

**МАТЕРИАЛЫ  
ПО ОБОСНОВАНИЮ ПРОЕКТА  
ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА  
ГОРОДА ПЕРМИ  
ТОМ 3**



.....

.....



---

# СОДЕРЖАНИЕ

## ТОМ I

### РАЗДЕЛ 1.

Общие положения

### РАЗДЕЛ 2.

Обоснования, относящиеся к вопросам закрепления на местности  
Административных границ городского округа «город Пермь»

### РАЗДЕЛ 3.

Обоснования в отношении ограничений использования территорий  
(границ зон с особыми условиями использования территорий; территорий,  
подверженных риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного  
и техногенного характера; зон иных ограничений)

## ТОМ II

### РАЗДЕЛ 1.

Обоснования в отношении функциональных зон и параметров их развития

### РАЗДЕЛ 2.

Обоснования в отношении развития объектов капитального строительства  
транспортной инфраструктуры

## ТОМ III

### РАЗДЕЛ 1.

Обоснование предлагаемых решений по развитию объектов инженерно-  
технической инфраструктуры города Перми

## ТОМ IV

### РАЗДЕЛ 1.

Развитие иных объектов, включая объекты социального обслуживания  
Приложение № 04.01.01.  
Расчет потребности территорий для размещения жилищного фонда  
Приложение № 04.01.02.  
Обращение с отходами потребления на территории города Перми

---



# ТОМ III

## РАЗДЕЛ 1.

### ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ

#### ПО РАЗВИТИЮ ОБЪЕКТОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ

#### ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА ПЕРМИ ..... 5

1. Обоснование предлагаемых решений  
по развитию объектов водоснабжения. .... 6
2. Обоснование предлагаемых решений  
по развитию объектов водоотведения ..... 6
3. Обоснование предлагаемых решений  
по развитию объектов теплоснабжения. .... 121
4. Обоснование предлагаемых решений  
по развитию объектов газоснабжения ..... 194
5. Обоснование предлагаемых решений  
по развитию объектов электроснабжения ..... 231
6. Обоснование предлагаемых решений  
по развитию объектов дождевой канализации. .... 284

# РАЗДЕЛ 1.

## ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ОБЪЕКТОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА ПЕРМИ

### Приложения и схемы к разделу

| Приложения | Схемы/<br>Таблицы | Номер №  | Наименование                                                                                       |
|------------|-------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Приложение |                   | 00.00.01 | Схемы материалов по обоснованию проекта генерального плана                                         |
|            | Схема             | 03.01.01 | Сводная схема объектов капитального строительства. Мероприятия по развитию на период 2011–2022 гг. |
|            | Схема             | 03.02.01 | Водоотведение. Существующее состояние                                                              |
|            | Схема             | 03.02.02 | Водоотведение. Расчётная схема канализационных коллекторов                                         |
|            | Схема             | 03.02.03 | Водоотведение. Перспективные нагрузки в системе по жилым районам                                   |
|            | Схема             | 03.02.04 | Водоотведение. Перспективные нагрузки в системе по микрорайонам                                    |
|            | Схема             | 03.02.05 | Водоотведение. Мероприятия по развитию на период 2011–2022 гг.                                     |
|            | Схема             | 03.03.01 | Теплоснабжение. Существующее состояние                                                             |
|            | Схема             | 03.03.02 | Теплоснабжение. Оценка влияния перспективных нагрузок на теплоисточники СЦТ                        |
|            | Схема             | 03.03.03 | Теплоснабжение. Прогноз территориального распределения нагрузок от объектов нового строительства   |
|            | Схема             | 03.03.04 | Теплоснабжение. Мероприятия по развитию на период 2011–2022 гг.                                    |
|            | Схема             | 03.04.01 | Газоснабжение. Существующее состояние                                                              |
|            | Схема             | 03.04.02 | Газоснабжение. Мероприятия по развитию на период 2011–2022 гг.                                     |
|            | Схема             | 03.05.01 | Электроснабжение. Существующее состояние                                                           |
|            | Схема             | 03.05.02 | Электроснабжение. Загрузка подстанций и линий электропередач                                       |
|            | Схема             | 03.05.03 | Электроснабжение. Резервы мощности на подстанциях 110 и 35 кВ                                      |
|            | Схема             | 03.05.04 | Электроснабжение. Прогноз территориального распределения нагрузок от объектов нового строительства |
|            | Схема             | 03.05.05 | Электроснабжение. Мероприятия по развитию на период 2011–2022 гг.                                  |
|            | Схема             | 03.06.01 | Дождевая канализация. Существующее состояние                                                       |
|            | Схема             | 03.06.02 | Дождевая канализация. Оборудование улично-дорожной сети системой дождевой канализации              |
|            | Схема             | 03.06.03 | Дождевая канализация. Мероприятия по развитию на период 2011–2022 гг.                              |
|            | Схема             | 03.06.04 | Дождевая канализация. Мероприятия по развитию на период 2011–2022 гг. и перспективу                |

## 1. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ОБЪЕКТОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Материалы проекта генерального плана города Перми в части обоснования предлагаемых решений по развитию объектов водоснабжения имеют секретный характер и передаются Заказчику в установленном порядке.

## 2. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ОБЪЕКТОВ ВОДООТВЕДЕНИЯ

### Введение

#### Сведения о разработчиках:

- ООО «Водопроект-Гипрокоммунводоканал. Санкт-Петербург»
- ООО «УралГео», Пермь.

#### При разработке данной главы использовались следующие исходные материалы:

- 1) Разделы инженерной инфраструктуры, представленные в Генеральном плане 2004 г. (НПИПП «ЭНКО»).
- 2) Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры г. Перми. Раздел: «Водоснабжение и водоотведение на период 2006–2025 гг.» (Администрация г. Перми).
- 3) Разработка схемы развития инженерной инфраструктуры г. Перми. Схема развития сетей водоснабжения г. Перми на период до 2010 г. (НПП «ТЕСТ», 2004 г.).
- 4) Стратегический план комплексного развития города Перми, этап 001-Информация. Коммунальные службы – водоснабжение и канализация. (Pöyry Environment Oy, 2009 г.).

### 2.1. ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ

#### Общая характеристика системы

Системы хозяйственно-питьевого водоснабжения и хозяйственно-фекальной канализации (ХПВ и ХФК) всегда были системами муниципальными, в отличие от систем энергетики. Системы теплоснабжения, газоснабжения и электроснабжения, как правило, были системами «ведомственными», и в постсоветский период были приватизированы.

Со стороны муниципалитета системы ХПВ и ХФК практически всегда финансировались по остаточному принципу. У муниципалитета всегда были более важные сферы – социальные объекты, дороги, транспорт и многое другое, находящиеся «на виду». Развитие муниципальных систем крупных городов в первую очередь было связано с развитием промышленного комплекса и, как правило, крупные вложения в системы всегда происходили с участием государства.

На протяжении десятилетий потребности города Перми не соответствовали возможностям систем ХПВ и ХФК, проектные решения не реализовывались в требуемом объеме.

В системе водоотведения г. Перми долгое время самой серьезной проблемой являлось несоответствие мощности головных сооружений потребностям городской территории. Главная насосная станция левого берега ГНС-5 была не в состоянии перекачать существующий объем стоков, в связи с чем производился аварийный сброс стоков в р. Каму в объеме 80 тысяч куб. м в сутки. Биологические очистные сооружения (БОС), рассчитанные на очистку стоков в объеме 385 тысяч куб. м в сутки, по своей производительности также не позволяли производить очистку стоков в полном объеме.

Самотечные магистральные коллекторы, проходящие по центральной части города (ул. Ленина, ул. Пушкина), работали в режиме подпора, пропускная способность сети была исчерпана.

Ряд крупных канализационных насосных станций были введены в эксплуатацию с одним напорным коллектором и находятся в таком состоянии и в настоящее время.

В конце 1980-х практически остановилось финансирование проектов по развитию систем ХПВ и ХФК города. Был «заморожен» проект расширения биологических очистных сооружений (БОС), остановлено строительство **главного разгрузочного коллектора (ГРК)** и новой насосной станции правого берега РНС-3.

На протяжении последних 20 лет вложения в систему представляли собой «латание дыр» в откровенно аварийных местах. Система постепенно вырабатывала свой ресурс.

В настоящее время средний износ сетей и сооружений оценивается в 83 %. Темпы восстановления системы недостаточны для поддержки системы в существующем состоянии, в первую очередь в отношении магистральных сетей.

В настоящее время в различной степени реализации находятся следующие проекты по реконструкции системы водоотведения:

- Введена в эксплуатацию первая очередь главного разгрузочного коллектора на участке от РНС-3 до шахты 6, выполнены мероприятия по гидроизоляции железобетонных конструкций, принципиально сокращен приток грунтовых вод в коллектор.
- Администрацией города Перми финансируется строительство 2-й очереди главного разгрузочного коллектора на участке от шахты № 6 до шахты № 10.
- Запущена в эксплуатацию новая насосная станция левого берега РНС-3. В настоящее время перекачка стоков осуществляется дренажными насосами по причине небольшого объема стоков в ГРК. Выполняются «поддерживающие» мероприятия по сохранению железобетонных конструкций станции в работоспособном состоянии.
- Прекращен аварийный сброс неочищенных стоков в р. Данилиху.
- ООО «Новогор-Прикамье» выполнены рабочие проекты по реконструкции биологических очистных сооружений, РНС-3 и ряда небольших канализационных насосных станций. Ведется строительство КНС «Зеленое хозяйство».
- ООО «Новогор-Прикамье» начало реконструкцию биологических очистных сооружений.

#### Основные технические характеристики системы:

##### Сети

Протяженность сетей общая – **1 700 км.**

Общая протяженность сетей, находящихся в ведении Администрации города – **1 070 км.**

Протяженность магистральных коллекторов – **534** км.

Напорные коллекторы – **194** км, в том числе незащищенная сталь – **117** км.

Самотечные коллекторы – **342** км, в том числе железобетон и асбестоцемент – **193** км.

Износ сетей – **82** %.

Износ магистральных сетей – **89** %.

Выведено из работы и находящихся в аварийном состоянии – **15** % (155 км).

### Насосные станции

Общее количество – **60** станций.

В том числе главных и районных – **13** станций.

Общая производительность – **780** тыс. куб. м в сутки.

Часовая производительность – **90** тыс. куб. м в час.

Общая электрическая мощность установленного оборудования – **18,5** МВт.

### Очистные сооружения

Общее количество – **3**, в том числе на балансе Администрации города – **2**.

Суточная производительность – **380** тыс. куб. м в сутки.

### Балансовая стоимость системы

Первоначальная на 31.12.2009 г. – **3 968** млн руб.

Остаточная стоимость на 31.12.2009 г. – **671** млн руб.

Амортизация – **83** %.

### Относительные показатели:

Протяженность сетей в расчете на одного жителя – **1,1** м.

На 1 куб. м стоков – **3** м.

## 2.2. ОБЪЕМ СТОКОВ В СИСТЕМЕ

### Водопотребление в системе в период с 2000 по 2008 гг.

С 2000 года существенно изменилась потребность города в воде. Численность населения стабилизировалась, часть промышленных предприятий перешли на использование артезианской воды и усовершенствовали технологии повторного использования воды из-за высокой стоимости услуги. Ввод в действие жилых домов и других объектов капитального строительства не оказывал влияния на общее водопотребление в системе.

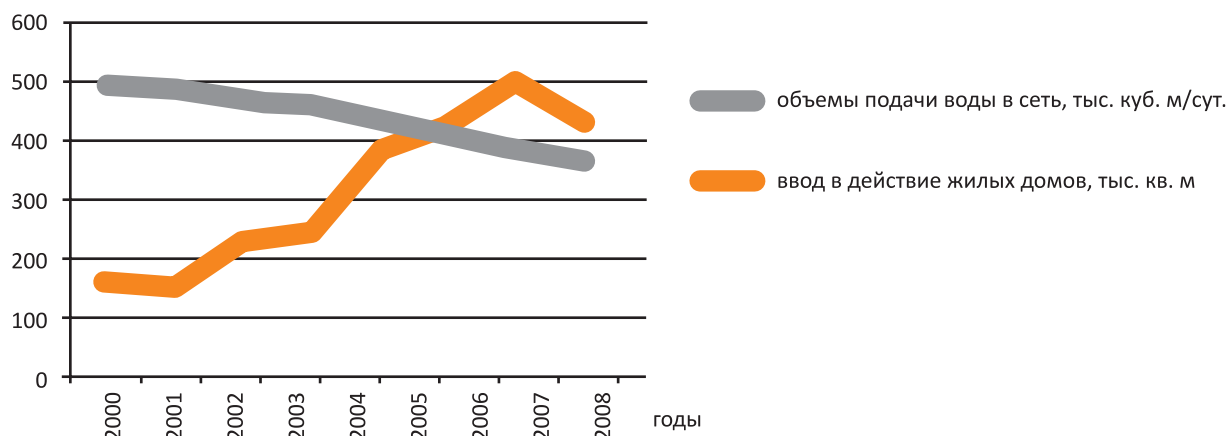


Рисунок 1

**Ввод в действие жилых домов и среднесуточная подача воды в сеть в период с 2000 по 2008 год**

В этот же период происходила массовая замена водоразборной арматуры в зданиях на более современные устройства, установка домовых и квартирных приборов учета, благодаря чему утечки и непроизводительные расходы у потребителей сократились.

Была внедрена система диспетчерского контроля параметров работы системы, позволяющая получать оперативные данные по расходам и давлениям на насосных станциях и свободным напорам в диктующих точках сети. Станции стали оборудоваться устройствами плавного пуска и частотными преобразователями. Была прекращена практика так называемого «останова», необходимого для проведения ремонтных работ, при котором полностью прекращалась подача воды в сеть города. Были проведены работы по санации аварийных участков магистральной сети.

Указанные мероприятия позволили сократить число аварий, уменьшить свободные напоры в сети, оптимизировать режимы работы насосных станций.

Присоединение к сети частной (малоэтажной) застройки происходило в незначительном объеме. Подавляющее большинство домовладений используют артезианскую воду, получаемую из собственных скважин.

В период с 2000 по 2009 год объемы подачи воды в сеть сократились на 143 тысячи куб. м в сутки, с 490 до 347 тысяч куб. м в сутки. Снижение составило 29 % от уровня 2000 года (данные диспетчерской службы ООО «Новогор-Прикамье»).

В 2009 году в сеть подано 126,2 млн куб. м. Среднесуточная подача воды в сеть в 2009 году составила 347 тысяч куб. м в сутки.

Измерения на водопроводных насосных станциях период 2000–2005 годов производились расходомерами, имеющими высокую степень погрешности. В 2006 году ООО «Новогор-Прикамье» был осуществлен монтаж системы измерений с расходомерами высокой точности, данные с которых передаются автоматически в диспетчерскую службу. Данные измерений за период 2006–2008 годов можно считать достаточно точными для оценки изменения водопотребления в системе.

Снижение водопотребления положительно сказалось на работе сооружений водоподготовки и обеспечило более высокую бесперебойность системы водоснабжения в части транспортировки воды и доставки ее потребителю.

**Таблица 1**

**Данные по среднесуточным объемам подачи воды в сеть за период с 2000 по 2009 год**

| Год                                      | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Подача воды в сеть, тыс. куб. м          | 490  | 493  | 486  | 468  | 457  | 436  | 410  | 386  | 369  | 347  |
| Снижение подачи за год, тыс. куб. м/сут. | –    | -3   | 7    | 18   | 11   | 21   | 26   | 24   | 17   | 22   |
| Нарастающим итогом, тыс. куб. м/сут.     | –    | -3   | 4    | 22   | 33   | 54   | 58   | 80   | 121  | 143  |
| В % к предыдущему году                   | –    | 0,6  | -1,4 | -3,7 | -2,4 | -4,6 | -6,0 | -5,9 | -4,4 | -6,0 |

#### **Данные по реализации услуги по приему стоков**

Объем реализации услуги по приему стоков падает. Ниже приведены данные по изменению объемов оплаченных стоков за 2008–2009 годы.

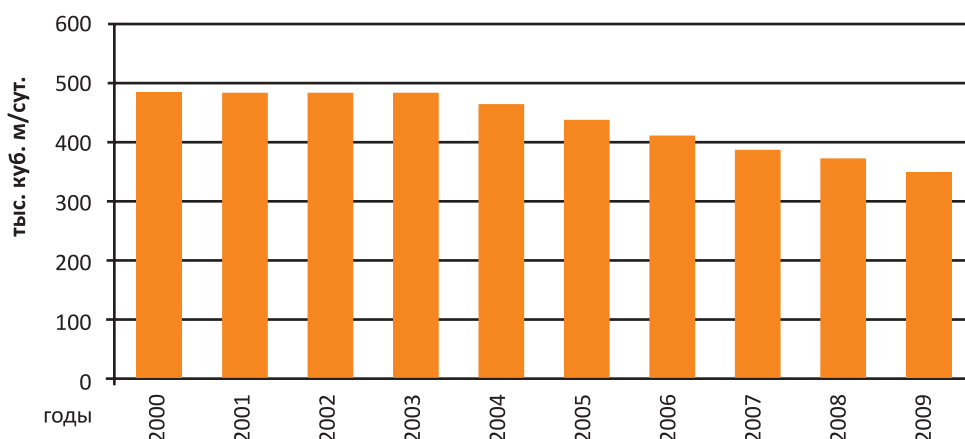


Рисунок 2

Среднесуточная подача воды в сеть в период с 2000 по 2009 год

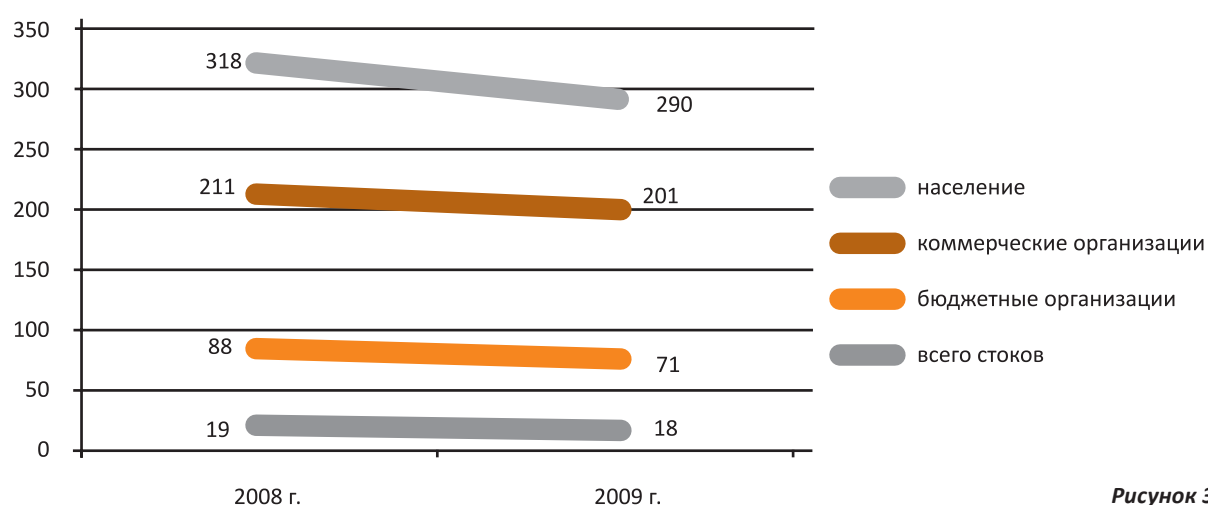


Рисунок 3

Данные по объемам реализации услуги по приему стоков

Таблица 2

Данные по объемам реализации услуги по приему стоков, тыс. куб. м/сут.

| Категория                      | 2008 г.    | 2009 г.    | Снижение, тыс. куб. м | Снижение, % |
|--------------------------------|------------|------------|-----------------------|-------------|
| Население                      | 211        | 201        | 10                    | -4,7        |
| Коммерческие организации       | 88         | 71         | 17                    | -19,7       |
| Бюджетные организации          | 19         | 18         | 2                     | -7,7        |
| в т. ч. краевой и фед. бюджеты | 8          | 7          | 1                     | -10,0       |
| городской бюджет               | 11         | 11         | 1                     | -6,0        |
| <b>Всего стоков</b>            | <b>318</b> | <b>290</b> | <b>29</b>             | <b>-9,1</b> |

По данным ООО «Новогор-Прикамье», объем реализованной (оплаченной потребителем) услуги по приему стоков сократился за 2009 год на 9,0 % (28,8 тыс. куб. м в сутки).

На рисунке 4 приведены данные по числу жителей, проживающих (прописанных) в домах, представляемые в абонентскую службу управляющими компаниями и ТСЖ. За два года численность жителей, подключенных сети, сократилась на 35 тысяч человек (4 %). Указанное сокращение числа жителей вызывает сомнение и, скорее всего, является следствием существующей схемы расчета за услуги. В настоящее время для 500 тысяч жителей в городе Перми плата за воду и стоки рассчитывается по нормативу.

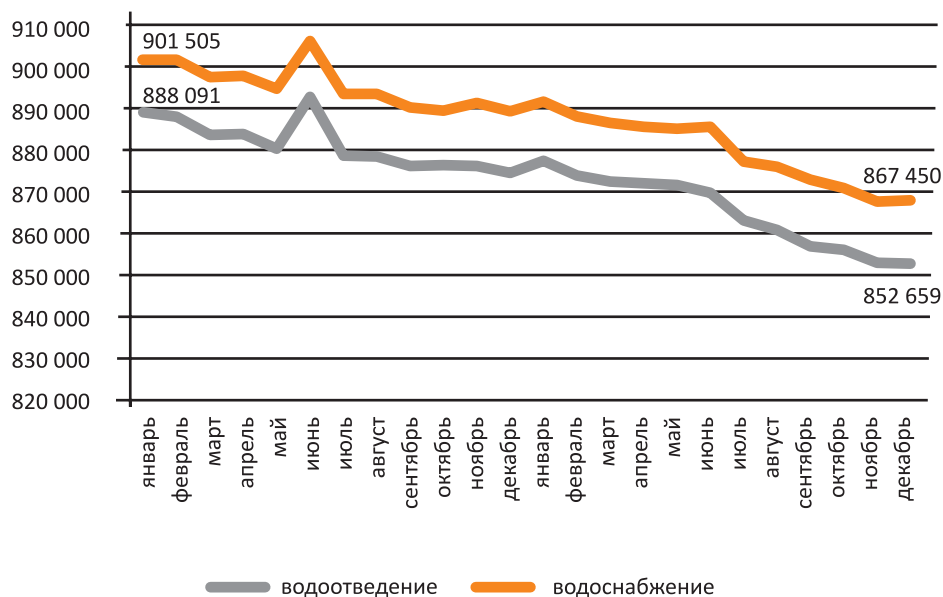


Рисунок 4

Данные по количеству жителей, подключенных к сети (2008–2009 гг.)

Наиболее быстрыми темпами сокращается прием стоков от крупных промышленных предприятий. Данные по объемам стоков от наиболее крупных промышленных предприятий приведены в таблице 3.

Таблица 3

Объемы стоков от крупных промышленных потребителей с собственными источниками водоснабжения (2009 год)

| Потребитель        | 2008 г.       | 2009 г.       | Снижение, куб. м/сут. | % снижения       |
|--------------------|---------------|---------------|-----------------------|------------------|
| Сибур              | 13 626        | 11 810        | – 815                 | – 13 %           |
| Лукойл             | 16 152        | 10 253        | – 5 900               | – 37 %           |
| Камтекс-химпром    | 1 447         | 1 287         | – 160                 | – 11 %           |
| ЗиД                | 2 736         | 820           | – 1 916               | – 70 %           |
| Машиностроитель    | 1 306         | 1 161         | – 145                 | – 11 %           |
| Камкабель          | 1 030         | 988           | – 42                  | – 4 %            |
| Тепло-М            | 4 173         | 3 734         | – 438                 | – 11 %           |
| Энргетик-ПМ        | 5 819         | 5 627         | – 192                 | – 3 %            |
| Сорбент            | 1 380         | 872           | – 507                 | – 37 %           |
| СЗ «Кама»          | 409           | 205           | – 204                 | – 50 %           |
| Плитпром           | 830           | 704           | – 126                 | – 15 %           |
| Искра              | 688           | 598           | – 91                  | – 13 %           |
| Пермские авиалинии | 200           | 115           | – 85                  | – 42 %           |
| <b>Всего</b>       | <b>51 803</b> | <b>40 184</b> | <b>– 11 620</b>       | <b>– 24,00 %</b> |

Только за 2009 год объем стоков от промышленных предприятий сократился на 24 %, что составило в среднесуточном исчислении 11,6 тысячи куб. м в сутки. Сокращение вызвано снижением выпуска продукции, вводом в действие собственных сооружений по очистке стоков, внедрением систем оборотного водоснабжения.

### Подача воды в сеть водопровода и объем стоков в системе канализации

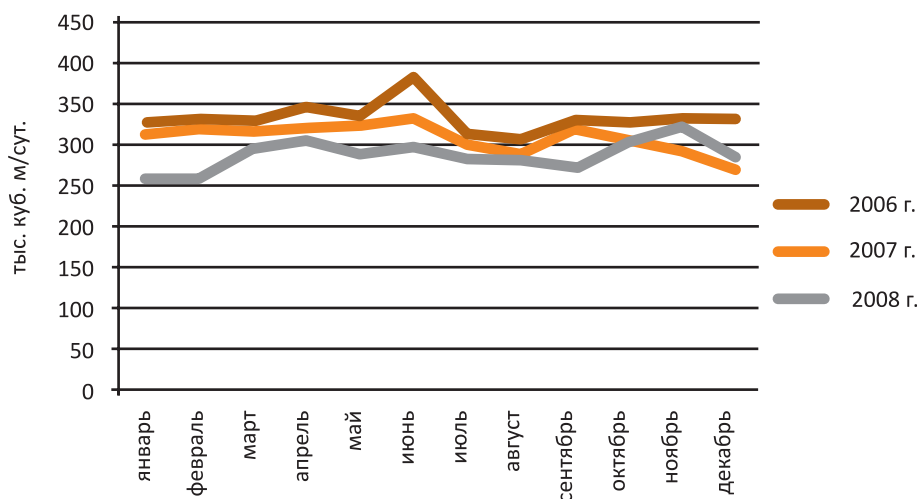
Ниже приведены данные по объему стоков, принимаемых биологическими очистными сооружениями за период с 2006 по 2008 год.

**Таблица 4**

**Объемы стоков в системе за период 2006–2008 гг., куб. м/сутки**

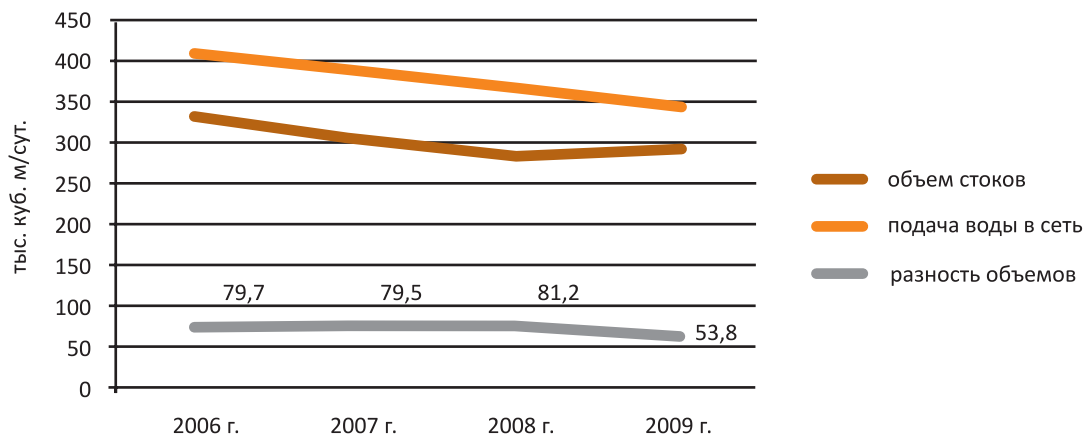
| Год  | Январь | Февраль | Март  | Апрель | Май   | Июнь  | Июль  | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Q <sub>ср. сут.</sub> за год |
|------|--------|---------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|---------|--------|---------|------------------------------|
| 2006 | 324,6  | 328,9   | 327,6 | 345,0  | 333,3 | 381,3 | 307,8 | 303,4  | 324,7    | 325,2   | 328,9  | 329,6   | 330,0                        |
| 2007 | 311,4  | 318,1   | 316,7 | 317,5  | 321,0 | 329,7 | 301,4 | 286,2  | 316,6    | 303,6   | 290,6  | 269,3   | 306,8                        |
| 2008 | 260,6  | 257,9   | 295,6 | 306,1  | 288,9 | 297,0 | 281,2 | 281,1  | 272,5    | 302,3   | 320,4  | 285,4   | 287,4                        |

Объем стоков, поступающих на очистные сооружения, сокращается. В целом темпы снижения объемов стоков соответствуют темпам сокращения подачи воды в сеть. Периоды снеготаяния и дождей оказывают существенное влияние на объемы стоков.



**Рисунок 5**

**Объемы стоков за период 2006–2008 гг.**



**Рисунок 6**

**Соотношение подачи воды в сеть и объемов стоков  
(данные измерений на сооружениях)**

Таблица 5

Соотношение подачи воды в сеть и объемов стоков

| Год  | Объем стоков | Подача воды в сеть | % расхождения |
|------|--------------|--------------------|---------------|
| 2006 | 330,0        | 409,8              | – 19,5        |
| 2007 | 306,8        | 386,3              | – 20,6        |
| 2008 | 287,4        | 368,6              | – 22,0        |
| 2009 | 294,0        | 347,0              | – 15,3        |

Данные измерений, проводимых на водопроводных и канализационных станциях, показывают существенное расхождение между объемами воды, подаваемой в сеть, и объемами стоков, принимаемых очистными сооружениями канализации.

В июле 2009 года введены в эксплуатацию 1-я очередь главного разгрузочного коллектора и РНС-3 «Парковый». Аварийный сброс стоков в р. Данилиху прекращен. В связи с этим увеличился приток стоков на БОС. На рисунке 7 приведен совмещенный график подачи воды в сеть и приема стоков на БОС до и после прекращения сброса стоков в р. Данилиху.

Так как прекращение аварийного сброса произошло в июле 2009 года, значение объема стоков, поступивших на БОС в 2009 году, является средним значением между схемой с аварийным сбросом стоков и схемой 100 % подачи стоков на очистные сооружения.

### Инфильтрационные притоки в «мокрые периоды»

Объемы стоков, поступающих на БОС, имеют ярко выраженную сезонную неравномерность. Она вызвана двумя факторами:

- сезонной неравномерностью водопотребления, при которой характерным является снижение потребления в летний период и пиком потребления в зимние месяцы;
- инфильтрационным притоком в систему за счет снеготаяния и дождевых вод.

Анализ данных по работе системы канализации в «сухой период» позволяет сделать вывод, что разница между подачей воды в сеть водопровода и объемом стока составляет сегодня 50 тысяч куб. м в сутки.

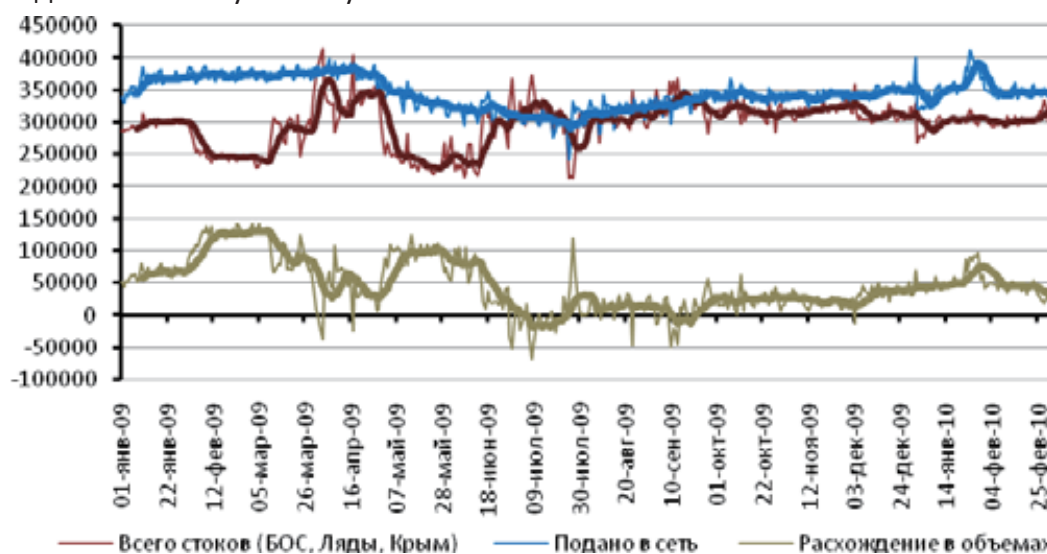


Рисунок 7

Объемы подачи воды в сеть и прием стоков после прекращения сброса стоков в р. Данилиху

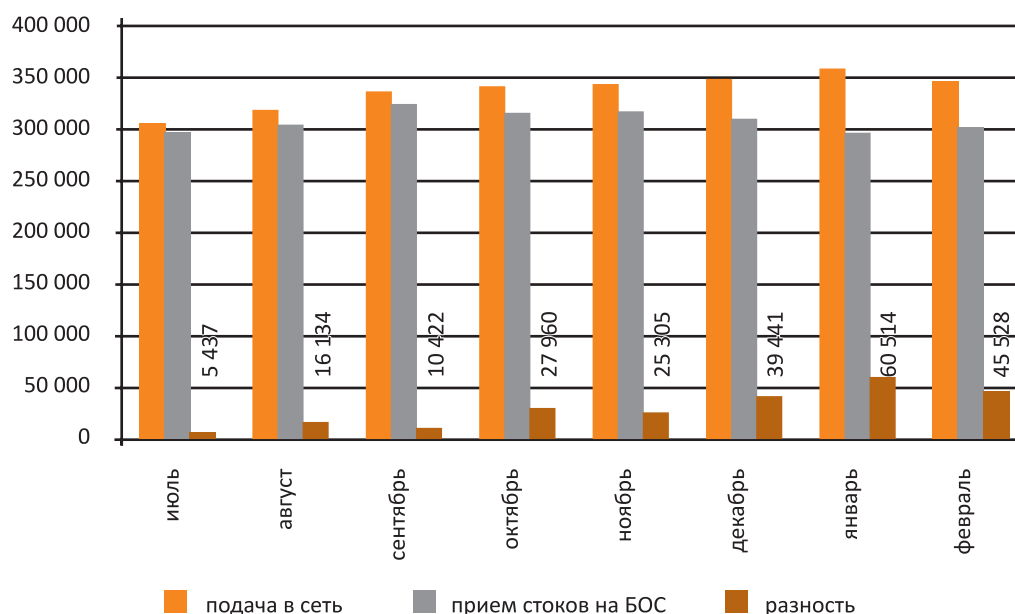


Рисунок 8

### Значения дисбаланса в 2009 г.

Существенное расхождение в объемах подаваемой воды и объемах стоков, поступающих на очистные сооружения, можно объяснить следующими факторами:

- потерями в сетях водоснабжения за счет утечек;
- наличием собственных очистных сооружений у ряда промышленных предприятий;
- эксфильтрацией стоков в грунт через аварийные сети канализации.

Следует отметить, что у оператора сети нет исчерпывающей схемы водного баланса, позволяющей точно определить соотношение подаваемой в сеть воды и объемов приема стоков.

По оценке специалистов ООО «Новогор-Прикамье», среднесуточный дисбаланс между подачей в сеть и приемом стоков в 2009 году выглядит следующим образом:

- 3 000 куб. м/сут. – потери при авариях на сетях водопровода;
- 8 000 куб. м/сут. – безвозвратные потери абонентов (в составе выпускаемой продукции, собственный сброс в водоемы, потери на водооборотных системах, потери пара и т. д.);
- 1 300 куб. м/сут. – потери ввиду естественной убыли при транспортировке воды по трубопроводам;
- 33 300 куб. м/сут. – скрытые невыявленные потери, а также погрешность в результате несвоевременного выявления утечек на сетях.

Построение балансовых схем системы водоснабжения подтверждает факт потерь воды в системе водоснабжения в объеме **15–17 тысяч куб. м в сутки** в среднем за год.

Таким образом потери сточных вод в системе канализации при транспортировке можно оценить в **35 тысяч куб. м в сутки**.

Весной, летом и осенью наблюдается превышение объемов стоков над объемами подачи воды в сеть, связанное с поступлением дождевых вод в систему канализации. Наиболее активная фаза в 2009 г. приходилась на август-сентябрь. По экспертной оценке, в этот период поступление дождевых вод в систему канализации составило **60–70 тысяч куб. м в сутки**, что составляет до 20 % от общего объема стоков в системе.

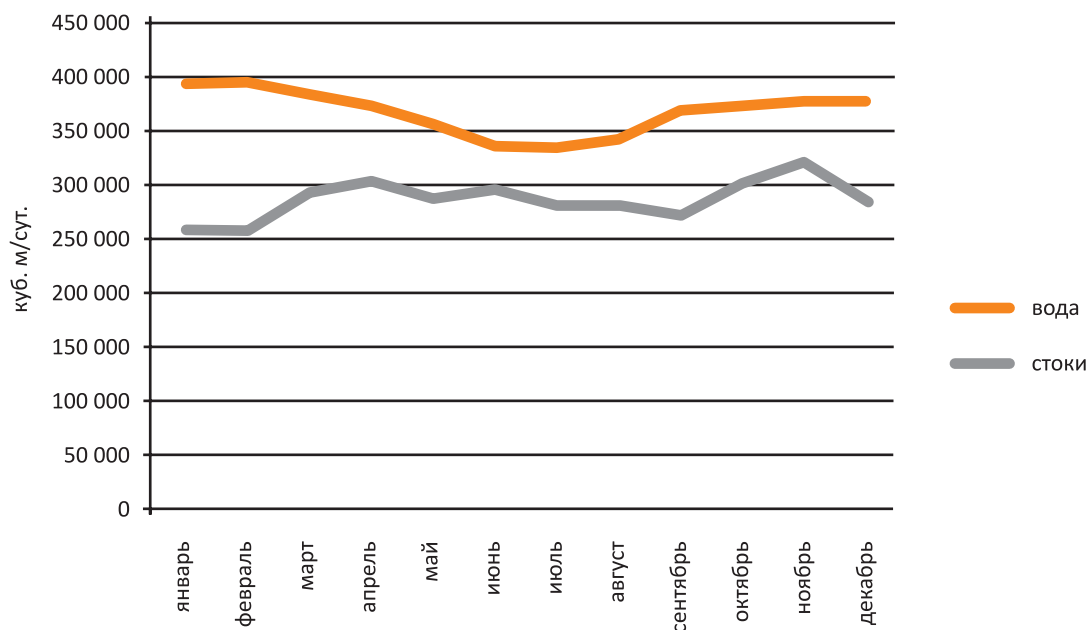


Рисунок 9

### Подача воды в сеть и прием стоков на БОС в 2009 году

Данные измерений позволяют определить максимальный суточный объем стоков, поступивший на БОС в 2009 году. В период активного снеготаяния в конце марта—начале апреля объем стоков достигал значения в 405 тысяч куб. м в сутки, т. е. практически совпадал по значению с сутками максимального водопотребления. При этом среднесуточный объем стоков составлял за 2009 год 294 тысячи куб. м. Таким образом, коэффициент суточной неравномерности в системе составил  $K_{\text{max сут}} = 1,38$ .

#### Выводы:

- Несмотря на прекращение аварийного сброса и увеличение притока сточных вод в систему канализации, существует дисбаланс между подачей воды в сеть и объемами стоков, поступающими в систему канализации. На очистные сооружения поступает стоков на 15 % меньше, чем подается в сеть, и даже с учетом притока дождевых и талых вод расхождение составляет порядка 50 тыс. куб. м в сутки в среднем за год.
- Потери стоков при транспортировке можно оценить в 35 тысяч куб. м в сутки. Существует дисбаланс между подачей воды в сеть и притоком стоков на очистные сооружения, связанный с потерями воды в сетях водоснабжения (возможно, с потерями в системе канализации). Величина дисбаланса оценивается в 15–17 тысяч куб. м в сутки.
- Максимальный объем сточных вод наблюдается в весенний период при совпадении пиков водопотребления и притока воды от таяния снега и составил для 2009 года 405 тысяч куб. м в сутки. Коэффициент максимальной суточной неравномерности составлял  $K_{\text{max сут}} = 1,38$ .
- При определении проектной максимальной производительности очистных сооружений и канализационных насосных станций рекомендуется принимать дополнительный объем талых (дождевых) вод не менее 20 % от среднесуточного объема стоков от потребителей.
- Существующие проектные решения по реконструкции БОС в целом соответствуют потребностям городской территории в части максимальной производительности сооружений. Корректировка ранее принятых проектных решений не требуется.

- Необходима разработка схемы водопроводно-канализационного баланса и локализация на ее основе мест потерь воды (стоков). Сокращение потерь воды в системе заложено в сценарий изменения объемов водопотребления (водоотведения) в системе.

## 2.3. ТЕРРИТОРИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ

### Обеспеченность территорий

Доля застроенных территорий, не обеспеченных централизованной системой канализации, составляет 41 %. Население, проживающее на этих территориях, составляет не более 35 тысяч человек (4 % от общей численности населения города). Территории представляют собой кварталы усадебной застройки, в том числе и вновь застраиваемые территории.

Схема расположения территорий приведена на рисунке 11.

Отсутствие на указанных территориях централизованной системы канализации является безусловным минусом с точки зрения экологической безопасности и качества проживания населения на территории города. Большинство частных домовладений оборудовано невыгребными ямами. Вновь строящиеся дома коттеджного типа оборудуются, как правило, выгребными ямами. Однако качество строительства выгребных ям низкое, происходит фильтрация стоков в грунт, затопление выгребных ям талыми водами, что приводит к постепенному загрязнению территории. Услуги по вывозу стоков из выгребных ям практически не контролируются, стоки сбрасываются в ближайшие открытые водоемы.

Обустройство таких территорий централизованным водоснабжением и канализацией требует значительных финансовых вложений. Ниже приведен укрупненный расчет стоимости строительства сетей водоснабжения и канализации в застройке усадебного типа.

### СТОИМОСТЬ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТЕРРИТОРИЙ МАЛОЭТАЖНОЙ ЗАСТРОЙКИ

Укрупненный расчет стоимости оборудования централизованными системами водоснабжения и канализации типичной территории индивидуальной застройки

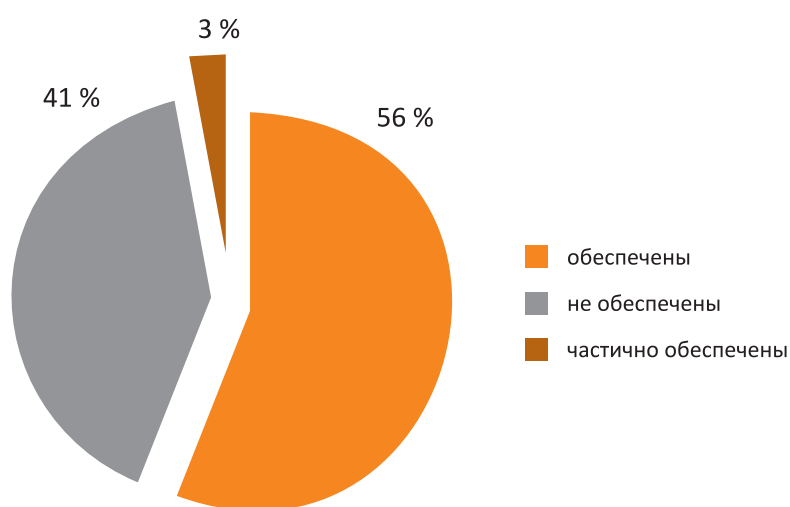
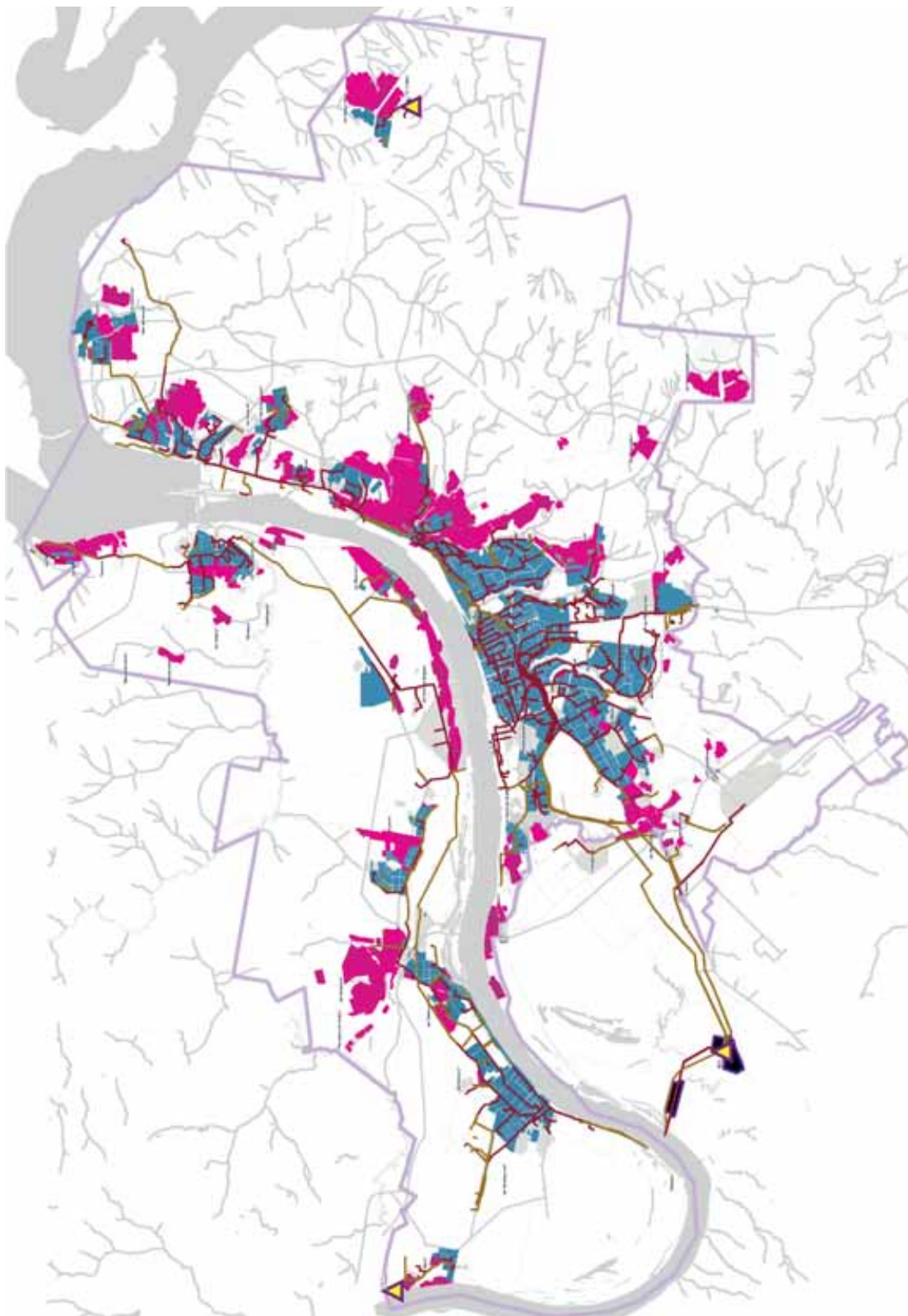


Рисунок 10

Обеспеченность территорий централизованной канализацией

Рисунок 11  
Обеспеченность территорий централизованной канализацией



Параметры застройки:

- Площадь территории – 32 га;
- Расчетное водопотребление домохозяйства – 0,75 куб. м/сутки (3 человека);
- Плата за подключение домохозяйства – 143 тыс. руб.  $\times$  0,75 = 107,25 тыс. руб.

**Таблица 6**

**Расчет общей стоимости строительства**

| Система       | Характеристики                         | Стоимость за 1 км, тыс. руб. | Общая стоимость, млн руб. |
|---------------|----------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Водоснабжение | D = 150 мм, L = 5 900 м, полиэтилен    | 5 000,0                      | 29,5                      |
| Канализация   | D = 150 мм, L = 7 100 м, стеклопластик | 7 000,0                      | 49,7                      |
|               | <b>Итого</b>                           |                              | <b>79,2*</b>              |

\* Без учета мероприятий по подключению к существующим сетям.

**Таблица 7**

**Расчет стоимости строительства сетей на одно домохозяйство**

| Размер земельного участка, сотка | Число домовладений | Число жителей, чел. | Стоимость строительства на одно домовладение, тыс. руб. | Площадь жилья, кв. м | Плотность, тыс. кв. м/га | Плотность населения, чел./га |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------|
| 6                                | 325                | 975                 | 244                                                     | 48 800               | 1 525                    | 30,5                         |
| 10                               | 195                | 585                 | 406                                                     | 43 875               | 1 370                    | 18,3                         |
| 12                               | 162                | 486                 | 490                                                     | 40 500               | 1 265                    | 15,1                         |

Число жителей в домовладении – 3 чел.

Площадь домов – 200, 225, 250 кв. м для вариантов 1, 2, 3 соответственно.

Усредненные показатели стоимости обустройства территории сетями водоснабжения и канализации:

- Стоимость обустройства 1 га территории – 2,5 млн руб./га.
- Стоимость обустройства 1 кв. м жилья – 1,6–2,0 тыс. руб./кв. м.
- Стоимость строительства на одно домовладение – 485 тыс. руб.

**Таблица 8**

**Сводные данные по стоимости обустройства территорий**

| Параметр                                                                       | Количество   |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Площадь необорудованной территории, га                                         | 3 200        |
| Население существующее, чел.                                                   | 32 000       |
| Количество домовладений                                                        | 16 000       |
| Объем водопотребления, тыс. куб. м/сутки                                       | 8 000        |
| % от общего объема стоков в системе                                            | 2            |
| Общая плата за подключение, млн руб.                                           | 1 200        |
| % покрытия затрат                                                              | 15           |
| <b>Затраты на строительство сетей на необорудованных территориях, млн руб.</b> | <b>8 000</b> |

Укрупненный расчет окупаемости вложений:

- существующая плата за подключение домовладения – 100 тыс. руб.;
- стоимость строительства сетей на одно домовладение – 485 тыс. руб.;

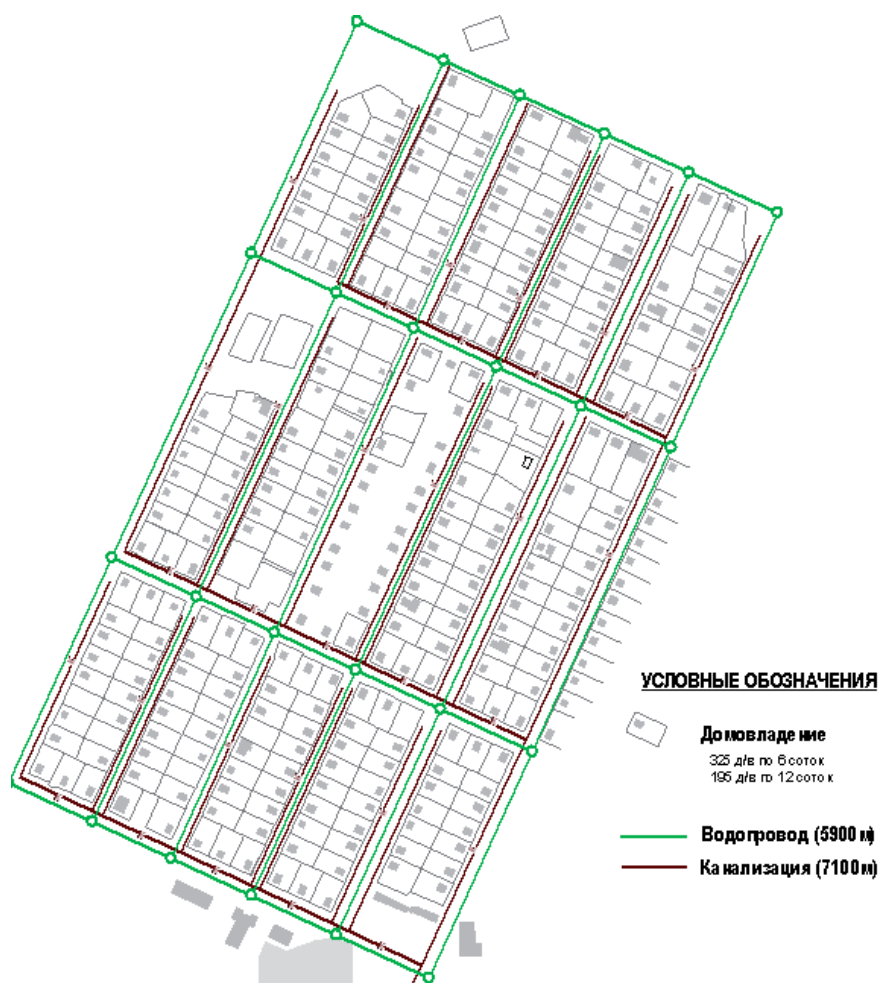


Рисунок 12

### Стандартная трассировка сетей в усадебной застройке

- потребление домохозяйством в год – 275 куб. м.;
- тариф за 1 куб. м воды и канализации – 25 руб./куб. м.;
- годовая стоимость услуги – 6 875 руб.;
- срок окупаемости – 50 лет;
- стоимость подключения 1 куб. м воды и стоков – 350–650 тыс. руб. за 1 куб. м.

#### Выводы:

- Большие территории города, застроенные малоэтажными домами, не имеют централизованной системы канализации, что является серьезной проблемой городской территории. Площадь таких территорий составляет более 40 % от общей площади застроенных территорий города, при этом численность населения, проживающая на таких территориях, составляет порядка 4 % от общей численности населения города.
- В существующей ситуации подключение таких территорий к централизованной системе канализации практически невозможно по экономическим причинам.
- Строительство систем централизованной канализации на таких территориях в настоящее время приведет к отвлечению средств от значимых общесистемных проектов и приведет к деградации уже имеющейся инфраструктуры.
- Решение указанной проблемы необходимо искать в разработке иных инвестиционных механизмов для строительства и эксплуатации систем канализации на таких территориях, возможном использовании локальных систем при соответствующих обоснованиях.

## 2.4. СООРУЖЕНИЯ ПО ОЧИСТКЕ СТОКОВ

### Очистные сооружения г. Перми

В настоящее время город имеет две самостоятельные системы канализации: канализацию левого берега и канализацию правого берега. Сточные воды от ГНС правого берега и от КНС-4 и РНС-3 левого берега самостоятельно перекачиваются на биологические очистные сооружения (БОС), расположенные на левом берегу р. Камы в 15 км от города в районе села Б. Савино.

Кроме того, в городе имеются территории, не подключенные к основной системе канализации города и оборудованные собственными очистными сооружениями, принимающими стоки от жилой застройки. К ним относятся очистные сооружения п. Крым и п. Новые Ляды. На балансе городской администрации находятся очистные сооружения п. Новые Ляды, эксплуатируемые ООО «Новогор-Прикамье». Очистные сооружения в п. Крым имеют ведомственное подчинение.

### Биологические очистные сооружения в селе Большое Савино (БОС)

Очистные сооружения канализации построены в 1970 году и до сих пор осуществляют очистку стоков до нормативных показателей. Однако физическое состояние большей части сооружений неудовлетворительное. Степень износа сооружений превышает 75 %. Требуется неотложная реконструкция зданий и сооружений, трубопроводов, замена выработавшего свой ресурс механического и электрического оборудования.

Проектная мощность существующих очистных сооружений составляла 385 тыс. куб. м/сутки. В настоящее время на станцию поступает среднесуточный объем стоков, равный 300 тыс. куб. м/сутки. Однако в отдельные в периоды интенсивных дождей и активного снеготаяния объем стоков может достигать 405 тысяч куб. м в сутки (март 2009 года).

Существующие биологические очистные сооружения (БОС) состоят из двух цепочек очистных сооружений: бывших сооружений «Пермнефтеоргсинтеза» (ПНОС) и очистных сооружений города. В настоящее время все сооружения эксплуатируются ООО «Новогор-Прикамье».

На сегодняшний день сооружения, построенные в 1970 году проектной производительностью 222 тыс. куб. м/сут., работают по двухступенчатой схеме очистки сточных вод и включают в себя сооружения «по воде», сооружения обработки осадков, а также вспомогательные здания и сооружения.

В состав сооружений по очистке воды входят:

- приемная камера;
- здание решеток;
- горизонтальные песколовки – 5 шт.;
- первичные радиальные отстойники диаметром 40 м – 4 шт. с иловой насосной станцией;
- аэротенки I ступени четырехкоридорные с размерами коридора 84 х 6 х 4,71 м – 5 шт.;
- вторичные радиальные отстойники диаметром 40 м – 4 шт.;
- аэротенки II ступени четырехкоридорные с размерами коридора 84 х 6 х 4,85 м – 11 шт.;
- третичные радиальные отстойники диаметром 40 м – 6 шт.

Приемная камера разделена на две части: камеру гашения напора, состоящую из трех приемных отсеков, и распределительную камеру.

В приемные отсеки камеры гашения гусками через борт заведены: напорный трубопровод  $D_v = 1200$  мм от ГНС правого берега, три напорных трубопровода ( $2D_v = 1200$  мм,  $1D_v = 1000$  мм) от насосной станции № 4 «Хмели» и напорный трубопровод  $D_v = 1400$  мм от РНС № 3. На напорных трубопроводах от ГНС правого берега и РНС-3 выполнены переключки для переключения подачи сточных вод в приемную камеру цепочки I очереди городских биологических очистных сооружений.

Из приемной камеры сточные воды попадают в здание решеток с пятью каналами. В четырех каналах в 2005 году установлены стальные дуговые решетки, которые уже в значительной степени корродированы и подлежат замене. В пятом канале в то же время установлена механическая грабельная решетка ЗАО НПФ «Экотон» с шириной прозоров 8 мм, выполненная из нержавеющей стали и также требующая замены.

В каналах до и после решеток установлены щитовые затворы, подлежащие замене по просьбе Заказчика.

Из здания решеток сточные воды по системе лотков распределяются на пять секций горизонтальных песколовков с гидросмывом песка.

Из распределительной камеры после песколовков сточные воды поступают в четыре радиальных первичных отстойника  $D = 40$  м, оборудованные илоскребами для сбора выпавшего осадка. Осветленные сточные воды после первичных отстойников поступают в распределительный канал аэротенков I ступени, из которого подаются в пять секций. Аэрационная система рассматриваемых аэротенков находится в удовлетворительном состоянии и при необходимости может быть использована в других секциях, не подлежащих реконструкции.

Для перекачки циркулирующего активного ила аэротенки I ступени оборудованы двумя эрлифтами в камерах в непосредственной близости от аэротенков.

Из отводящего канала аэротенков сточные воды по четырем самостоятельным трубопроводам поступают на четыре вторичных радиальных отстойника  $D = 40$  м, из которых три оборудованы илососами, а в отстойнике № 3 установлена скребковая система Finnchain. От каждого отстойника осветленные сточные воды по самостоятельному трубопроводу поступают на вторую ступень биологической очистки, включающую 11 секций аэротенков и 6 третичных радиальных отстойников  $D = 40$  м. Циркулирующий активный ил перекачивается в аэротенки II ступени тремя эрлифтами, установленными в камерах. Конструкция, принцип работы и техническое состояние аэротенков II ступени и третичных отстойников аналогичны соответствующим сооружениям I ступени.

Осветленные сточные воды из каждого третичного отстойника по самостоятельному трубопроводу отводятся в два сборных канала очищенных сточных вод, от которых проложены три трубопровода выпуска очищенных сточных вод диаметром 1400 мм до береговой камеры.

Ввиду значительной протяженности береговой части выпуска очищенных сточных вод в р. Каму подача хлорной воды для обеззараживания предусмотрена непосредственно в сборные каналы очищенных сточных вод.

Подводная часть существующего рассеивающего выпуска состоит из трех стальных труб  $\varnothing$  1400 мм. Первая нитка выпуска длиной 270 м имеет рабочую часть 33 м с шестнадцатью оголовками  $\varnothing$  300 мм, вторая нитка выпуска длиной 281 м имеет рабочую часть 33 м с шестнадцатью оголовками  $\varnothing$  300 мм, и третья нитка выпуска длиной 329 м имеет рабочую часть 35 м с шестнадцатью оголовками  $\varnothing$  300 мм.

На площадке очистных сооружений города работают по двухступенчатой схеме сооружения I очереди очистки сточных вод города, построенные по проекту ЛО «Гипрокоммунводоканал» и по рабочим чертежам «Укрводоканалпроект», проектной производительностью 163 тыс. куб. м/сут. Сточные воды на сооружения I очереди поступают из камеры гашения сооружений ПНОС. Комплекс сооружений по обработке осадка отсутствует. Кроме того, на площадке городских очистных сооружений начато и не завершено строительство сооружений I пускового комплекса 2-й очереди по рабочим чертежам ЛО «Гипрокоммунводоканал» (проект–шифр 3935).

Проектная мощность 2-й очереди составляла 225 тыс. куб. м/сутки. Сооружения 2-й очереди строительства были завершены на 50 %, в дальнейшем строительство приостановлено.

На очистные сооружения поступают большие объемы стоков от промышленных предприятий г. Перми. Состав стоков превышает нормы по неорганическим веществам.

Затраты по электроэнергии достигают 40 % общего энергопотребления объектов системы (около 4,2 млн кВт·ч/год). Основным потребителем электроэнергии являются воздуходувки.

Хлорирование производится жидким хлором, который доставляется из Волгограда или Соликамска. Использование хлора для обеззараживания стоков очень затратно и связано с повышенной опасностью поддержания хлорного хозяйства. Применение альтернативных технологий (озонирование, УФ) на таком объеме стоков малоцелесообразно.

В настоящий момент отопление БОС осуществляется котельной, работающей на мазуте (расход около 8 т мазута в сутки), что является очень затратным. Кроме того, система трубопроводов отопления сильно изношена, и процент потерь тепла на транспортировку превышает разумные пределы.

### **Очистные сооружения поселка Новые Ляды**

Поселок Новые Ляды расположен на значительном удалении от городской системы канализации (17 км) и оборудован собственными очистными сооружениями. Сооружения находятся в аварийном состоянии и требуют неотложной реконструкции.

Очистка стоков до нормативных показателей в настоящее время невозможна. Эффективность очистки стоков составляет 20 % от нормативной. Для сооружений характерна крайняя степень коррозии трубопроводов и разрушения бетонных конструкций.

Сброс сточных вод с очистных сооружений производится в р. Сылву по течению выше Чусовского водозабора. Существующий среднесуточный объем стоков, поступающих на сооружения, составляет 2 тысячи куб. м/в сутки. Максимальные значения по объемам стоков, поступающим на сооружения, составляют до 3,5 тысячи куб. м/сутки.

## Очистные сооружения жилого района Новый Крым

Жилой район Крым расположен на значительном удалении от городской системы канализации (7,5 км). Стоки жилого района Крым направляются на очистные сооружения, принадлежащие ПФ ФГУП «Российский научный центр «Прикладная химия».

Очистные сооружения находятся в аварийном состоянии и обеспечить очистку стоков до нормативных показателей не могут. Сооружения расположены на берегу р. Камы, в 1,5 км севернее жилого района.

Существующий среднесуточный объем стоков, поступающих на сооружения, составляет 3,3 тысячи куб. м/сутки. Максимальные значения по объемам стоков, поступающих на сооружения, составляют до 4,8 тысячи куб. м/сутки.

## Системные проблемы сооружений по очистке сточных вод

К системным проблемам в отношении сооружений по очистке стоков на территории г. Перми относятся:

- Крайне высокая степень физического износа зданий и сооружений, механического и электрического оборудования очистных сооружений; часть сооружений находится в аварийном состоянии.
- Отсутствие эффективного мониторинга качества и объемов сточных вод, в том числе сбрасываемых промышленными предприятиями.
- Низкая энергоэффективность установленного оборудования.
- Проблема утилизации осадка.

### Выводы:

- Все сооружения по очистке стоков в г. Перми нуждаются в срочной реконструкции.
- В отношении БОС по заказу ООО «Новогор-Прикамье» ЗАО «Водопроект-Гипрокоммунводоканал. Санкт-Петербург» разработана необходимая проектно-сметная документация и ведется реконструкция.
- По заказу Администрации г. Перми разработано технико-экономическое обоснование по переводу стоков от жилого района Крым в централизованную систему канализации правого берега. Стоимость проекта оценивается в 120 млн рублей.
- Согласно проектно-сметной документации, разработанной ЗАО «Водопроект-Гипрокоммунводоканал. Санкт-Петербург» по заказу ООО «Новогор-Прикамье», стоимость реконструкции очистных сооружений поселка Новые Ляды составляет 250 млн рублей. Учитывая столь высокую стоимость решения и относительно небольшой объем стоков, необходима проработка альтернативного варианта водоотведения по подключению поселка к централизованной системе канализации левого берега.

## 2.5. СИСТЕМА СБОРА И ТРАНСПОРТИРОВКИ СТОКОВ

### Схема транспортировки стоков

Протяженность сетей хозяйственно-фекальной канализации на территории г. Перми составляет 1700 км (экспертная оценка). Протяженность сетей, находящихся в ведении Администрации города и обслуживаемых оператором ООО «Новогор-Прикамье» – 1070 км. Протяженность магистральных коллекторов, имеющих диаметр 300 мм и крупнее, составляет 534 км. Протяженность напорных коллекторов 194 км, в том числе трубопроводов из незащищенной стали 117 км. Протяженность самотечных магистральных кол-

лекторов составляет 342 км, в том числе коллекторов из железобетона и асбестоцемента 193 км.

Средний износ сетей сегодня составляет 82 %, средний износ магистральных сетей – 89 %. По экспертной оценке, фактически выведено из работы и находится в аварийном состоянии 15 % сетей (155 км).

Подробные данные по техническому состоянию трубопроводов приведены в специальном разделе.

Сводные данные по канализационным насосным станциям:

- Общее количество насосных станций – 60,  
в том числе главных и районных\* станций – 13.
- Общая производительность – 780 тыс. куб. м в сутки.
- Часовая производительность – 90 тыс. куб. м в час.
- Общая электрическая мощность установленного оборудования – 18,5 МВт.
- Принципиальная схема транспортировки стоков приведена на рисунке 13.

Стоки правобережной части города транспортируются цепочкой канализационных районных насосных станций РНС-3 «Гайва» – РНС-4 «Борцов Революции» – ГНС «Правый берег» – БОС через систему самотечных и напорных коллекторов. Главная насосная станция правого берега ГНС «Правый берег» перекачивает стоки непосредственно на площадку биологических очистных сооружений. Через р. Каму перекачка стоков производится посредством дюкера, уложенного по дну реки.

В основную технологическую цепочку включены насосные станции, обслуживающие отдельные жилые районы и микрорайоны. К наиболее крупным можно отнести НС-5 «Каляева», РНС «Кировский», КНС-4 «Январская», РНС-2 «Ж.Д.», КНС-6 «Пролетарский». Канализация жилого района Крым имеет собственные очистные сооружения и к системе канализации города не подключена.

Стоки левобережной части города транспортируются по двум независимым технологическим цепочкам:

1. БОС – НС-4 «Хмели» – ГНС-5;
2. БОС – РНС-3 – РНС-2 «Мотовилиха» – РНС-1 «Язовая».

К крупным насосным станциям, обслуживающим отдельные жилые районы и микрорайоны, в цепочке 1 относятся – НС-13 «Николая Островского», КНС «Коминтерна, 25а», КНС «Речник», КНС «Шпальная», в цепочке 2 – КНС-6 «Ипподром», КНС-5 «Крохалева», КНС «Бушмакина», КНС «Мозырская».

Поселок Новые Ляды оборудован локальной системой канализации с собственными очистными сооружениями.

Протяженность технологической цепочки по транспортировке стоков правого берега составляет 48 км, левобережной части – 45 км.

Большая протяженность территории, разрозненность застройки и пересеченный рельеф

\* Станции производительностью более 10 000 куб. м в сутки.

определяют необходимость многократного подъема стоков для транспортировки на площадку биологических очистных сооружений.

Практически все крупные и средние насосные станции имеют избыточный резерв мощности по установленному насосному оборудованию и находятся в изношенном техническом состоянии, 10 % станций нуждаются в срочной реконструкции.

Система напорных коллекторов насосных станций находится в наихудшем техническом состоянии по отношению к другим сооружениям. Напорные коллекторы выполнены преимущественно из незащищенной стали и железобетона. По данным статистики, число аварий увеличивается на 60 % в год. Общая протяженность магистральных напорных коллекторов, имеющих диаметр 300 мм и более, составляет 180 км. Протяженность восстановленных трубопроводов незначительна. Средний износ составляет более 80 %.

Для ряда станций характерна несогласованность мощности установленного оборудования и пропускной способности напорных коллекторов, напорные коллекторы разного сортамента.

Ряд крупных насосных станций имеют единственную напорную нитку коллектора, что недопустимо по техническим нормативам и в случае аварии приведет к аварийному сбросу стоков в водоемы. К таким станциям относятся РНС-3 «Гайва», РНС-4 «Борцов Революции», КНС «Мозырская», КНС «Речник», РНС «Кировский» и ряд небольших станций.

Ряд станций, имеющих два напорных коллектора, работают по одному коллектору в силу аварийного технического состояния. К таким станциям относятся РНС-1 «Язовая» и РНС-2 «Мотовилиха».

Система магистральных самотечных коллекторов диаметром 300 мм и более имеет протяженность около 350 км. Более половины из них выполнены из железобетона. Из-за газовой коррозии железобетонные коллекторы находятся в состоянии, близком к аварийному. Прогнозировать момент разрушения таких коллекторов практически невозможно. В Перми уже имели место такие аварии, в частности разрушение коллектора на ул. Краснова.

Ряд самотечных коллекторов исчерпали свою пропускную способность и требуют неотложной реконструкции.

Границы бассейнов насосных станций с информацией по существующим объемам стоков приведены в цифровом виде отчета в формате ГИС.

Принципиальная схема системы хозяйственно-фекальной канализации г. Перми приведена на рисунке 13. Подробная масштабная схема системы водоотведения приведена в Приложении «Схемы материалов по обоснованию проекта генерального плана» (Схема № 03.02.01 «Схема водоотведения г. Перми. Существующее состояние»).

#### **Техническое состояние сетей канализации**

Для оценки состояния сетевого ресурса были использованы данные по амортизации сетей, предоставленные МП «Пермводоканал». По данным МП «Пермводоканал», на балансе предприятия находятся около 1070 км сетей хозяйственно-фекальной канализации.

Протяженность магистральных сетей (имеющих диаметр 300 мм и более) составляет около 540 км, что составляет более 50 % протяженности всех сетей в системе. Данные по протяженности сетей в зависимости от диаметра приведены в таблице 9.

**Таблица 9**

**Диаметры и протяженность канализационных сетей г. Перми**

| Напорные     |            |      | Самотечные   |            |      |
|--------------|------------|------|--------------|------------|------|
| Диаметр, мм  | Длина, км  | %    | Диаметр, мм  | Длина, м   | %    |
| 1400         | 31         | 16,2 | 1500         | 19         | 5,4  |
| 1200         | 38         | 19,4 | 1200         | 10         | 2,9  |
| 1000         | 26         | 13,3 | 1000         | 23         | 6,7  |
| 900          | 1          | 0,8  | 900          | 8          | 2,4  |
| 800          | 4          | 2,1  | 800          | 22         | 6,3  |
| 700          | 18         | 9,2  | 700          | 13         | 3,9  |
| 600          | 5          | 2,4  | 600          | 44         | 12,7 |
| 500          | 9          | 4,8  | 500          | 46         | 13,4 |
| 400          | 19         | 9,9  | 400          | 64         | 18,6 |
| 300          | 43         | 22,2 | 300          | 92         | 26,6 |
| <b>Всего</b> | <b>194</b> |      | <b>Всего</b> | <b>345</b> |      |

По экспертной оценке, в настоящее время из-за аварийного состояния не действуют 15 км напорных и 25 км самотечных магистральных коллекторов.

### Материалы трубопроводов

Сведения о распределении сетей по типу используемого материала в системе в целом приведены на рисунке 14. Сведения по материалам магистральных коллекторов приведены на рисунке 15.

В распределительных сетях значительную долю занимают трубопроводы, выполненные из керамических труб (66 %). Нормативный срок службы таких трубопроводов составляет 40 лет.

В магистральных сетях велика доля железобетонных труб, срок службы которых составляет 20 лет для самотечных участков и 30 лет для напорных участков сети. Для напорных участков велика доля стальных незащищенных труб со сроком эксплуатации 20 лет.

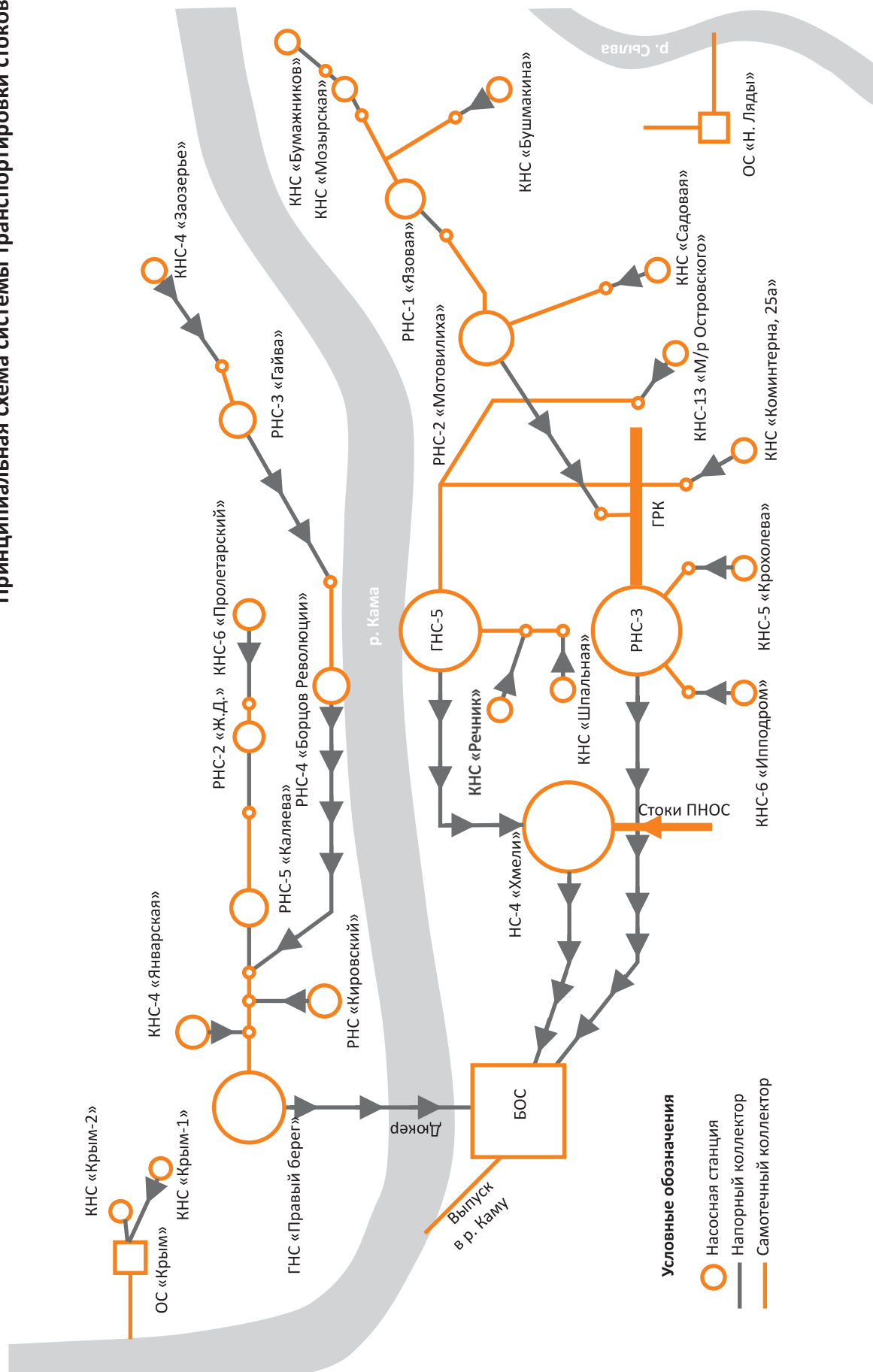
Распределение сетей канализации по типу использованных материалов приведено на рисунках 14 и 15.

**Таблица 10**

**Протяженность магистральных канализационных сетей в зависимости от материала**

| Материал                  | Протяженность, км |            |
|---------------------------|-------------------|------------|
|                           | Самотечные        | Напорные   |
| Асбестоцемент             | 33                | 1          |
| Железобетон               | 159               | 13         |
| Керамика                  | 51                | 2          |
| Сталь                     | 17                | 117        |
| Полиэтилен, стеклопластик | 17                | 5          |
| Чугун                     | 62                | 40         |
| <b>Всего</b>              | <b>339</b>        | <b>178</b> |

Рисунок 13  
Принципиальная схема системы транспортировки стоков



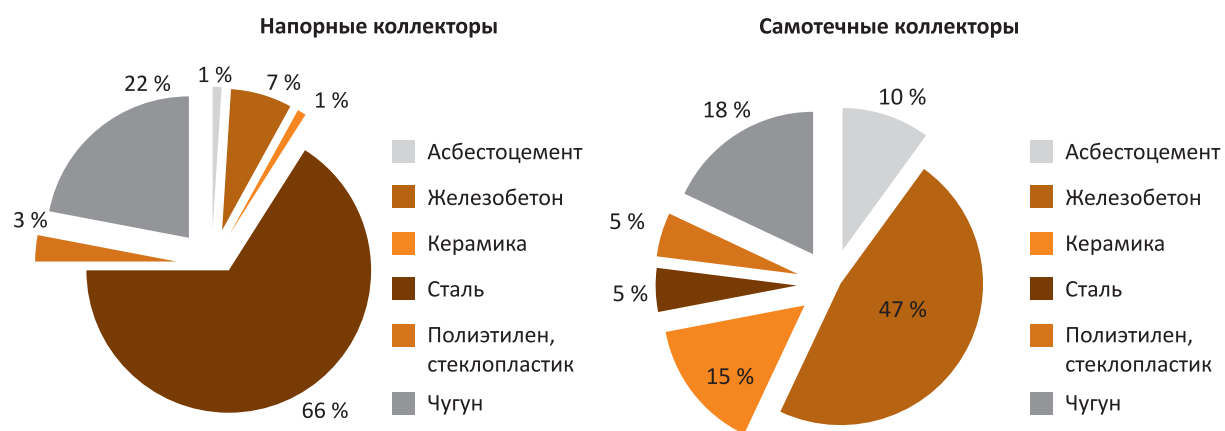
Для оценки степени износа трубопроводов были использованы данные по амортизации сетей, предоставленные МП «Пермводоканал». Для прогнозирования окончания сроков амортизации использованы данные, приведенные в таблице 11.

**Таблица 11**

**Нормативные сроки службы трубопроводов**

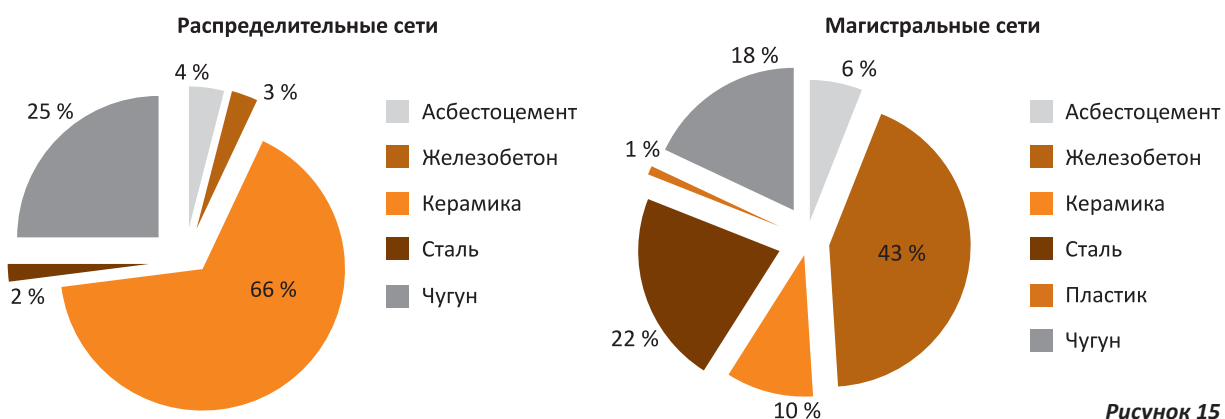
| Область применения | Материал труб | Срок службы, лет |
|--------------------|---------------|------------------|
| Водопровод         | Сталь         | 20               |
|                    | Чугун         | 60               |
|                    | Железобетон   | 30               |
|                    | Асбестоцемент | 20               |
|                    | Пластмасса    | 50               |
| Канализация        | Сталь         | 20               |
|                    | Чугун         | 50               |
|                    | Железобетон   | 20               |
|                    | Керамика      | 40               |
|                    | Асбестоцемент | 30               |
|                    | Пластмасса    | 50               |

Анализ данных показывает, что сети системы водоотведения выработали свой ресурс в среднем на 81,5 %. Данные по протяженности сетей в зависимости от степени износа приведены в таблицах 12 и 13 и на рисунках 16 и 17.



**Рисунок 14**

**Материалы самотечных и напорных магистральных коллекторов**

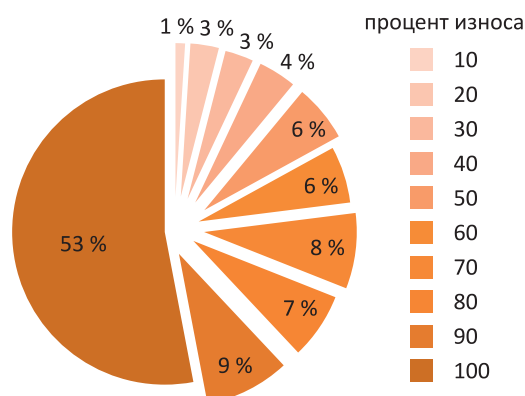


**Рисунок 15**

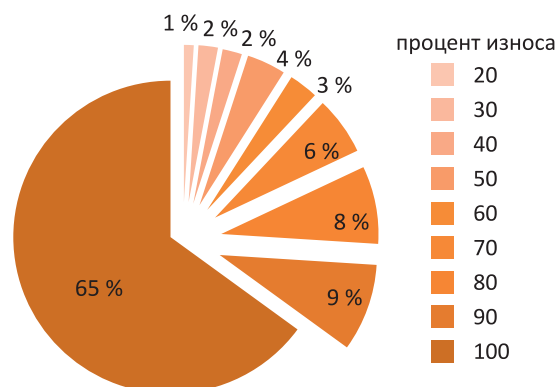
**Доля сетей в зависимости от используемого материала**

**Таблица 12****Сводные данные по износу канализационных сетей г. Перми**

| % износа                 | Длина, км     |
|--------------------------|---------------|
| 100                      | 566,0         |
| 90                       | 91,9          |
| 80                       | 71,2          |
| 70                       | 83,3          |
| 60                       | 63,3          |
| 50                       | 66,5          |
| 40                       | 46,4          |
| 30                       | 37,7          |
| 20                       | 32,7          |
| 10                       | 9,4           |
| 0                        | 2,6           |
| <b>Длина всего</b>       | <b>1070,8</b> |
| <b>Средний % износа:</b> | <b>81,5</b>   |

**Рисунок 16****Доля сетей канализации в зависимости от процента износа****Таблица 13****Данные по износу магистральных канализационных сетей г. Перми**

| % износа                 | Длина, км    |
|--------------------------|--------------|
| 100                      | 281          |
| 90                       | 39           |
| 80                       | 35           |
| 70                       | 26           |
| 60                       | 13,2         |
| 50                       | 17,3         |
| 40                       | 8,5          |
| 30                       | 8,5          |
| 20                       | 4,2          |
| 10                       | –            |
| 0                        | –            |
| <b>Длина всего</b>       | <b>432,7</b> |
| <b>Средний % износа:</b> | <b>88,7</b>  |

**Рисунок 17****Доля сетей канализации в зависимости от процента износа (магистральные сети)**

Таким образом, 53 % имеющихся канализационных сетей полностью выработали свой технический ресурс. Протяженность таких сетей составляет 566 км. Доля магистральных сетей, выработавших свой ресурс, составляет 65 %, протяженность таких сетей – 100 км.

На рисунке 18 приведен график, представляющий данные по ежегодным объемам строительства сетей канализации на территории г. Перми. На графике достаточно хорошо прослеживается период развития сетевого хозяйства города, приходящийся на начало 1970-х годов и имеющий наиболее активную фазу в период 70-х годов.

На рисунке 19 приведен прогнозный график утраты сетевого ресурса, определенный по возрасту существующих сетей. Из диаграммы следует, что в системе прогнозируется увеличение длины трубопроводов, выработавших свой ресурс. Пик окончания сроков службы трубопроводов приходится на 2014–2016 годы.

Следует заметить, что значительная часть сетей в настоящее время выведена из эксплуатации из-за аварийного технического состояния. В первую очередь это относится к на-

порным коллекторам, выполненным из незащищенной стали. По экспертным оценкам, доля сетей, фактически выведенных из эксплуатации, составляет до 15 %. Учитывая, что более 500 км канализационных сетей выработали свой ресурс и точные данные о их состоянии отсутствуют, можно ожидать высокий процент эксфильтрации стоков. Данные службы эксплуатации подтверждают это предположение, поскольку объем стоков, перекачиваемый канализационными насосными станциями, ниже объемов подачи воды в сеть.

Объем стоков в системе падает, с 2000 года он сократился на 30 %. Протяженность канализационной сети не сокращается, возобновление ресурса происходит совершенно недостаточными темпами.

В целом состояние канализационных сетей можно охарактеризовать как близкое к критическому. В городе Перми уже имеются факты внезапного разрушения коллекторов, выполненных из железобетона.

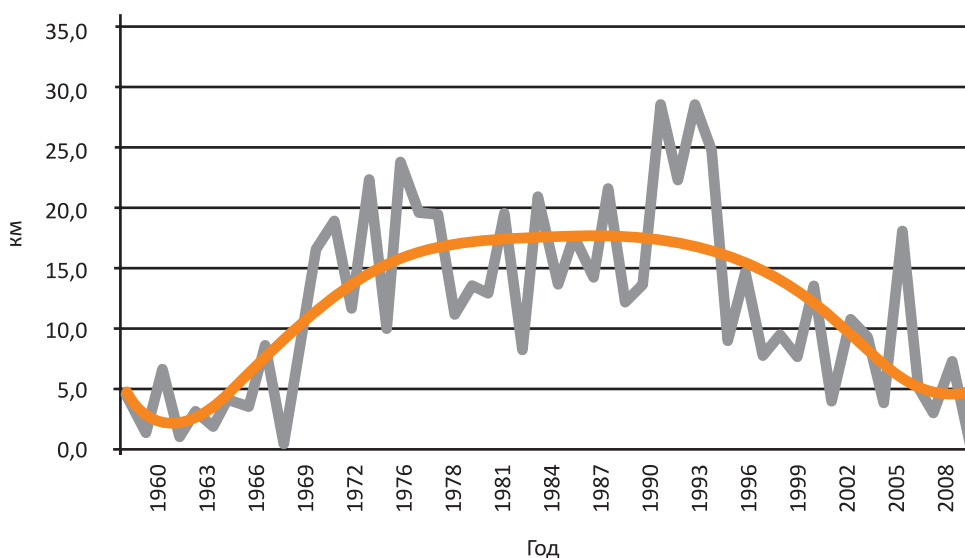


Рисунок 18

#### Ввод в эксплуатацию сетей канализации

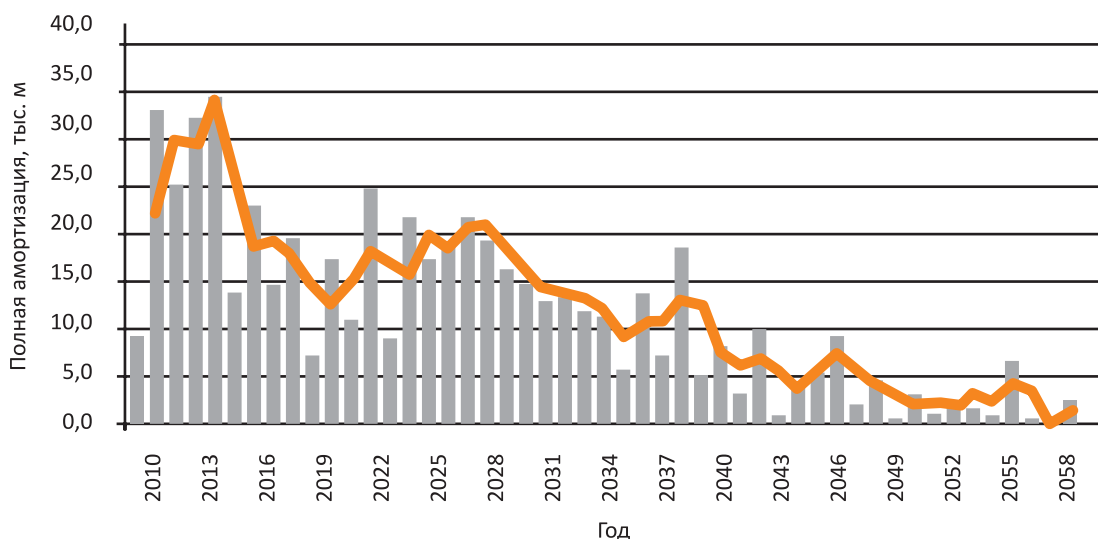


Рисунок 19

#### Прогноз окончания сроков службы канализационных сетей

### Аварийность на сетях канализации

Общая протяженность сетей канализации по состоянию на 01.12.2008 составляет 1103,84 км. В период с 2004 по 2008 год проводилась кампания по приему бесхозных сетей на баланс муниципалитета. Данные по протяженности принятых сетей приведены ниже.

Сведения о принятых на баланс бесхозных сетях приведены в таблице 14.

**Таблица 14**  
**Данные по протяженности бесхозных сетей**

| Год  | Протяженность сетей, км |
|------|-------------------------|
| 2004 | 261,5                   |
| 2005 | 94,9                    |
| 2006 | 18,3                    |
| 2007 | 38,6                    |
| 2008 | 14,998                  |
| 2009 | приемки сетей не было   |

По количеству выходов стоков уровень аварийности в 2009 году увеличился относительно 2008 года на 60 % и составляет 136 случаев аварий. Из них 64 % приходится на выход стоков в результате разрушения трубы и 36 % – на выход стоков в результате засора трубопровода.

На рисунке 20 приведены данные по числу аварий на сетях канализации за период с 2006 по 2009 год.

Наибольшее количество аварий зафиксировано на напорных коллекторах (69,0 %), где основной вид повреждений составляют коррозионные повреждения. С 2007 года наблюдается устойчивый рост числа аварий на напорных коллекторах.

### Раскопки на сетях канализации

Количество аварийных раскопок, произведенных на сетях канализации в 2009 году, составило 172, из них 59 раскопок произведено при ремонте колодцев.

В 2009 году уровень произведенных аварийных и плановых раскопок на сетях канализации относительно прошлого года вырос на 30 %. Данные по раскопкам на сетях канализации приведены в таблице 15.

**Таблица 15**  
**Раскопки на сетях канализации**

| Год          | 2006 г.    | 2007 г.    | 2008 г.    | 2009 г.    |
|--------------|------------|------------|------------|------------|
| Аварийные    | 84         | 83         | 144        | 172        |
| Плановые     | 285        | 290        | 203        | 274        |
| <b>Итого</b> | <b>369</b> | <b>373</b> | <b>347</b> | <b>446</b> |

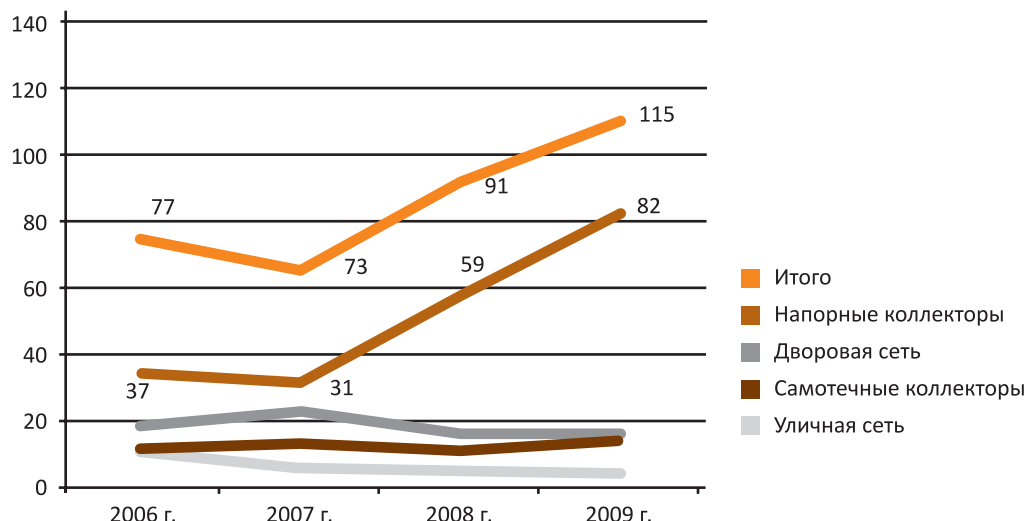


Рисунок 20

### Динамика аварий на сетях канализации

#### Выводы:

- Для системы характерна высокая степень износа основных фондов. Степень износа магистральных сетей составляет сегодня 88 %.
- Непринятие срочных мер по восстановлению сетевого хозяйства приведет к деградации системы, увеличению роста числа аварий и объемов сброса неочищенных стоков в открытые водоемы. Сегодняшние темпы санации недостаточны для поддержания системы в существующем состоянии.
- Наиболее аварийными являются сети напорной канализации, выполненные из незащищенной стали. Количество аварий на напорных коллекторах ежегодно увеличивается на 70 %.
- Учитывая то обстоятельство, что ряд насосных станций не имеют резервных ниток и работают по однетрубной системе, а часть напорных коллекторов крупных насосных станций отключена из-за аварийного состояния, необходимы срочные меры по строительству резервных ниток и проведению капитальных ремонтов существующих трубопроводов.
- Потенциальную опасность представляют магистральные самотечные коллекторы, выполненные из железобетонных труб и расположенные под проезжими частями центральных улиц.

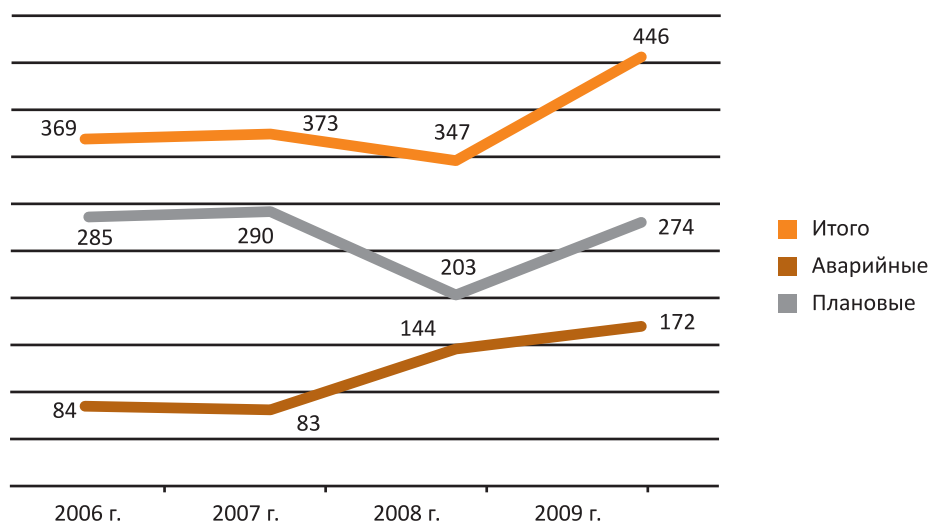


Рисунок 21

### Динамика раскопок на сетях канализации

## 2.6. КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ

### Производительность насосных станций

В работе приведены данные по крупным канализационным станциям, обслуживаемым ООО «Новогор-Прикамье». По небольшим насосным станциям, принятым на баланс городской администрации, данные не приводятся.

Правильное определение расчетной производительности насосных станций является одним из важных вопросов при подготовке предложений по реконструкции станции и оценке возможных перспективных нагрузок.

Учет на канализационных насосных станциях не всегда производится по приборам учета. У большого количества станций определение объемов перекачки стоков производится на косвенными методами, как правило, по потреблению электроэнергии.

Средствами ГИС были построены существующие бассейны сбора стоков для средних и крупных насосных станций, определены длины присоединенных сетей и потребители, попадающие в зону обслуживания. Расчетные нагрузки, создаваемые потребителями, приняты по данным абонентской службы ООО «Новогор-Прикамье».

Поскольку 50 % абонентов не оборудованы приборами учета, расчетные суммарные значения объема стоков в бассейнах насосных станций в большинстве случаев превышают измеренные. Кроме того, значительное влияние на производительность станций оказывают притоки дождевых и талых вод, поступающие через присоединенные сети.

Для каждого бассейна вычислена суммарная длина самотечных трубопроводов в бассейне для определения дополнительного притока поверхностных и грунтовых вод в периоды дождей и снеготаяния, неорганизованно поступающего в сети канализации через неплотности люков колодцев и за счет инфильтрации грунтовых вод, в соответствии со СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

Суммарный расчетный объем стоков на насосных станциях превышает измеренный объем стоков, поступающий очистные сооружения.

Ниже приведены расчетные данные по существующей производительности канализационных насосных станций, определенные по данным абонентской службы 2008 года.

**Таблица 16**

**Существующая производительность канализационных насосных станций  
(расчет по абонентским нагрузкам)**

| Название станции  | L басс., км | q ад басс.,<br>куб. м/час | Q ср. сут,<br>куб. м/сут. | q ср. час,<br>куб. м/час | K gen.<br>тах | q час. тах,<br>куб. м/час | q час. тах<br>+ дождь,<br>куб. м/час |
|-------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------|--------------------------------------|
| КНС «Бумажников»  | 11          | 48                        | 1 576                     | 66                       | 1,85          | 121                       | 169                                  |
| КНС «Мозырская»   | 14          | 65                        | 2 383                     | 99                       | 1,83          | 182                       | 247                                  |
| КНС «Чусовская»   | 1           | 6                         | 269                       | 11                       | 2,5           | 28                        | 34                                   |
| КНС «Банная гора» | 2           | 9                         | 334                       | 14                       | 2,5           | 35                        | 44                                   |
| КНС «Гомельская»  | 2           | 10                        | 355                       | 15                       | 2,5           | 37                        | 47                                   |
| КНС «Левшино-2»   | 3           | 14                        | 14                        | 1                        | 2,5           | 1                         | 15                                   |

| Название станции               | L басс., км  | q ад басс.,<br>куб. м/час | Q ср. сут,<br>куб. м/сут. | q ср. час,<br>куб. м/час | K ген.<br>тах | q час. тах,<br>куб. м/час | q час. тах<br>+ дождь,<br>куб. м/час |
|--------------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------|--------------------------------------|
| КНС «Левшинская, 34»           | 2            | 7                         | 54                        | 2                        | 2,5           | 6                         | 13                                   |
| КНС «Щитовая»                  | 1            | 4                         | 232                       | 10                       | 2,5           | 24                        | 28                                   |
| КНС «Бушмакина»                | 10           | 45                        | 2 539                     | 106                      | 1,83          | 194                       | 239                                  |
| РНС-1 «Язловая»                | 172          | 788                       | 29 316                    | 1 222                    | 1,55          | 1893                      | 2 681                                |
| КНС «ВОС»                      | 1            | 4                         | 24                        | 1                        | 2,5           | 3                         | 7                                    |
| КНС «Садовая»                  | 22           | 101                       | 18 041                    | 752                      | 1,57          | 1180                      | 1 281                                |
| РНС-2 «Мотовилиха»             | 272          | 1247                      | 78 169                    | 3 257                    | 1,47          | 4788                      | 6 035                                |
| КНС-4 «Чкалова, 54»            | 1            | 4                         | 215                       | 9                        | 2,5           | 22                        | 26                                   |
| КНС «Коминтерна, 25»           | 3            | 14                        | 2 557                     | 107                      | 1,83          | 195                       | 209                                  |
| КНС «Липовая гора–Молокозавод» | 2            | 9                         | 693                       | 29                       | 2,4           | 69                        | 78                                   |
| КНС «Липовая гора»             | 1            | 4                         | 233                       | 10                       | 2,5           | 24                        | 28                                   |
| КНС-5 «Крохалева»              | 98           | 451                       | 28 860                    | 1 203                    | 1,55          | 1864                      | 2 315                                |
| КНС «М/р Карпинского»          | 1            | 2                         | 338                       | 14                       | 2,5           | 35                        | 37                                   |
| КНС-4 «Андронов»               | 3            | 12                        | 871                       | 36                       | 2,1           | 76                        | 88                                   |
| КНС-6 «Ипподром»               | 53           | 243                       | 14 589                    | 608                      | 1,59          | 967                       | 1 210                                |
| РНС-3                          | 594          | 2 721                     | 159 112                   | 6 630                    | 1,46          | 9 680                     | 12 401                               |
| КНС-1 «Л. Шатрова, 35а»        | 2            | 9                         | 698                       | 29                       | 2,4           | 70                        | 79                                   |
| КНС-2 «Л. Шатрова, 18а»        | 2            | 10                        | 709                       | 30                       | 2,4           | 71                        | 81                                   |
| КНС-13 «М/р Островского»       | 12           | 56                        | 4 746                     | 198                      | 1,7           | 336                       | 392                                  |
| КНС «Управление»               | 3            | 12                        | 242                       | 10                       | 2,5           | 25                        | 37                                   |
| КНС-3 «Пермь-1»                | 9            | 41                        | 746                       | 31                       | 2,4           | 75                        | 116                                  |
| КНС «Шпальная»                 | 21           | 96                        | 11 321                    | 472                      | 1,6           | 755                       | 851                                  |
| КНС «Речник»                   | 8            | 37                        | 1 086                     | 45                       | 2             | 91                        | 128                                  |
| ГНС-5                          | 578          | 2 647                     | 124 204                   | 5 175                    | 1,46          | 7 556                     | 10 203                               |
| НС-4 «Хмели»                   | 677          | 3 100                     | 150 204                   | 6 259                    | 1,46          | 9 137                     | 12 237                               |
| <b>Левый берег</b>             | <b>1 271</b> | <b>5 821</b>              | <b>309 316</b>            | <b>12 888</b>            | <b>1,44</b>   | <b>18 559</b>             | <b>24 380</b>                        |
| КНС «ПВВКУ МВД»                | 1            | 6                         | 59                        | 2                        | 2,5           | 6                         | 12                                   |
| КНС «Камкабель»                | 8            | 36                        | 997                       | 42                       | 2,1           | 87                        | 123                                  |
| РНС-3 «Гайва»                  | 77           | 351                       | 14 690                    | 612                      | 1,59          | 973                       | 1 324                                |
| КНС «Верхняя Курья»            | 6            | 26                        | 279                       | 12                       | 2,5           | 29                        | 55                                   |
| КНС «ППИ»                      | 8            | 36                        | 263                       | 11                       | 2,5           | 27                        | 63                                   |
| РНС-4 «Борцов Революции»       | 105          | 483                       | 15 712                    | 655                      | 1,59          | 1 041                     | 1 524                                |
| КНС «Облвоенкомат»             | 2            | 10                        | 428                       | 18                       | 2,5           | 45                        | 55                                   |
| КНС-6 «Пролетарский»           | 18           | 84                        | 3 944                     | 164                      | 1,7           | 279                       | 363                                  |
| РНС-2 «Ж.Д.»                   | 53           | 241                       | 8 443                     | 352                      | 1,6           | 563                       | 804                                  |
| РНС-5 «Каляева»                | 88           | 401                       | 15 284                    | 637                      | 1,59          | 1013                      | 1 414                                |
| КНС «СРЗ Айвазовского»         | 2            | 10                        | 424                       | 18                       | 2,5           | 44                        | 54                                   |
| РНС «Кировский»                | 16           | 73                        | 2 511                     | 105                      | 1,83          | 191                       | 264                                  |
| КНС-4 «Январская»              | 12           | 54                        | 2 882                     | 120                      | 1,83          | 220                       | 274                                  |
| КНС-2 «ГШМ»                    | 2            | 9                         | 229                       | 10                       | 2,5           | 24                        | 33                                   |
| ГНС «Правый берег»             | 350          | 1605                      | 57 544                    | 2 398                    | 1,49          | 3 573                     | 5 178                                |
| <b>Правый берег</b>            | <b>350</b>   | <b>1605</b>               | <b>57 544</b>             | <b>2 398</b>             | <b>1,49</b>   | <b>3 573</b>              | <b>5 178</b>                         |
| <b>Всего стоков:</b>           | <b>1 621</b> | <b>7 426</b>              | <b>366 860</b>            | <b>15 286</b>            | <b>1,44</b>   | <b>22 012</b>             | <b>29 438</b>                        |

В таблице 17 приведена производительность насосных станций, определенная по средствам учета, предоставленная ООО «Новогор-Прикамье».

**Таблица 17**

**Существующая производительность канализационных насосных станций  
(по данным измерений ООО «Новогор-Прикамье»)**

| Название станции         | Ср. сут. за год | Мин. за год | Макс. за год | К сут. мах |
|--------------------------|-----------------|-------------|--------------|------------|
| КНС «СРЗ»                | 6               | —           | 30           | 4,81       |
| КНС «ВОС»                | 35              | 2           | 60           | 1,74       |
| КНС «Управление»         | 59              | 20          | 97           | 1,65       |
| КНС «Карпинского»        | 110             | 11          | 111          | 1,01       |
| КНС «МВД»                | 160             | 160         | 160          | 1,00       |
| КНС «Камкабель»          | 188             | 188         | 188          | 1,00       |
| КНС «ЧОС»                | 211             | 211         | 211          | 1,00       |
| КНС «Липовая гора»       | 212             | 153         | 213          | 1,01       |
| КНС «Тубдиспансер»       | 216             | 111         | 217          | 1,00       |
| КНС «ГШМ»                | 258             | 3           | 3 600        | 13,96      |
| КНС «Чкалова, 54»        | 320             | 124         | 590          | 1,84       |
| КНС «Левшинская, 34»     | 344             | 161         | 1 500        | 4,36       |
| КНС «Щитовая»            | 600             | 600         | 600          | 1,00       |
| КНС «Банная гора»        | 772             | 400         | 900          | 1,17       |
| КНС «Андронов»           | 1 126           | 138         | 1 138        | 1,01       |
| КНС «Левшино-2»          | 1 259           | 110         | 3 150        | 2,50       |
| КНС «Речник»             | 1 456           | 498         | 14 442       | 9,92       |
| КНС-4 «Январский»        | 2 309           | 460         | 3 600        | 1,56       |
| КНС-4 «Заозерье»         | 2 400           | 2 080       | 2 560        | 1,07       |
| РНС «Кировоградская»     | 2 448           | —           | —            | —          |
| КНС-2 «Крым»             | 2 664           | 246         | 4 600        | 1,73       |
| КНС «Портовая-1»         | 2 700           | 2 700       | 2 700        | 1,00       |
| КНС-1 «Крым»             | 2 770           | 2 770       | 2 770        | 1,00       |
| БОС «Ляды»               | 2 911           | —           | —            | —          |
| КНС «Бушмакина»          | 4 161           | 420         | 4 200        | 1,01       |
| КНС-13 «Островского»     | 4 362           | 4 214       | 42 014       | 9,63       |
| КНС-6 «Ипподром»         | 6 659           | 3 160       | 44 400       | 6,67       |
| КНС «Шпальная»           | 7 476           | 933         | 67 735       | 9,06       |
| РНС-3 «Гайва»            | 16 823          | 1 200       | 29 910       | 1,78       |
| РНС-4 «Борцов Революции» | 18 048          | —           | 28 400       | 1,57       |
| КНС «Садовый»            | 18 851          | 1 404       | 29 942       | 1,59       |
| РНС-5 «Каляева»          | 22 410          | 11 588      | 43 810       | 1,95       |
| РНС-1 «Язловая»          | 28 517          | 3 414       | 83 328       | 2,92       |
| КНС-5 «Крохалева»        | 38 422          | 3 270       | 55 650       | 1,45       |
| РНС-3 «Парковый»         | 50 014          | 1 000       | 88 000       | 1,76       |
| ГНС «Правый берег»       | 57 768          | 14 900      | 77 000       | 1,33       |
| КНС-4 «Хмели»            | 75 920          | 19 073      | 218 320      | 2,88       |
| РНС-2 «Мотовилиха»       | 79 377          | 21 844      | 96 300       | 1,21       |
| ГНС-5                    | 151 376         | 70 600      | 204 600      | 1,35       |
| БОС «Гляденово»          | 294 052         | 25 698      | 386 527      | 1,31       |

При подготовке решений по насосным станциям учитывались оба источника информации и, как правило, принимались большие значения по производительности.

Общее снижение водопотребления, характерное для системы водоснабжения г. Перми, сказалось на объеме стоков, поступающих на канализационные насосные станции. Ранее выполненные прогнозы оказались некорректными.

Ниже приведена оценка прогноза производительности канализационных насосных станций, выполненная при разработке Схемы развития сетей канализации (ООО «ТЕСТ», 2005 год, по заказу Администрации г. Перми).

**Таблица 18**

**Сравнение прогнозных и фактических данных по производительности главных и районных насосных станций**

| №  | Станция                  | Производительность в 2004 г. | Прогноз 2010 г. (Схема развития сетей 2005 г.) | Производительность 2008 г. | Отношение 2008/2004, % | Отношение 2008/прогноз 2010, % |
|----|--------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 1  | КНС-3 «Пермь-I»          | 1 202                        | 1 832                                          | 736                        | 61                     | 40                             |
| 2  | КНС «Камкабель»          | 1 078                        | 1 078                                          | 983                        | 91                     | 91                             |
| 3  | КНС «Речник»             | 1 821                        | 3 354                                          | 1 071                      | 59                     | 32                             |
| 4  | КНС «Мозырская»          | 2 186                        | 2 648                                          | 2 351                      | 108                    | 89                             |
| 5  | РНС «Кировский»          | 2 672                        | 3 239                                          | 2 497                      | 93                     | 77                             |
| 6  | КНС «Бушмакина»          | 2 890                        | 6 474                                          | 2 504                      | 87                     | 39                             |
| 7  | КНС «Коминтерна, 25»     | 2 979                        | 2 979                                          | 2 522                      | 85                     | 85                             |
| 8  | КНС-4 «Январская»        | 3 443                        | 3 443                                          | 2 842                      | 83                     | 83                             |
| 9  | КНС-13 «М/р Островского» | 5 813                        | 6 044                                          | 4 681                      | 81                     | 77                             |
| 10 | КНС-6 «Пролетарский»     | 5 441                        | 6 180                                          | 5 072                      | 93                     | 82                             |
| 11 | РНС-2 «Ж.Д.»             | 19 064                       | 21 385                                         | 9 507                      | 50                     | 44                             |
| 12 | КНС «Шпальная»           | 12 452                       | 15 033                                         | 11 166                     | 90                     | 74                             |
| 13 | РНС-3 «Гайва»            | 16 903                       | 21 009                                         | 14 489                     | 86                     | 69                             |
| 14 | КНС-6 «Ипподром»         | 15 069                       | 18 606                                         | 14 503                     | 96                     | 78                             |
| 15 | РНС-4 «Борцов Революции» | 19 774                       | 34 240                                         | 16 474                     | 83                     | 48                             |
| 16 | РНС-5 «Каляева»          | 28 905                       | 36 513                                         | 17 706                     | 61                     | 48                             |
| 17 | КНС «Садовая»            | 15 618                       | 19 776                                         | 17 766                     | 114                    | 90                             |
| 18 | РНС-1 «Язловая»          | 31 889                       | 43 776                                         | 28 250                     | 89                     | 65                             |
| 19 | КНС-5 «Крохалева»        | 39 246                       | 41 514                                         | 28 472                     | 73                     | 69                             |
| 20 | ГНС «Правый берег»       | 80 205                       | 104 164                                        | 57 764                     | 72                     | 55                             |
| 21 | РНС-2 «Мотовилиха»       | 82 379                       | 103 477                                        | 77 268                     | 94                     | 75                             |

Из приведенных данных следует, что за период с 2004 по 2008 год увеличение производительности зафиксировано лишь для двух станций из 25, КНС «Садовая» и КНС «Мозырская». Увеличение расчетных объемы стоков для КНС «Мозырская» находится в пределах погрешности измерений объемов у потребителей. Активной застройки в бассейне водоотведения станции не ведется.

Увеличение объема стоков для КНС «Садовый» обусловлено активной застройкой в бассейне водоотведения (ж/р Садовый).

Для РНС «Кировский», КНС-6 «Ипподром», РНС-2 «Мотовилиха», КНС-6 «Пролетарский» объем стоков сохранился практически на уровне 2004 года (снижение около 5 %). В зоне обслуживания указанных станций производилась активная застройка территории.

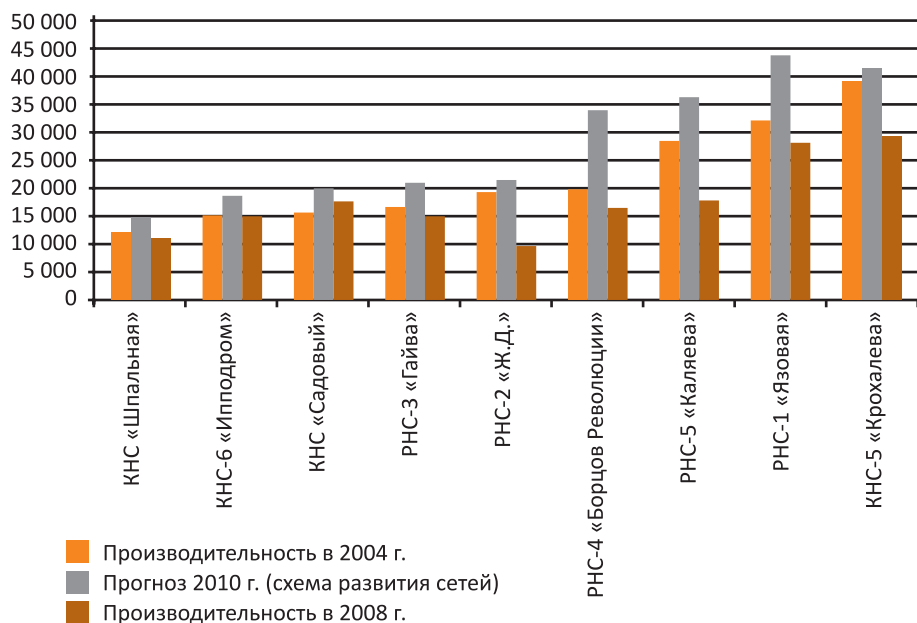


Рисунок 22

### Соответствие прогнозной (Схема развития сетей 2005 г.) и фактической производительности станций

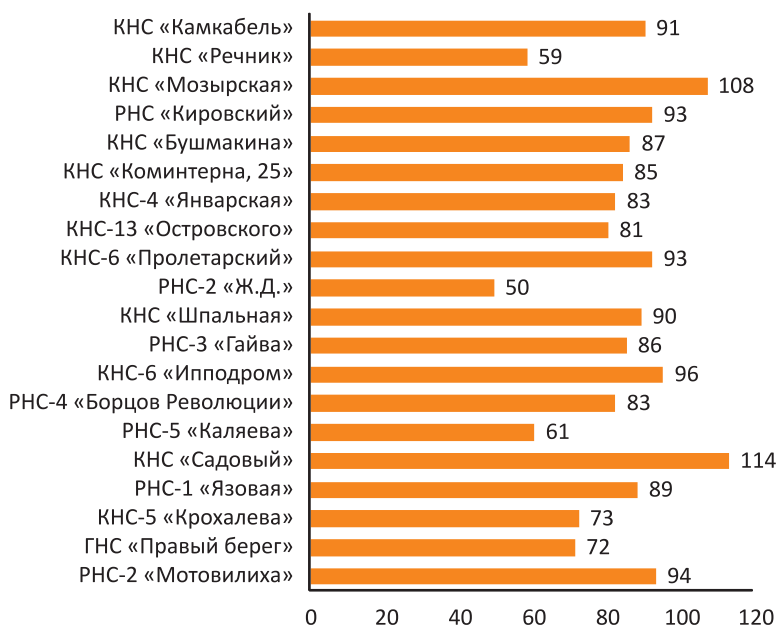


Рисунок 23

### Изменения объема стоков на насосных станциях за период с 2004 по 2008 год, в %

У подавляющего большинства канализационных насосных станций объем стоков уменьшился на 15–30 %.

В период с 2004 по 2008 год произведено переключение стоков от ряда коллекторов в Главный разгрузочный коллектор (ГРК). Подробная схема переключений приведена в соответствующем разделе по ГРК. В связи с этим произошло существенное перераспределение объема стоков между двумя крупными насосными станциями левого берега – РНС-3 и ГНС-5 (соответственно КНС-4 «Хмели»).

## ГЛАВНЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ

### Технические характеристики

#### РНС-3

Строительство насосной станции РНС-3 было начато в 1985 году, а ввод в эксплуатацию был произведен только в декабре 2004 года. Расчетная часовая производительность станции составляет 17,5 тысячи куб. м в час при напоре 60 м, суточная производительность – 280 тысяч куб. м в сутки. Мощность установленного насосного оборудования – 6600 кВт.

Станция была рассчитана на поступление большей части сточных вод Северного и Центрального районов левобережной части г. Перми с учетом значительной разгрузки двух существующих канализационных станций, ГНС-5 и НС-4.

Расход поступающих сточных вод в настоящее время составляет 127 тысяч куб. м/сут. Стоки поступают по главному разгрузочному коллектору глубокого заложения (ГРК) Ду = 2450 мм, проложенному методом щитовой проходки. В настоящее время насосная станция РНС-3 перекачивает стоки по двум напорным коллекторам Ду = 1400 мм длиной более 17 км непосредственно на площадку очистных сооружений БОС.

Ключевой объект в системе канализации города в настоящее время – канализационная насосная станция РНС-3, находится фактически в аварийном состоянии. При том, что это самая крупная канализационная станция в городе, по объему перекачиваемых стоков с ней сопоставима только НС-4 «Хмели». Низкое качество строительных конструкций станции привело к образованию трещин в железобетонном перекрытии с установленными на нем мощными вертикальными насосами. Предпринимаются меры по стабилизации ситуации с разрушением железобетонных конструкций, однако гарантий безотказной работы станции нет. Существующую ситуацию с РНС-3 можно без преувеличения назвать чрезвычайной. Последствия серьезной аварии на РНС-3 вернут систему канализации в исходное состояние, при котором будет возобновлен сброс неочищенных стоков в р. Данилиху, что чревато предъявлением штрафных санкций со стороны природоохранных органов.

Сегодняшний объем стоков на РНС-3 таков, что позволяет перекачивать стоки относительно небольшими насосными агрегатами, установленными на нижнем уровне. Работающие вертикальные насосы, установленные на железобетонном перекрытии, работают непродолжительные периоды времени.

Объемы стоков, поступающих на станцию, целиком определяются темпами реализации проекта по строительству Главного разгрузочного коллектора. Процесс строительства коллектора продолжается, объемы стоков, транспортируемых коллектором, будут неизбежно увеличиваться. На РНС-3 придется постоянно задействовать мощные вертикальные насосы. В таком режиме осуществить реконструкцию станции будет крайне затруднительно.

С учетом сложившейся ситуации, реконструкция РНС-3 требует немедленной реализации и безусловной увязки во времени с темпами строительства 2-й очереди ГРК. При этом принципиальное решение по реконструкции должно быть связано с демонтажом перекрытия и установкой насосов на нижнюю отметку станции. По сути, после реконструкции биологических очистных сооружений в п. Гляденово, проект реконструкции РНС-3 имеет самый высший приоритет в системе канализации города Перми.

### Насосная станция НС-4 «Хмели»

НС-4 «Хмели» представляет собой мощную станцию, способную перекачивать объем стоков до 16 тысяч куб. м в час с напором 45 м. Суточная производительность составляет 260 тысяч куб. м в сутки. Мощность установленного насосного оборудования составляет 5600 кВт. По техническому состоянию станция требует реконструкции в силу высокой степени физического износа. Период эксплуатации без капитальных ремонтов составляет 25 лет.

В приемную камеру перед насосной станцией НС-4 поступают сточные воды: от ГНС № 5 по двум подающим трубопроводам  $D_y = 1200$  мм, от топливной компании «Сибур» – по трубопроводу  $D_y = 1000$  мм и от «ЛУКОЙЛ-ПНОС» – по трубопроводу  $D_y = 700$  мм.

В подземной части здания размерами в плане 42,3х18,6 м располагается машинный зал.

В настоящее время в машзале на отм. –6,00 установлены шесть насосов: пять насосов марки Д6300-80 производительностью  $Q_1 = 5000$  куб. м/ч, напором  $H = 52$  м с электродвигателем  $N = 1000$  кВт,  $n = 600$  об/мин., и один насос марки Д4000-95а производительностью  $Q_1 = 3200$  куб. м/ч, напором  $H = 50$  м с электродвигателем  $N = 600$  кВт,  $n = 730$  об/мин.

Все насосы эксплуатируются более 25 лет и имеют значительный физический износ.

Из насосной станции выходят четыре напорных трубопровода: три  $D_y = 1000$  мм и один  $D_y = 1200$  мм. На трубопроводе  $D_y = 1200$  мм и двух  $D_y = 1000$  мм на площадке насосной станции обустроена камера с расходомерами. Два других трубопровода  $D_y = 1000$  мм объединяются в один  $D_y = 1200$  мм. Три напорных трубопровода: два  $D_y = 1200$  мм и один  $D_y = 1000$  мм – подают сточные воды в приемную камеру на площадке БОС.

### Главная насосная станция «Правый берег»

Данная насосная станция принимает весь объем стока правобережной части города, который подводится к ней по главному разгрузочному коллектору правого берега. К ГНС подходит напорный коллектор завода им. Кирова, который в настоящее время не используется. Существующий суточный расход по станции  $Q = 57,5$  тыс. куб. м/сут.

Перед насосной станцией установлена камера аварийного отключения с трубопроводом аварийного сброса в р. Каму, закрытым щитовым затвором. Затвор опломбирован.

Из насосной станции выходят два напорных коллектора  $D_y = 800$  мм до камеры задвижек КК-1. Далее до левого берега р. Камы, в т. ч. в дюкер, идут два напорных коллектора  $D_y = 1000$  мм. От дюкера на левом берегу до БОС проложена одна нитка напорного коллектора  $D_y = 1200$  мм.

На напорном трубопроводе в камере К1а-III имеется узел учета расхода стоков.

Максимальный рабочий объем резервуара  $W = 610$  куб. м.

В настоящее время в помещении решеток-дробилок в распределительных каналах установлены ручные решетки и одна дробилка.

В машинном зале на отметке  $-8,200$  м предусмотрено шесть мест для основных насосов. В настоящее время установлены четыре насоса Д 2500/63  $Q = 2500$  куб. м/ч,  $H = 63$  м,  $N = 500$  кВт, смонтированные в 1983 г., один насос вышел из строя и демонтирован, и один насос СД 2400/75,5  $Q = 2400$  куб. м/ч,  $H = 75,5$  м,  $N = 630$  кВт, смонтированный в 2004 г.

Гасители гидроударов на напорных коллекторах отсутствуют.

Необходима реконструкция и модернизация насосной станции.

Насосы Д 2500/63 не предназначены для перекачивания сточных вод, физически изношены и требуют замены.

Отсутствует узел учета стоков на втором напорном коллекторе.

### Насосная станция ГНС-5

Канализационная насосная станция ГНС-5 введена в строй в 1969 году. В 1994–95 годах была проведена реконструкция, заключающаяся в замене трех основных технологических насосов.

Производительность станции составляет 8000 куб. м в час при напоре 30 м. Суточная производительность – 128 тысяч куб. м в сутки. Мощность установленного насосного оборудования – 4600 кВт. Расход поступающих сточных вод в настоящее время составляет 124,2 тысячи куб. м/сут.

Насосная станция ГНС-5 работает по двум существующим напорным коллекторам  $D_y = 1200$  мм длиной более 9 км и перекачивает стоки на площадку насосной станции НС-4 «Хмели», на которую поступают также стоки от Осенцовского промышленного узла. НС-4 «Хмели» перекачивает стоки по трем напорным коллекторам  $D_y = 1000$ – $1200$  мм длиной более 8 км.

Насосная станция ГНС-5 состоит из собственно насосной станции и камеры переключения.

Сточные воды по коллектору № 26  $D_y = 2000$  мм поступают в общий канал в помещении решеток. Относительная отметка лотка подводящего коллектора равна  $-10,900$  м. Из общего канала сточные воды распределяются на три канала, в которых установлены две рабочие и одна резервная механические решетки.

Приемный резервуар состоит из одного отделения объемом 200 куб. м.

Все оборудование грабельного отделения полностью разрушено и требует замены, уровень сточных вод превышает уровень пола.

В машинном зале на отм.  $-13,570$  м установлены пять насосов: три (два рабочих, один резервный) вертикальных насоса марки СДВ 7200-29 производительностью  $Q_1 = 7200$  куб. м/ч, напором  $H = 29$  м, и два (один рабочий, один резервный) вертикальных насоса марки СДВ 2700/26,5 производительностью  $Q_1 = 1800$  куб. м/ч, напором  $H = 33$  м.

Электродвигатели к насосам расположены на перекрытии на отм.  $-8,900$  м.

От каждого насоса из насосной станции выведен самостоятельный напорный трубопровод  $D_v = 1000$  мм в камеру переключения, где они объединяются в общий трубопровод  $D_v = 1200$  мм с разделительными задвижками. От него отходят два напорных трубопровода  $D_v = 1200$  мм, транспортирующих сточные воды на канализационную насосную станцию НС-4.

Все насосные агрегаты насосной станции имеют высокий процент износа и требуют замены.

В неудовлетворительном состоянии находятся также напорные трубопроводы от насосной станции ГНС-5 до НС-4. Они имеют ограничение по рабочему давлению не более 3 атм. При превышении этого давления на выходе из ГНС-5 на напорных трубопроводах наблюдаются порывы.

В результате этого существенно ограничивается максимальная секундная производительность станции, что приводит к частичному сбросу сточных вод через аварийные выпуски.

На подводящем к насосной станции коллекторе обустроена камера, от которой проложены два стальных трубопровода  $D_v = 1200$  мм аварийного выпуска сточных вод в близлежащий водоприемник. Аварийный выпуск производится по предельному уровню из мокрого отделения насосной станции самотеком.

Узел учета перекачиваемого объема сточных вод находится в камере, расположенной за пределами площадки насосной станции ГНС-5.

#### **Существующие режимы работы и расходы РНС-3, ГНС-5, НС-4 «Хмели»**

В июле 2009 года ООО «Новогор-Прикамье» выполнило технические мероприятия по переводу стоков от РНС-2 «Мотовилиха» в Главный разгрузочный коллектор с последующей перекачкой стоков через РНС-3 непосредственно на площадку БОС. Ориентировочно объем стоков, дополнительно направляемый на очистные сооружения, составил 75 тысяч куб. м в сутки. Указанные мероприятия позволили прекратить сброс неочищенных стоков в р. Данилиху, производимый ранее из-за недостаточной пропускной способности ГНС-5.

Ниже приведен график с данными по объемам стоков, перекачиваемых головными насосными станциями в период перевода стоков в Главный разгрузочный коллектор.

На графике хорошо прослеживаются объемы и периоды аварийного сброса, выраженные в резком снижении производительности ГНС-5, а также период переключения напорных коллекторов в от РНС-2 «Мотовилиха» в Главный разгрузочный коллектор – резкое увеличение производительности РНС-3 в июле 2009 года.

В таблице 19 приведены данные по расчетной и фактической производительности станций РНС-3 и ГНС-5.

Сводные данные также представлены в таблице 19.

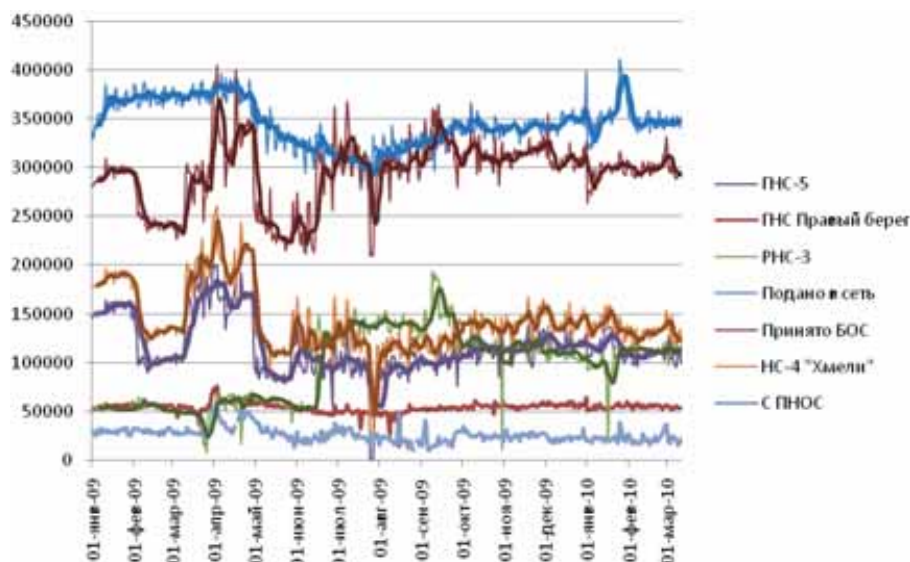


Рисунок 24

Объемы перекачки стоков головными насосными станциями, тыс. куб. м в сутки

Таблица 19

Данные по существующей производительности насосных станций\*

| Название станции | Среднесуточная производительность, тыс. куб. м в сутки |                           |                              |                                 |            |
|------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|
|                  | Измеренная                                             | Расчетная по потребителям | Проектная производительность | Избыток мощности (от расчетной) | % загрузки |
| ГНС-5            | 107                                                    | 124                       | 128                          | 4                               | 100        |
| РНС-3            | 127                                                    | 159                       | 280                          | 121                             | 43         |
| НС-4 «Хмели»     | 133                                                    | 150                       | 260                          | 110                             | 42         |
| Всего в узле     | 260                                                    | 309                       | 580                          | 270                             | 55         |

Таблица 20

Расчетные часовые расходы насосных станций (по нагрузкам абонентской службы)

| Название станции | L басс., км | q ad басс., куб. м/час | q ср. час, куб. м/час | K gen. max | q час. max, куб. м/час | q час. max + q ad басс., куб. м/час |
|------------------|-------------|------------------------|-----------------------|------------|------------------------|-------------------------------------|
| ГНС-5            | 578         | 2 647                  | 5 167                 | 1,46       | 7 543                  | 10 190                              |
| РНС-3            | 594         | 2 721                  | 6 625                 | 1,46       | 9 673                  | 12 394                              |
| НС-4 «Хмели»     | 677         | 3 100                  | 6 250                 | 1,46       | 9 125                  | 12 225                              |

Среднесуточная расчетная производительность насосных станций определена без учета притока дождевых вод. Приток дождевых вод учтен при определении расчетных часовых расходов по насосным станциям. Расчетная производительность определена на основе данных по потреблению в соответствии с абонентским учетом. Превышение расчетных значений над фактически измеряемыми характерно для системы водоснабжения и водоотведения г. Перми в целом.

После перевода стоков от РНС-2 «Мотовилиха» в шахту № 6 Главного разгрузочного коллектора объем стоков, транспортируемых ГНС-5, значительно уменьшился. До перевода

\* После перевода стоков от РНС-2 в Главный разгрузочный коллектор.

стоков максимальные суточные расходы стоков на ГНС-5 достигали 200 тысяч куб. м в сутки. После перевода стоков среднесуточный расход за наблюдаемый период составил 109,5 тысяч куб. м в сутки. Максимальные измеряемые расходы достигали значений в 135 тысяч куб. м в сутки (январь 2010 года). Схема существующих бассейнов водоотведения станций приведена на рисунке 26.

На рисунке 25 приведен график суточной производительности станции за 2009 год.

Суммарную производительность узла (РНС-3 и НС-4) можно оценить в 580 тысяч куб. м в сутки, установленную электрическую мощность – в 16,8 МВт. Измеренная производительность узла в 2009 году составила 260 тысяч куб. м в сутки, расчетная, определенная по объемам водоснабжения потребителей обслуживаемой территории – 309 тысяч куб. м в сутки. Таким образом, в системе главных насосных станций левого берега в настоящее время имеется избыток мощности по производительности, составляющий 270 тысяч куб. м в сутки, что составляет 45 % от используемой мощности.

Сводные данные по производительности станций приведены в таблице 20.

ГНС-5 в настоящее время работает в режиме, близком к своей проектной производительности, РНС-3 загружена на 43 %, НС-4 – на 42 %.

Из графика следует, что кривая поступления стоков на ГНС-5 довольно точно соответствует кривой подачи воды в сеть, вне зависимости от сезона и объема дождей вод.

График поступления стоков на РНС-3 имеет выраженную тенденцию снижения притока стоков в зимний период при увеличении объемов подачи воды в сеть. В летне-осенний период наблюдается значительный рост объема стоков на фоне снижения подачи воды в сеть водопроводными насосными станциями. Данный факт говорит о том, что объемы притока дождевых вод в бассейн водоотведения РНС-3 значительно выше, чем в бассейне водоотведения, обслуживаемом ГНС-5.

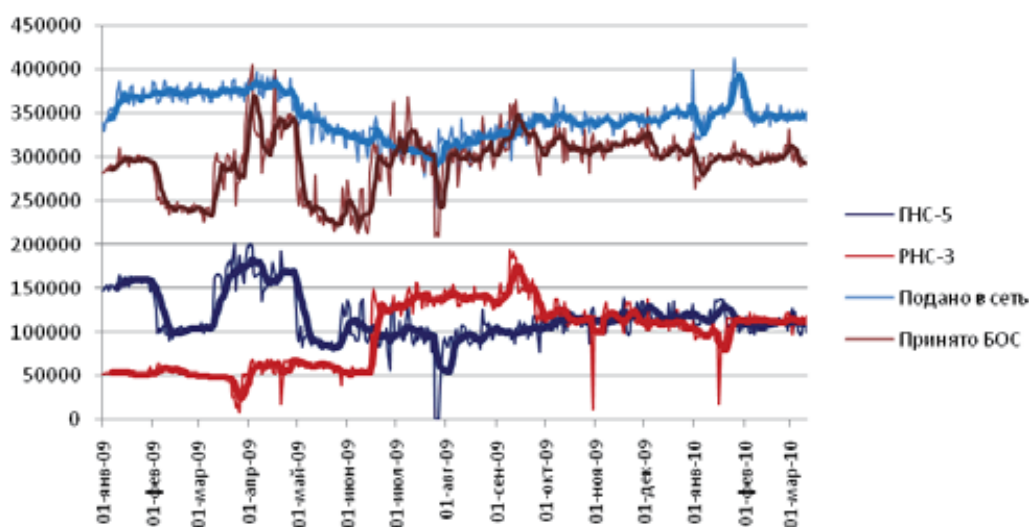


Рисунок 25  
Объемы стоков на ГНС-5 и РНС-3, куб. м в сутки

Можно сделать предположение, что бассейн водоотведения ГНС-5 значительно лучше оборудован системой дождевой канализации. Кроме того, возможно значительное увеличение притока подземных вод в Главный разгрузочный коллектор в указанный период.

В настоящее время насосная станция РНС-3 использует преимущественно насосное оборудование, установленное на нижней отметке станции (1СД2400/75,5). В отдельные периоды включаются основные насосные агрегаты СДВ 9000/63.

#### Выводы:

- Узел главных насосных станций левого берега нуждается в срочной реконструкции. В первую очередь это относится к насосной станции РНС-3, находящейся в аварийном состоянии. Реконструкцию станции необходимо провести в краткосрочной перспективе, до полной загрузки ГРК. Выход на более высокую производительность и работа основными насосами сделает реконструкцию станции затруднительной.
- Насосная станция НС-4 теряет свое значение с сокращением объема стоков с Осенцовского промышленного узла. Содержание таких мощностей, находящихся в неудовлетворительном техническом состоянии, в системе без соответствующей загрузки неэффективно.
- Цепочка станций ГНС-5 – НС-4 «Хмели» с переносом мощностей на РНС-3 становится неэффективной и слишком энергозатратной.
- Другие насосные станции в большинстве своем имеют достаточную мощность по насосному оборудованию. Однако насосное оборудование, установленное на станциях, по своим характеристикам не всегда соответствует потребностям. Мощности ряда станций явно избыточны.

## 2.7. НАПОРНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Все канализационные станции города по надежности действия относятся к станциям 1-й категории, **не допускающим перерыва или снижения подачи сточных вод (СНиП 2.04.03-85).**

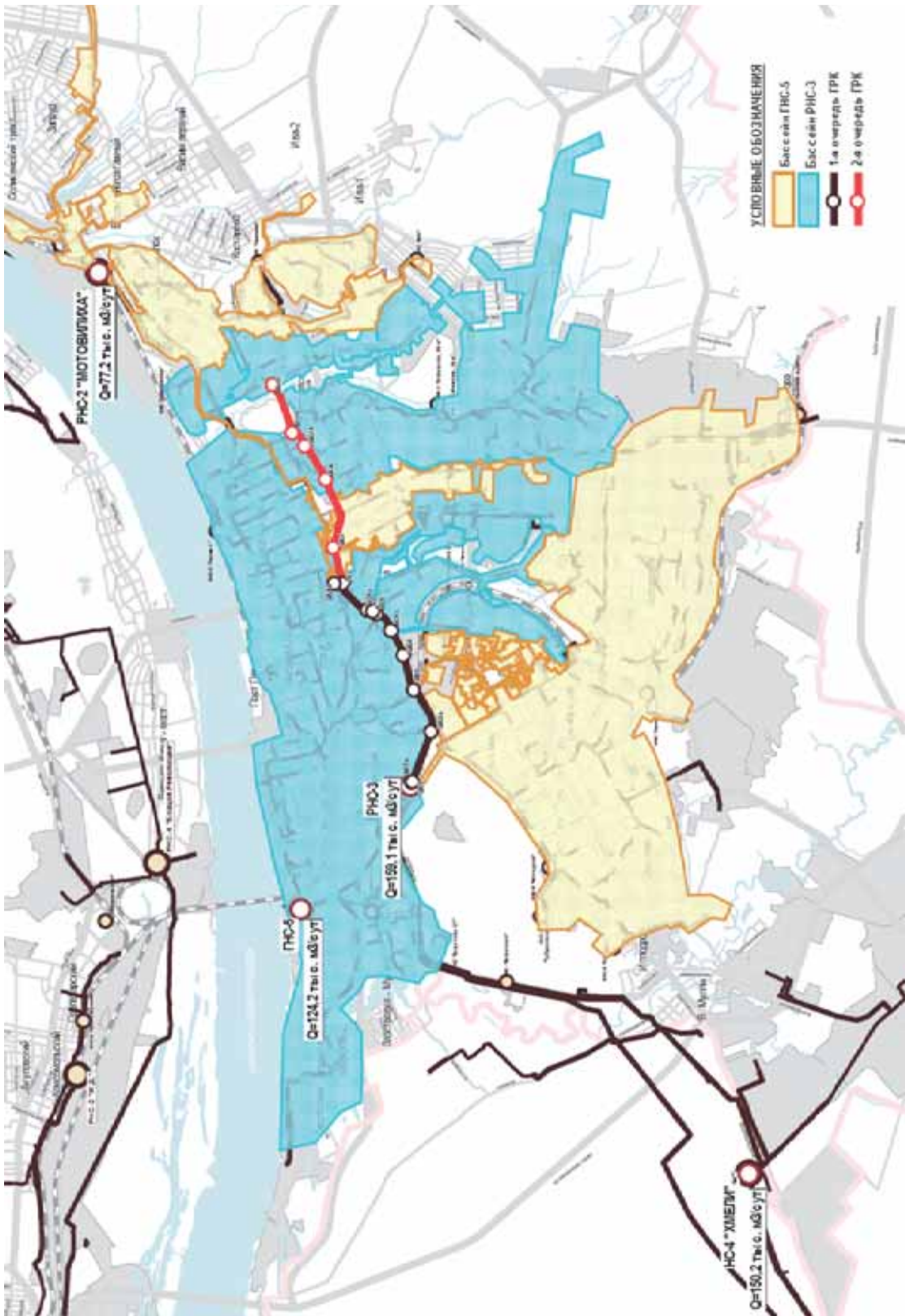
В соответствии с техническими нормативами число напорных трубопроводов от насосных станций первой категории должно быть **не менее двух**. При возникновении аварии на одном из коллекторов станция должна обеспечить перекачку 100 % объема стоков по одной напорной нитке.

В системе канализации города Перми имеется ряд насосных станций, перекачивающих стоки **по одному (и единственному) напорному коллектору**, в том числе и крупные, имеющие статус районных насосных станций. Сведения о таких насосных станциях приведены в таблице 21.

Указанные станции не соответствуют техническим нормативам по обеспечению 100 %-й перекачки стоков в аварийных ситуациях.

Часть напорных коллекторов выведена из эксплуатации в силу аварийного технического состояния, насосные станции работают по одному напорному коллектору. Две нитки напорных коллекторов ГНС-5 находятся в аварийном состоянии. В настоящее время при повышении выходного давления на станции более 3–3,5 атм происходят массовые порывы трубопроводов. Сведения о таких насосных станциях приведены в таблице 22.

**Рисунок 26**



**Таблица 21****Канализационные станции, имеющие только один напорный трубопровод\***

| Станция                  | Характеристики напорных ниток                                | Производительность, тыс. куб. м в сутки | Аварийный выпуск | Опасность для питьевых водозаборов | Рейтинг опасности** |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|------------------------------------|---------------------|
| РНС-3 «Гайва»            | 1 Ду = 700–900 мм, L = 6350 м, сталь, железобетон, 1985 г.   | 17                                      | р. Гайва         | Кировские очистные сооружения      | 108                 |
| ГНС «Правый берег»       | 1 Ду = 800–1000 мм, L = 4125 м, сталь, 1985 г.               | 80                                      | р. Кама          | Водозабор г. Краснокамска          | 330                 |
| РНС-4 «Борцов Революции» | 1 Ду = 700–800 мм, L = 11 960 м, сталь, железобетон, 1986 г. | 20                                      | р. Кама          | Кировские очистные сооружения      | 237                 |
| КНС «Мозырская»          | 1 Ду = 200 мм, L = 3500 м, чугун                             | 2                                       | р. Кама          | Большекамский водозабор            | 8                   |
| КНС «Речник»             | 1 Ду = 300–400 мм, L = 2870 м, сталь, чугун, 1987 г.         | 2                                       | р. Мулянка       | Кировские очистные сооружения      | 7                   |
| РНС-4 «Кировский»        | 1 Ду = 300 мм, L = 1870 м, сталь, а/цемент, 1989 г.          | 3                                       | р. Кама          | Кировские очистные сооружения      | 5,0                 |

\* Не приводятся малые насосные станции.

\*\* Рейтинг возможного экологического ущерба – условная величина, зависящая от производительности станции и длины напорных трубопроводов.

**Таблица 22****Канализационные станции с аварийным состоянием напорных коллекторов**

| Станция            | Характеристики напорных ниток                           | Производительность, тыс. куб. м в сутки | Аварийный выпуск    | Опасность для питьевых водозаборов | Рейтинг опасности |
|--------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------|
| РНС-2 «Мотовилиха» | Dу = 500 мм, L = 5300 м, сталь, железобетон, 1976 г.    | 83                                      | р. Кама             | Большекамский водозабор            | 440               |
| РНС-1 «Язовая»     | Dу = 1000 мм, L = 2000 м, чугун, сталь, 1985 г.         | 32                                      | р. Кама             | Большекамский водозабор            | 64                |
| ГНС-5              | 2 Ду = 1000 мм, L = 9700 м, сталь, железобетон, 1969 г. | 100                                     | р. Кама, р. Мулянка | Водозабор г. Краснокамска          | 990               |

Общий рейтинг возможного экологического ущерба от аварий на напорных коллекторах приведен на рисунке 27.

Поскольку станции оборудованы аварийными выпусками в открытые водоемы, в случае аварии на единственном напорном трубопроводе будет производиться сброс неочищенных сточных вод в ближайший водоем.

### Статистика аварий

Напорные трубопроводы канализационных насосных станций являются объектами, количество аварий на которых постоянно возрастает. Рост аварий позволяет сделать выводы о необходимости срочной реконструкции.

Ниже приведены данные по количеству аварий за период 2006–2009 гг.

В соответствии со СНиП 2.04.03–85, п. 5.8, число напорных трубопроводов от насосных станций первой категории необходимо обеспечивать не менее двух с устройством



Рисунок 27

### Рейтинг возможного экологического ущерба в случае аварии на напорных трубопроводах

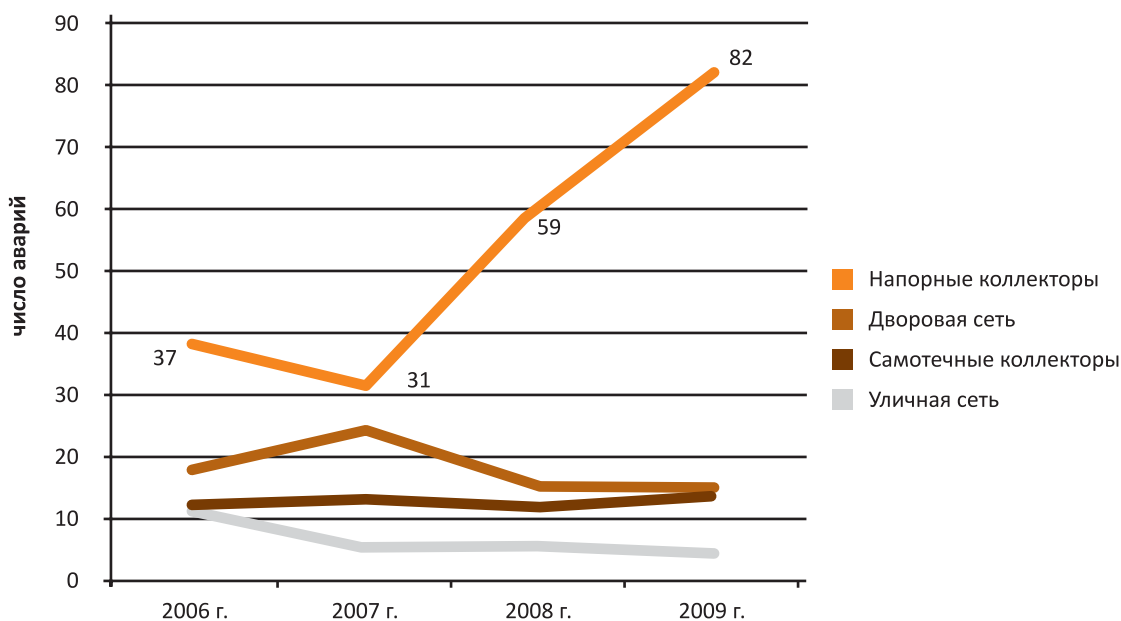


Рисунок 28

### Статистика аварий на сетях канализации

в случае необходимости между ними переключений, расстояния между которыми следует определять из условия обеспечения при аварии на одном из них пропускса 100 %-го расчетного расхода, при этом следует предусматривать использование резервных насосов.

### Потенциально опасные места

Часть напорных коллекторов проходит непосредственно в жилой застройке, в частности в жилом районе Парковый. Коллекторы расположены внутри кварталов жилой застройки. Расстояние до фундаментов жилых зданий составляет в отдельных местах не более 5 метров. Коллекторы построены 20 лет назад из незащищенной стали. В настоящее время санация произведена только в месте перехода трубопроводов через пр. Парковый.

Расположение напорных коллекторов ГНС-5, с учетом аварийного технического состояния, опасно возникновением чрезвычайных ситуаций в случае аварий и представляет угрозу населению.

Опасность представляют собой также напорные коллекторы РНС-2 «Мотовилиха», проходящие по центральным улицам города. Состояние трубопроводов аварийное, в настоящее время станция работает по одному напорному коллектору, второй находится в аварийном состоянии и отключен.

#### **Выводы:**

- Число аварий на напорных коллекторах растет на 60 % ежегодно на фоне более стабильной ситуации на других типах сетей канализации, что подтверждает предположения об окончании сроков службы трубопроводов, выполненных из незащищенной стали и железобетона.
- Часть крупных канализационных насосных станций работают в настоящее время по одному напорному коллектору, в связи с отсутствием второго коллектора либо в связи с аварийным его состоянием. В этой части система канализации не соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к насосным станциям 1-й категории. В случае аварии будет производиться аварийный сброс стоков в близлежащие открытые водоемы, что повлечет за собой крупные штрафные санкции.
- Часть напорных коллекторов проходит непосредственно по жилой застройке, в опасной близости от жилых домов и по проезжей части центральных улиц. Состояние коллекторов аварийное. Существует реальная опасность чрезвычайных ситуаций и угроза населению в случае аварии на таких участках коллекторов.

## **2.8. ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО РЕЗЕРВА НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ**

Оценка существующего резерва насосных станций проводилась исходя из Q-H характеристик установленного насосного оборудования и характеристик напорных коллекторов.

Ряд станций имеют один напорный коллектор, поэтому формально не обладают резервом при аварии на напорной нитке. К таким станциям относятся РНС-3 «Гайва», РНС-4 «Борцов Революции», РНС-4 «Кировский», КНС «Мозырская», ГНС «Правый берег» (левобережная часть трассы).

В таблице 23 для таких станций указана максимальная производительность при работе по одной нитке.

По результатам анализа можно сделать вывод о недостаточной пропускной способности напорных коллекторов насосных станций КНС «Садовая» и РНС-1 «Язовая».

Совместный график работы насосов и напорных коллекторов для указанных станций приведен на рисунках 31 и 32.

Для КНС «Садовая» в настоящее время выполнен рабочий проект по строительству новой напорной нитки  $Dy = 600$  мм с выводом из эксплуатации напорной нитки  $Dy = 350$  мм. Принятое решение позволит обеспечить необходимую производительность станции.

Для РНС-1 «Язовая» необходима реконструкция 1-й напорной нитки с увеличением диаметра до 700 мм.



Рисунок 29

Расположение напорных коллекторов ГНС-5 в застройке жилого района Парковый



Рисунок 30

Расположение напорных коллекторов РНС-2 в центральной части города

Таблица 23

Оценка существующей максимальной производительности насосных станций

| Название станции         | Расчетный<br>Q ср. сут,<br>куб. м/сут., | q час. max<br>+ дождь,<br>куб. м/час | Расчетный<br>q час. max,<br>куб. м/час | q max час,<br>куб. м/час | q ad,<br>куб. м/час | Резерв<br>куб. м/час | Резерв,<br>в % |
|--------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| КНС «Речник»             | 1 086                                   | 128                                  | 102                                    | 290                      | 445                 | 162                  | 127            |
| КНС «Мозырская»          | 2 383                                   | 247                                  | 198                                    | 415                      | 540                 | 217*                 | 88             |
| РНС «Кировский»          | 2 511                                   | 264                                  | 211                                    | 370                      | 490                 | 159*                 | 60             |
| КНС «Бушмакина»          | 2 539                                   | 239                                  | 191                                    | 285                      | 445                 | 94                   | 39             |
| КНС «Коминтерна, 25»     | 2 557                                   | 209                                  | 167                                    | 450                      | 390                 | 223                  | 107            |
| КНС-4 «Январская»        | 2 882                                   | 274                                  | 219                                    | 575                      | 500                 | 281                  | 102            |
| КНС-6 «Пролетарский»     | 3 944                                   | 363                                  | 290                                    | 1 000                    | 310                 | 20                   | 5              |
| КНС-13 «М/р Островского» | 4 746                                   | 392                                  | 314                                    | 1 300                    | 1 930               | 986                  | 252            |
| РНС-2 «Ж.Д.»             | 8 443                                   | 804                                  | 643                                    | 670                      | 825                 | 27                   | 3              |
| КНС «Шпальная»           | 11 321                                  | 851                                  | 681                                    | 860                      | 1 230               | 179                  | 21             |
| РНС-5 «Каляева»          | 15 284                                  | 1 414                                | 1 131                                  | 2 250                    | 2 625               | 1 119                | 79             |
| РНС-4 «Борцов Революции» | 15 712                                  | 1 524                                | 1 219                                  | 1 925                    | 1 980               | 706*                 | 46             |
| КНС «Садовая»            | 18 041                                  | 1 281                                | 1 025                                  | 610                      | 1 080               | <b>-415</b>          | <b>-32</b>     |
| КНС-5 «Крохалева»        | 28 860                                  | 2 315                                | 1 852                                  | 3 100                    | 6 000               | 1 248                | 54             |
| РНС-1 «Язовая»           | 29 316                                  | 2 681                                | 2 145                                  | 4 100                    | 1 700               | <b>-445</b>          | <b>-17</b>     |
| ГНС «Правый берег»       | 57 544                                  | 5 178                                | 4 142                                  | 7 700                    | 10 500              | 3 558*               | 69             |
| РНС-2 «Мотовилиха»       | 78 169                                  | 6 035                                | 4 828                                  | 5 200                    | 5 900               | 372                  | 6              |
| ГНС-5                    | 124 204                                 | 10 203                               | 8 162                                  | 8 700                    | 8 000               | 162                  | 2              |
| РНС-3                    | 159 112                                 | 12 401                               | 9 921                                  | 19 400                   | 17 500              | 7 579                | 61             |
| НС-4 «Хмели»             | 174 204                                 | 13 697                               | 10 958                                 | 16 000                   | 14 000              | 3 042                | 22             |

\* Одна напорная нитка, резерва нет.

## 2.9. СИСТЕМА САМОТЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

### Главный разгрузочный коллектор (ГРК)

Решение по строительству Главного разгрузочного коллектора было продиктовано необходимостью создания дополнительных мощностей в системе канализации левобережной части города. Объемы застройки левобережной части города не соответствовали мощности главной насосной станции левого берега ГНС-5. Магистральные коллекторы, подводящие стоки к ГНС-5 и расположенные на центральных улицах города, также исчерпали свой пропускной ресурс. Длительное время построенная 1-я очередь ГРК и РНС-3, осуществляющая перекачку стоков, поступающих от ГРК, не вводилась в эксплуатацию. Практически треть объема стоков сбрасывалась через аварийные выпуски в р. Данилиху и далее в р. Каму. Мощности биологических очистных сооружений также не соответствовали объему стоков, поступающих с городской территории. По сути, разработанный ранее проект реконструкции системы канализации был заморожен. Ситуация начала меняться после предъявления штрафных санкций со стороны природоохранных органов за сброс неочищенных сточных вод. Первая очередь главного разгрузочного коллектора и РНС-3 введены в эксплуатацию. Начата реконструкция биологических очистных сооружений в п. Гляденово. При запуске в эксплуатацию первой очереди ГРК пришлось оперативно решать проблемы, связанные с низким качеством железобетонных конструкций и значительным объемом инфильтрационного притока грунтовых вод в коллектор. Были произведены мероприятия по устранению проникновения грунтовых вод в коллектор.

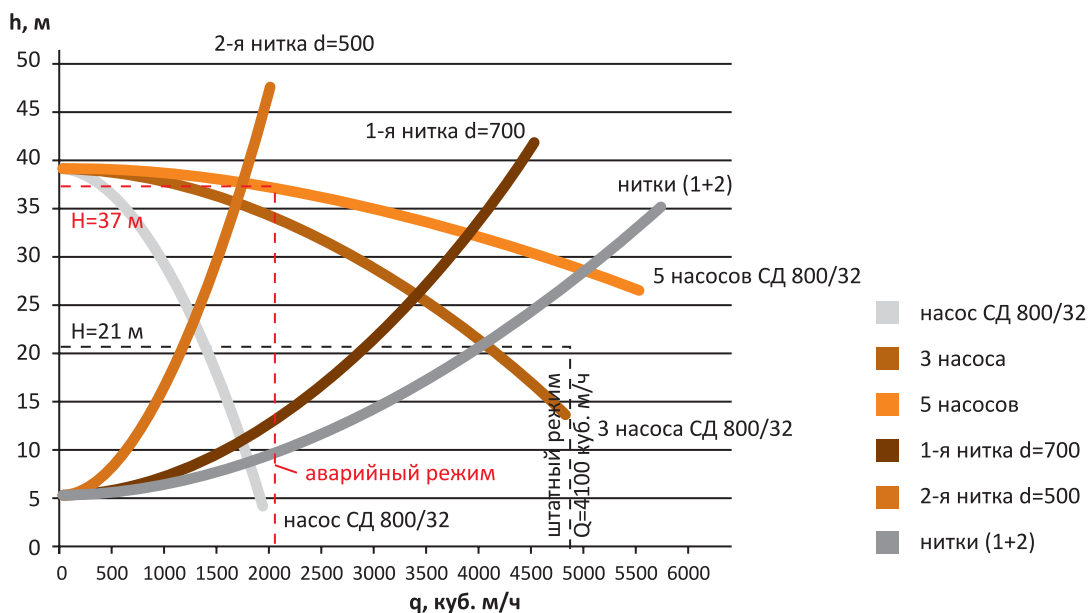


Рисунок 31

### Совместный график напорных коллекторов и насосного оборудования РНС-1 «Язовая»

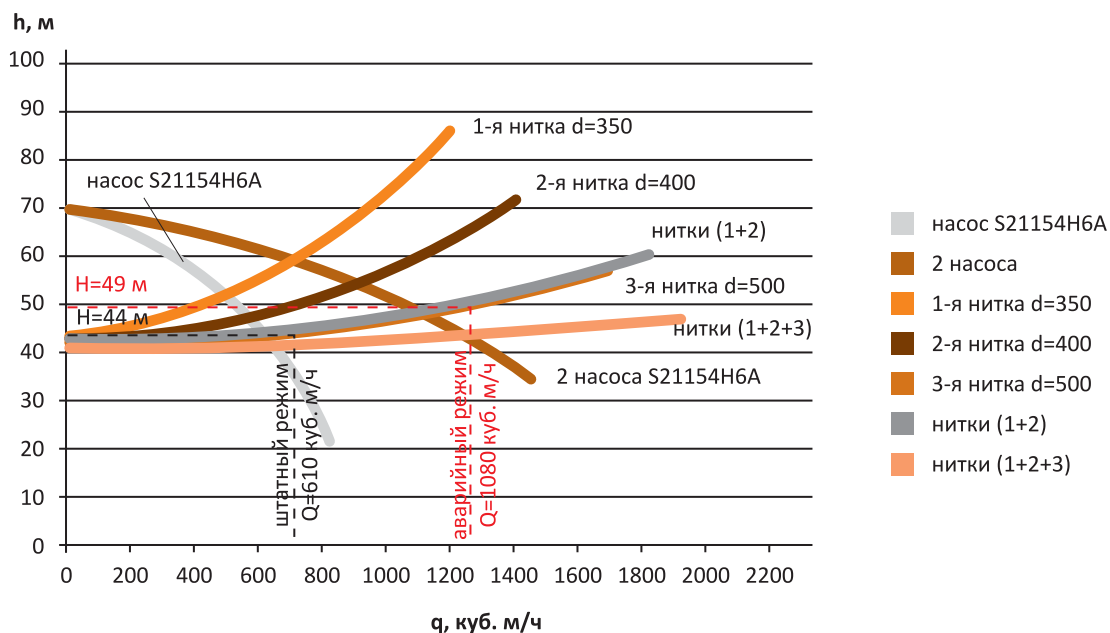


Рисунок 32

### Совместный график напорных коллекторов и насосного оборудования КНС «Садовая»

Однако надежность таких мероприятий до сих пор вызывает сомнения.

Сегодняшний объем стоков, транспортируемых ГРК, можно оценить в среднем в 100–120 тысяч куб. м в сутки, с увеличением его в периоды активного снеготаяния и периоды дождей до 150 тысяч куб. м в сутки. Указанный объем стоков явно не соответствует пропускной способности коллектора, рассчитанного на объем стоков, превышающий существующий в 3 раза.

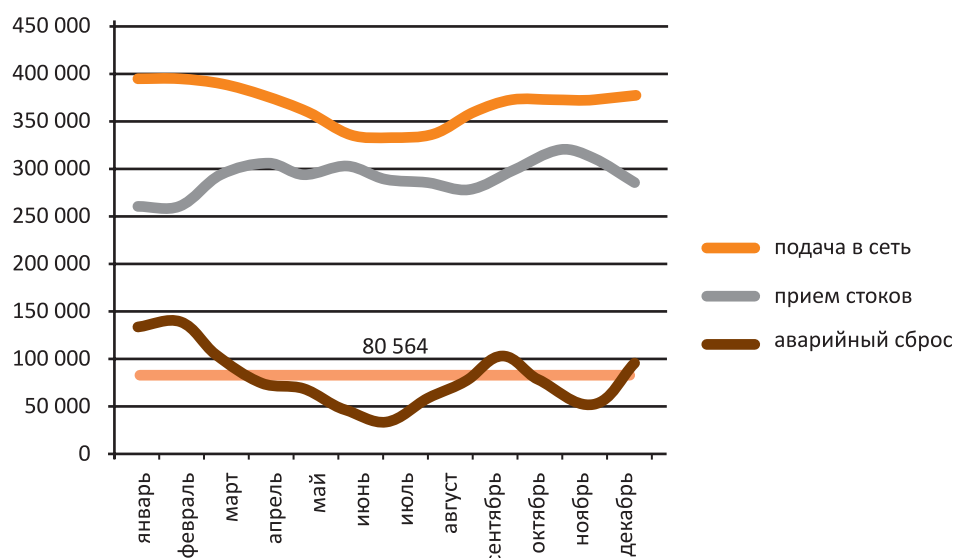


Рисунок 33

### Результаты экспертной оценки объема аварийного сброса в 2008 году

Для оценки режимов работы самотечных коллекторов в центре города после ввода в действие Главного разгрузочного коллектора были построены гидравлические модели всех магистральных коллекторов. Подробно результаты расчетов приведены в пункте «Гидравлические расчеты». Ниже приведены схемы с отображением результатов расчетов в части оценки пропускной способности.

На рисунке 36 показан прогнозный график перераспределения объема стоков между насосными станциями РНС-3 и ГНС-5 при вводе в действие Главного разгрузочного коллектора, включая 2-ю очередь.

Таблица 24

### Расчет перераспределения объема стоков (прогноз)

| Станция         | 2006 г.      | 2007 г.      | 2008 г.      | 2009 г.      | 2-я очередь ГРК |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| ГНС-5           | 165,0        | 159,7        | 151,3        | 149,0        | 77,3            |
| Аварийный сброс | 95,2         | 89,7         | 76,4         | 0,0          | 0,0             |
| РНС-3           | 77,9         | 68,6         | 62,3         | 141,0        | 212,7           |
| <b>Всего</b>    | <b>338,1</b> | <b>318,0</b> | <b>290,0</b> | <b>290,0</b> | <b>290,0</b>    |

### Нагрузки на ГРК. Результаты гидравлических расчетов

Для определения существующих режимов работы ГРК были построены бассейны водоотведения по каждой шахте ГРК, имеющие на сегодня переключения, и произведен расчет существующих нагрузок. Расчеты производились посредством ГИС на основе данных абонентской службы ООО «Новогор-Прикамье». Расчетные объемы, полученные при обработке данных, немного превышают измеряемые расходы в сети (на РНС-3), что в целом характерно для системы канализации г. Перми. На рисунке 37 приведена схема бассейнов ГРК для существующей ситуации.

Для анализа режимов работы Главного разгрузочного коллектора был выполнен расчет нагрузок по шахтам ГРК, определены расчетные расходы по участкам коллектора и выполнен гидравлический расчет для существующей ситуации, а также для режима загрузки 2-й очереди.



Рисунок 34

Результаты гидравлических расчетов самотечных коллекторов  
(до ввода в действие ГРК)



Рисунок 35

Результаты гидравлических расчетов самотечных коллекторов  
(после ввода в действие 1-й очереди ГРК)

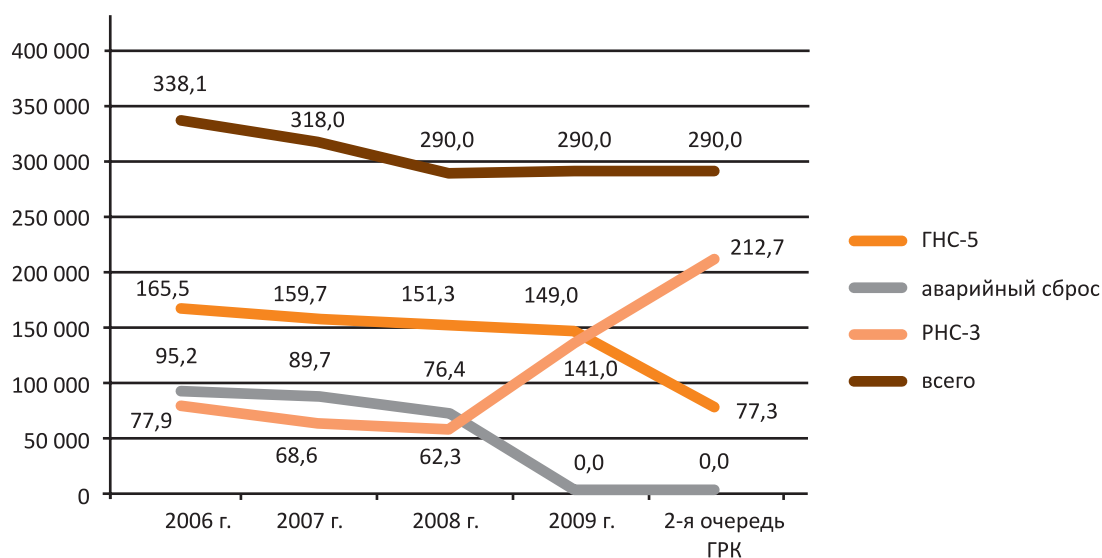


Рисунок 36

### Результаты экспертной оценки перераспределения объемов по насосным станциям

Результаты расчетов для существующей ситуации приведены в таблицах 25 и 26.

Расчеты выполнены с учетом дополнительных расходов от поступления дождевых вод и с учетом протяженности участков сети, обслуживаемых участками коллектора.

### Существующая ситуация

Таблица 25

Расчет объема стоков для существующей ситуации по шахтам ГРК

| № шахты | Q абон. в шахту, куб. м/сут. | q абон. ср. в шахту, куб. м/час | L сетей, км | q ad, куб. м/час | q ad, л/с |
|---------|------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------|-----------|
| ШС-1    | 62 342                       | 2 598                           | 237         | 1 086            | 302       |
| ШС2а    | 2 591                        | 108                             | 9           | 41               | 11        |
| ШС3     | 7 013                        | 292                             | 30          | 137              | 38        |
| ШС4     | –                            | –                               | –           | –                | –         |
| ШС4а    | –                            | –                               | –           | –                | –         |
| К3      | –                            | –                               | –           | –                | –         |
| ШС5     | –                            | –                               | –           | –                | –         |
| ШС-6а   | –                            | –                               | –           | –                | –         |
| ШС-6    | 100 387                      | 4 183                           | 358         | 1640             | 456       |
| ШС7     | –                            | –                               | –           | –                | –         |
| ШС9     | –                            | –                               | –           | –                | –         |
| ШС-10   | –                            | –                               | –           | –                | –         |
| ШС-12   | –                            | –                               | –           | –                | –         |
| ШС-13   | –                            | –                               | –           | –                | –         |

Наполнения участков находятся в пределах от 0,18D до 0,36D. Скорости движения стоков – от 0,82 до 2,34 м/с.

В целом по коллектору обеспечивается необходимый скоростной режим. Следует заметить, что несоблюдение проектных уклонов при строительстве коллектора приводит к

недопустимому падению скоростей на некоторых участках коллектора (шахты ба, 5, 4). Такой режим работы коллектора будет приводить к постепенному выпадению осадка на дно коллектора. Выпадение осадка будет приводить к изменению режима течения жидкости (снижению скоростей движения). Необходимо вести постоянное наблюдение в перечисленных шахтах и не допускать заиливания лотка коллектора.

**Таблица 26**

**Результаты гидравлических расчетов участков ГРК. Существующая ситуация**

| № участка   | Отм. лотка | Отм. лотка | L, м | i      | d, мм | q max, л/с | H    | V, м/с |
|-------------|------------|------------|------|--------|-------|------------|------|--------|
| ШС-13–ШС-12 | 115,56     | 114,40     | 770  | 0,0015 | 2000  | –          | –    | –      |
| ШС-12–ШС-10 | 114,40     | 113,85     | 275  | 0,0020 | 2400  | –          | –    | –      |
| ШС-10–ШС9   | 113,85     | 113,18     | 583  | 0,0011 | 2400  | –          | –    | –      |
| ШС9 –ШС7    | 113,18     | 110,00     | 1047 | 0,0030 | 2400  | –          | –    | –      |
| ШС7–ШС-6    | 110,00     | 108,99     | 532  | 0,0019 | 2400  | –          | –    | –      |
| ШС-6–ШС-6а  | 108,99     | 108,53     | 655  | 0,0007 | 3200  | 2163       | 0,27 | 1,21   |
| ШС-6а–К3    | 108,53     | 108,51     | 83   | 0,0002 | 3200  | 2163       | 0,36 | 0,82   |
| К3–ШС5      | 108,51     | 108,19     | 71   | 0,0045 | 3200  | 2163       | 0,17 | 2,34   |
| ШС5–ШС4а    | 108,19     | 107,73     | 323  | 0,0014 | 3200  | 2163       | 0,23 | 1,56   |
| ШС4а–ШС4    | 107,73     | 106,27     | 407  | 0,0036 | 3200  | 2163       | 0,18 | 2,16   |
| ШС4–ШС3     | 106,27     | 105,76     | 532  | 0,0010 | 3200  | 2163       | 0,25 | 1,36   |
| ШС3–ШС2а    | 105,76     | 105,10     | 676  | 0,0010 | 3200  | 2319       | 0,26 | 1,39   |
| ШС2а–ШС-1   | 105,10     | 103,38     | 791  | 0,0022 | 3200  | 2374       | 0,22 | 1,86   |
| ШС-1–РНС-3  | 103,38     | 103,00     | 74   | 0,0051 | 3200  | 3745       | 0,22 | 2,88   |

### Магистральные самотечные коллекторы

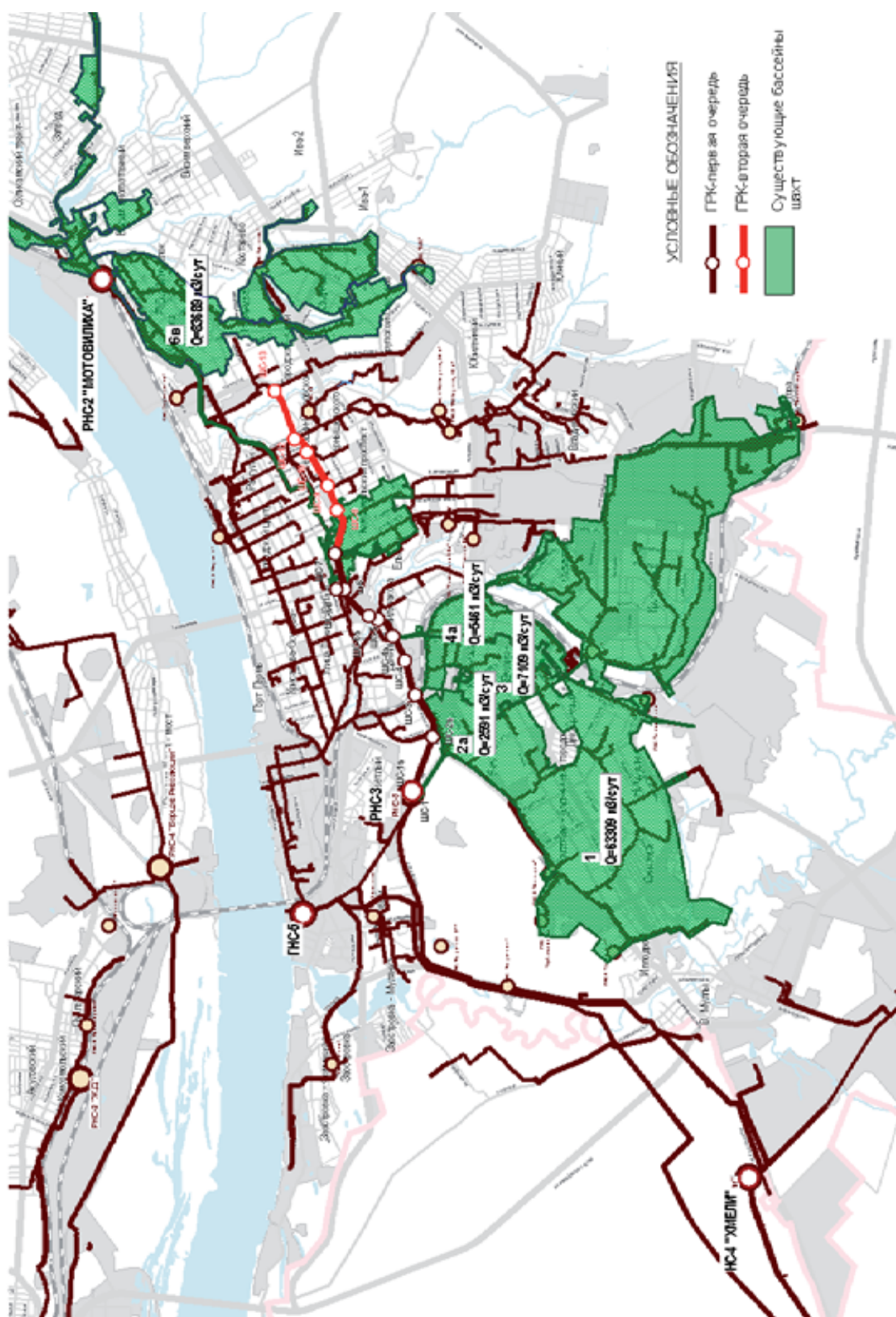
Общая протяженность самотечных магистральных коллекторов составляет 340 км. Большая часть из них выполнена из железобетонных и асбестоцементных труб. Протяженность трубопроводов из полимерных материалов, построенных в последние годы, невелика.

Особенностью железобетонных коллекторов является интенсивная газовая коррозия.

В результате коррозии имеют место инфильтрация и эксфильтрация, эрозия окружающих почв приводит к оседанию коллекторов и провоцирует загрязнение подземных вод. Основными причинами поломок магистралей являются коррозия и периферические трещины.

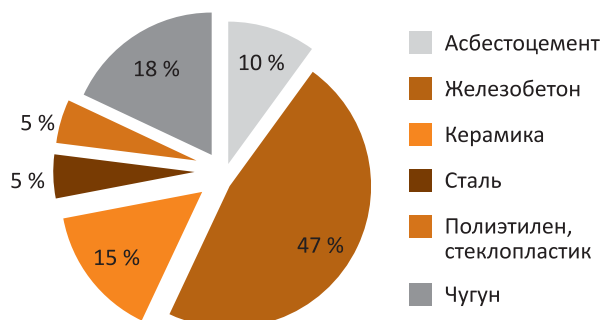
Газовая коррозия обуславливается в основном двумя процессами: карбонизацией бетона и биохимическим окислением сульфидов до серной кислоты. Оба эти процесса приводят к разрушению бетона внутренней поверхности труб и ускоренной коррозии арматуры внутри бетона, что, в свою очередь, приводит к потере прочности железобетонных труб и значительному увеличению их гидравлического сопротивления за счет увеличения шероховатости поверхности.

Рисунок 37  
Бассейны ГРК. Существующая ситуация



**Таблица 27****Протяженность магистральных канализационных сетей в зависимости от материала**

| Материал                  | Протяженность, км |
|---------------------------|-------------------|
| Асбестоцемент             | 33                |
| Железобетон               | 159               |
| Керамика                  | 51                |
| Сталь                     | 17                |
| Полиэтилен, стеклопластик | 17                |
| Чугун                     | 62                |
| <b>Всего</b>              | <b>339</b>        |



Предпосылками этих процессов являются сочетание в схеме водоотведения напорных и безнапорных коллекторов, а также слабая вентиляция самотечных коллекторов, что приводит к высокой концентрации углекислого газа и сероводорода в газовой смеси в коллекторах. Условия эти типичны для г. Перми и реально не могут быть устранены в силу климатических условий, особенностей рельефа, геологических условий и сложившейся схемы водоотведения.

160 км железобетонных коллекторов на территории города несут в себе потенциальную опасность, поскольку процессы газовой коррозии таковы, что предсказать остаточный срок службы практически невозможно. Визуальный мониторинг состояния не всегда дает положительные результаты. Перевод части стоков в главный разгрузочный коллектор снижает нагрузку на коллекторы в центре города. Практика показывает, что коллекторы, работающие полным сечением, менее подвержены газовой коррозии. Следует ожидать ухудшения состояния коллекторов в центральной части города.

Город уже имеет пример внезапного разрушения железобетонного коллектора на проезжей части ул. Краснова, в результате которого пришлось оперативно заменить около одного километра коллектора в центре города.

Особенно необходимо отметить некачественное строительство самотечных коллекторов. Несоблюдение нормативных уклонов и других требований, обеспечивающих нормальный режим движения стоков, является нормой для г. Перми.

Железобетонные коллекторы находятся под центральными улицами города: Ленина, Петропавловской, Пушкина, б. Гагарина. Кроме того, большая часть таких коллекторов проложена на границе застройки по долинам малых рек.

Подготовлена специальная схема потенциально опасных мест с отображением мест прохождения коллекторов и их технических характеристик (рисунок 38).

В краткосрочной перспективе должна быть апробирована технология реконструкции таких коллекторов. Сегодня на рынке предлагаются различные технологии санации канализационных коллекторов, однако город не имеет такого опыта. Учитывая, что значительная часть коллекторов проложена под магистральными улицами и транспортирует большой объем стоков (диаметры от 600 до 1500 мм), вопрос представляется чрезвычайно важным. Перекладка наземным способом может привести к значительным ограничениям в части движения транспорта. Кроме того, часть улиц реконструирована и такой способ ремонта будет очень дорог.



Рисунок 38

Расположение железобетонных коллекторов в центре города

### Пропускная способность системы самотечных коллекторов

Для подготовки и обоснования решений по реконструкции схемы водоотведения г. Перми выполнялись гидравлические расчеты системы магистральных самотечных коллекторов.

Исходные данные, результаты расчетов, графические материалы приведены в пункте 3 «Гидравлические расчеты».

Гидравлические расчеты выполнены в соответствии с расчетной методикой, приведенной в СНиП 2.04.03-85 «Канализация: наружные сети» (с изм. 1986), с учетом притока дождевых и талых вод.

### Нагрузки в сети

Расчетные нагрузки в сети, создаваемые существующими потребителями, сформированы по данным абонентской службы ООО «Новогор-Прикамье» и привязаны к узловым точкам коллекторов.

Перспективные нагрузки приняты на основании параметрической модели Генерального плана г. Перми. Для расчета перспективных режимов в части объемов сточных вод, транспортируемых коллекторами, принимались понижающие коэффициенты  $K_1 = 0,93$  и  $K_2 = 0,88$  соответственно для 1-го (2016 г.) и 2-го (2022 г.) этапов реализации Генерального плана. Коэффициенты приняты в соответствии с общим прогнозом объема стоков в системе водоотведения.

## Расчетная схема коллекторов

Расчеты проводились для магистральных коллекторов, для которых прогнозируется изменение объема стоков в результате подключения перспективных потребителей.

Были выполнены следующие расчеты:

- Расчеты для существующей ситуации.
- Расчеты по перспективному состоянию системы с учетом ввода в действие 2-й очереди главного разгрузочного коллектора.

## Краткое описание результатов расчетов

Гидравлические расчеты выполнялись с учетом притока дождевых и талых вод согласно методике, приведенной в СНиП 2.04.03-85 «Канализация: наружные сети» (с изм. 1986). Учитывая несовпадение сезонов максимального притока указанных вод и максимальных суточных объемов стока от потребителей, результаты расчетов в части расчетных объемов можно считать несколько завышенными. Для принятия решения по реконструкции коллекторов, недостаточная пропускная способность которых определена расчетом, необходимо дополнительное натурное обследование. Обследование рекомендуется проводить в период осенних дождей.

Следует отметить, что практически все коллекторы имеют участки, построенные с нарушением нормативных требований. К ним относятся контруклоны, участки с падением скорости, участки с уклонами менее допустимых по нормативам. Наличие таких участков не является обязательным основанием для реконструкции коллектора. Решение по реконструкции необходимо принимать на основе комплексной оценки данных по техническому состоянию и рекомендациям эксплуатирующей организации.

## Главный разгрузочный коллектор (ГРК)

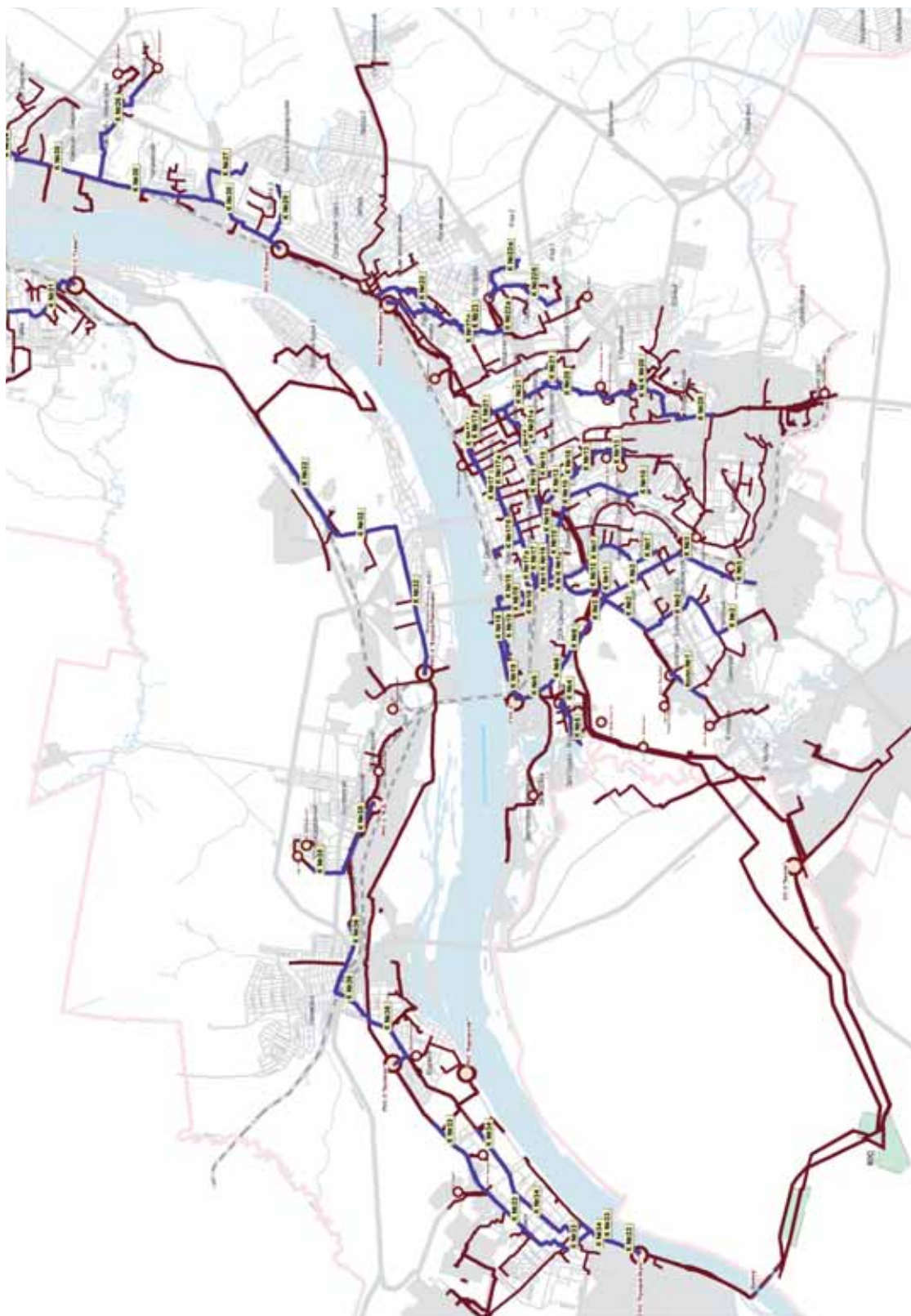
Расчеты подтверждают значительную разгрузку самотечных коллекторов в центральной части города в результате ввода в действие главного разгрузочного коллектора. В первую очередь это относится к мероприятиям по переключению стоков в ГРК от коллектора по улице Николая Островского.

## Коллекторы, имеющие «разгрузочных дублеров»

Часть самотечных коллекторов на территории города проложена по «разгрузочной» схеме, при которой параллельно существующему коллектору, работающему в перегруженном режиме, прокладывался разгрузочный коллектор. На него переключалась часть потребителей, а также устраивались «переврезки» от первого коллектора, начинающие работать при существенном повышении уровня стоков в первом коллекторе. К таким коллекторам можно отнести пары коллекторов, проходящих вдоль поймы р. Егошихи (ж/р Владимирский–Красные казармы), вдоль р. Ивы (ж/р Рабочий поселок), в центральной части города (ул. Ленина, Советская, Петропавловская).

Выполнить расчеты по таким коллекторам затруднительно, поскольку информация по «переврезкам» недостоверна или отсутствует. По сведениям ООО «Новогор-Прикамье», указанные коллекторы работают без перегрузки. В гидравлических расчетах принято решение по следующему принципу расчета. Все нагрузки приложены к одному из парал-

Рисунок 39  
Сводная расчетная схема самотечных коллекторов



тельно проходящих коллекторов с целью определения его максимальной пропускной способности и участков, не соответствующих нормативам по уклонам.

### **Коллекторы, имеющие участки с недостаточной пропускной способностью**

По результатам гидравлических расчетов для перспективного состояния системы два самотечных коллектора имеют участки, работающие полным сечением:

1. Коллектор № 7. Коллектор  $D = 350\text{--}400\text{--}500\text{--}540$  мм от проспекта Декабристов по ул. Кавалерийской, Мира, Нытвенской, Рабочей до ул. Малкова.
2. Коллектор № 236. Коллектор  $D = 360\text{--}450$  мм от ул. Старцева по бульвару Гагарина.
3. Участок коллектора по ул. Пушкина  $D_y = 900$  мм (стоки от РНС-2 «Мотовилиха»).

Учитывая несколько завышенные расчетные расходы по участкам коллекторов, по указанным коллекторам необходимо провести натурное обследование в дождливый период с целью замера фактических наполнений трубопроводов. По результатам обследования необходимо будет принять решение по необходимой реконструкции.

Коллектор № 236 по бульвару Гагарина построен с минимальным уклоном трубопроводов, что и является ограничением по его пропускной способности. В бассейнах канализования, обслуживаемых данным коллектором, не предусматривается перспективных нагрузок.

Фрагменты расчетных схем с перегруженными участками приведены на рисунках 40 и 41.

### **Выводы:**

К системным проблемам в части транспортировки стоков относятся:

- Отставание системы от темпов развития территории, недофинансирование и нереализация ранее принятых проектных решений по развитию.
- Незавершенность реконструкции системы канализации левобережной части города, связанной с насосной станцией РНС-3 и Главным разгрузочным коллектором.
- Отсутствие квалифицированного инженерного сопровождения в течение нескольких десятилетий, «интуитивное» развитие системы без квалифицированных инженерных расчетов, отсутствие стратегии развития сети применительно к изменившейся ситуации.
- Высокая степень износа сетей и сооружений, аварийное состояние некоторых магистральных сетей и сооружений, большая протяженность трубопроводов из железобетона, подверженных газовой коррозии.
- Неисполнение нормативных требований по резервированию системы в части напорных коллекторов насосных станций.
- Низкая энергоэффективность, высокие затраты на перекачку стоков из-за протяженной территории и пересеченного рельефа.
- Высокий уровень инфильтрации грунтовых и поверхностных вод, наличие эксфильтрации стоков.

### **При разработке схемы развития системы канализации города необходимо:**

- Разработать предложения по реконструкции узла главных насосных станций левого берега (РНС-3, ГНС-5, НС-4) применительно к существующей ситуации в части объема стоков. Ранее принятые проектные решения, в том числе и разработанная рабочая документация, нуждаются в корректировке.

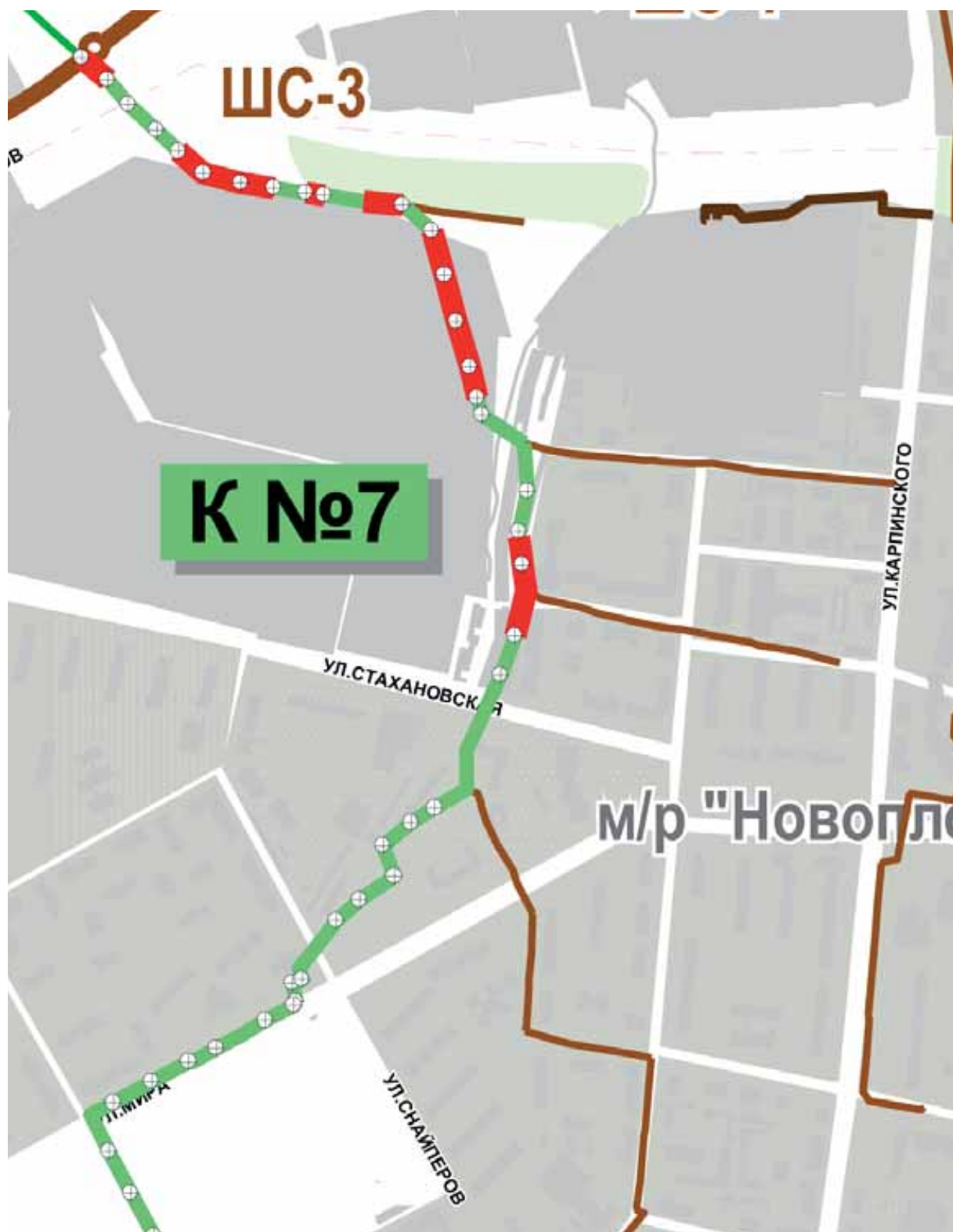


Рисунок 40

Коллектор по ул. Нытвенской (№ 7)  
Участки с недостаточной пропускной способностью

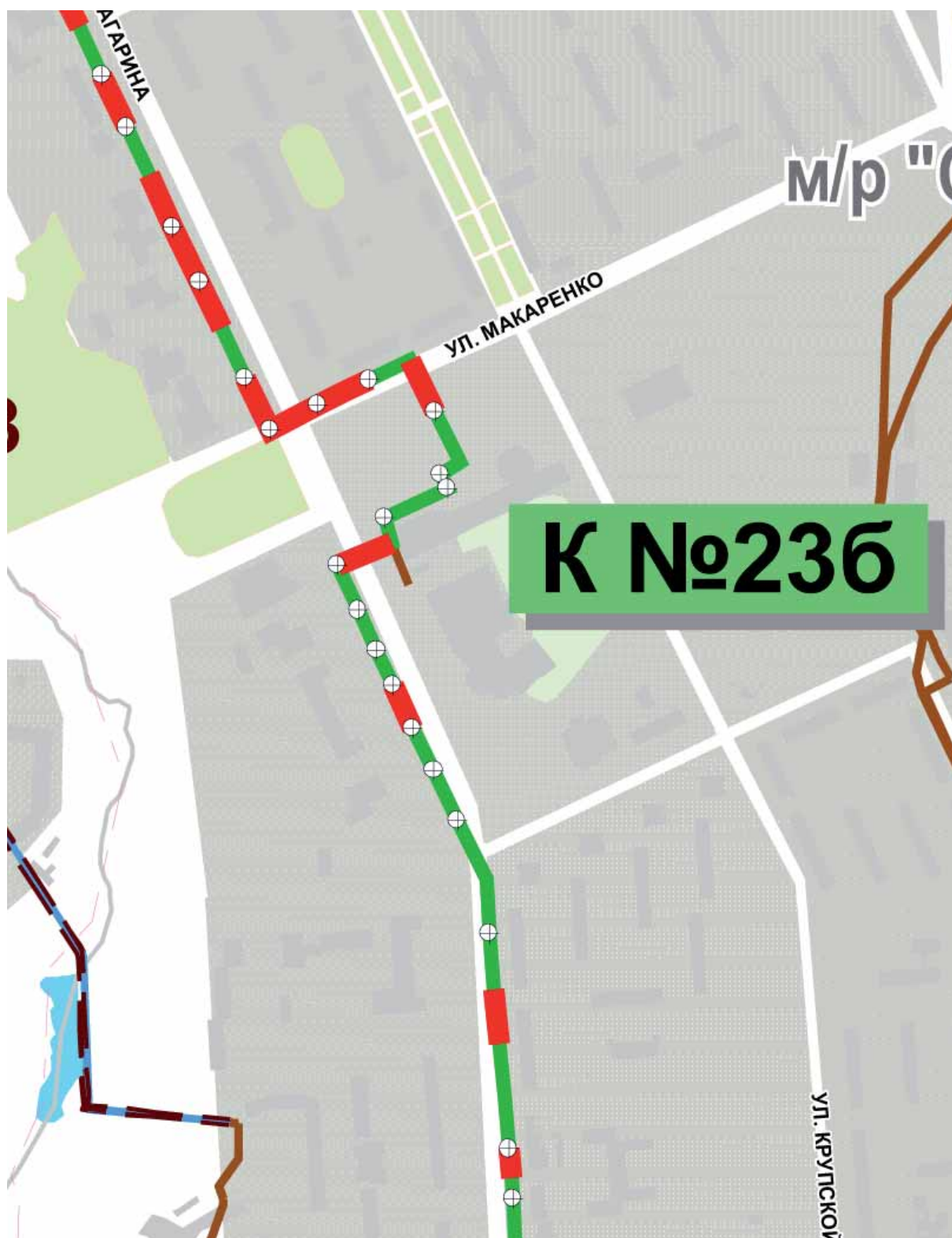


Рисунок 41

Коллектор по б. Гагарина (№ 236)  
Участки с недостаточной пропускной способностью

- Строительство Главного разгрузочного коллектора необходимо увязать с реконструкцией РНС-3, находящейся в аварийной ситуации. Строительство ГРК после 12-й шахты не является приоритетным проектом и может быть перенесено на 2-ю очередь реализации Генерального плана.
- Необходим комплекс мероприятий по строительству 2-х ниток напорных коллекторов для насосных станций, работающих по одной напорной нитке, срочной санации напорных коллекторов, находящихся в аварийном состоянии.
- Необходима реконструкция самотечных коллекторов из железобетона, расположенных в центральной части города.

## 2.10. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ

### Прогноз объема стоков в системе

Прогноз объема стоков в системе выполнен на период до 2022 года. Прогноз основан на сценарии изменения удельного водопотребления в жилом фонде и прогнозе водопотребления других категорий потребителей, приведенном в Схеме водоснабжения.

К 2022 году предполагается снижение удельного водопотребления в жилом фонде до 200 литров на человека в сутки. Объем стоков принят в размере 100 % от объема водопотребления, за исключением крупных промышленных потребителей, объем стоков от которых не соответствует объему водопотребления.

В 2009 году на биологические очистные сооружения (БОС) поступало в среднем 294 тысячи куб. м в сутки, на очистные сооружения поселка Новые Ляды – 1,8 тысячи куб. м в сутки, на очистные сооружения поселка Крым – 3,3 тысячи куб. м в сутки.

Максимальный суточный приток стоков на БОС зафиксирован в начале апреля и составил 405 тысяч куб. м в сутки; на очистных сооружениях в Новых Лядах – 4,9 тысячи куб. м в сутки; максимальный объем стоков от жилой застройки жилого района Крым составил 4,8 тысячи куб. м в сутки.

По экспертной оценке, в систему поступает до 15 тысяч куб. м в сутки вод от таяния снега и дождевых вод в среднесуточном исчислении. Максимум притока приходится на периоды интенсивных дождей и таяния снега, а именно в марте-апреле и сентябре-октябре. В этот период объемы притока достигают 70 тысяч куб. м в сутки.

Существует дисбаланс между общей подачей воды в сеть водопроводными насосными станциями и приемом стоков на БОС. Приток стоков на БОС меньше объемов подачи воды в водопроводную сеть на 50–55 тысяч куб. м в сутки (данные 2009 года).

В системе имеются потребители, получающие воду из системы водоснабжения, но не возвращающие стоки в городскую систему канализации, либо возвращающие стоки не в полном объеме. По оценке ООО «Новогор-Прикамье», объем «невозврата» составляет в среднем 8 тысяч куб. м в сутки. К системе канализации присоединены потребители, имеющие собственные источники водоснабжения. Объем стоков от таких потребителей оценивается в 21 тысячу куб. м в сутки.

Дисбаланс в системах водоснабжения и канализации вызван несколькими факторами:

- потерями в сетях водоснабжения при транспортировке;
- потерями в сетях канализации при транспортировке.

Одним из важных факторов при определении объема стоков в системе является существенное изменение объема стоков от Осенцовского промышленного узла.

Предприятие «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» построило собственные очистные сооружения и намерено производить сброс сточных вод в обход НС-4 «Хмели» по собственному коллектору в р. Каму. В настоящее время ведется строительство коллектора (трасса приведена на общей схеме системы канализации). Строительство коллектора намечено на 2010 г.

В связи с этим поступление на БОС уменьшится. По данным ООО «Новогор-Прикамье», объем сточных вод с предприятия «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (Осенцовский промышленный узел) составлял:

| Год  | Q ср. сут., куб. м/сут. |
|------|-------------------------|
| 2006 | 65,5                    |
| 2007 | 53,8                    |
| 2008 | 49,4                    |

В прогнозе объемов сточных вод учтено существенное снижение объема сброса сточных вод с Осенцовского промышленного узла с 2011 года.

При подготовке прогноза объема стоков были приняты следующие основные положения:

- Объемы подачи воды в сеть водопровода приняты в соответствии с прогнозом водопотребления на период 2011–2022 годов, приведенным в соответствующем разделе «Схемы водоснабжения» для сценария № 1.
- Объемы потерь в системе водоснабжения (утечек в сети) снижаются за счет реконструкции магистральных сетей с уровня 5 % до уровня в 1 % к 2022 году и составят, соответственно, 17 тыс. куб. м/сутки для 2010 года и 3 тыс. куб. м/сутки для 2022 года, что приведет к соответствующему увеличению объема стоков, поступающих на очистные сооружения.
- Уровень притока дождевых и талых вод будет постепенно снижаться за счет развития сети дождевой канализации и составит для 2022 года в среднем 10 тысяч куб. м в сутки против 15 тысяч куб. м в сутки в 2009 году. Максимальный суточный объем дождевых и талых вод принимается на уровне 70 тысяч куб. м/сутки для 2009 года и постепенно снижается до уровня 45 тысяч куб. м/сутки для 2022 года за счет развития системы дождевой канализации и реконструкции системы транспортировки стоков хозяйственно-фекальной канализации города.
- Утечки сточных вод из системы канализации также снижаются за счет мероприятий по реконструкции и составляют 45 и 5 тысяч куб. м/сутки соответственно для 2009 и 2022 года.
- Прогнозируется возможное снижение объема сточных вод, поступающих в городскую систему канализации от промышленных предприятий Осенцовского промышленного узла в связи со строительством собственных очистных сооружений «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Прогнозное сокращение объема стоков может составить до 30 тысяч куб. м в сутки.
- Максимальный суточный приток стоков в прогнозе определяется как совпадение пиков водопотребления в системе и пика притока талых и дождевых вод.

Различные сценарии объемов водопотребления на территории города, рассмотренные при разработке схемы развития системы водоснабжения, приведены на рисунке 42. Данные прогноза объема стоков с данными прогноза водопотребления и планируемых по-

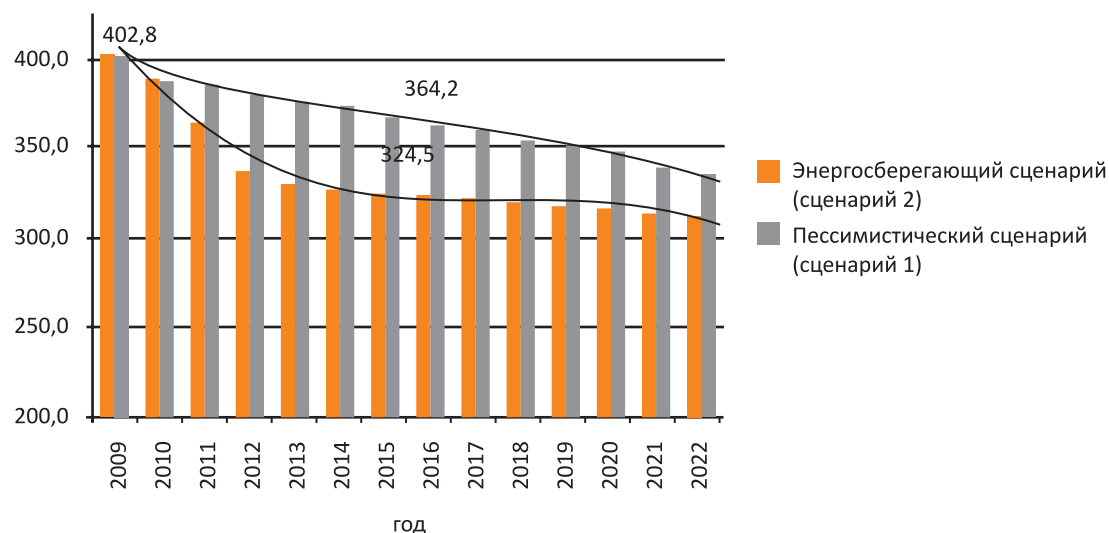


Рисунок 42

Прогноз водопотребления стоков по различным сценариям, тысяч куб. м в сутки

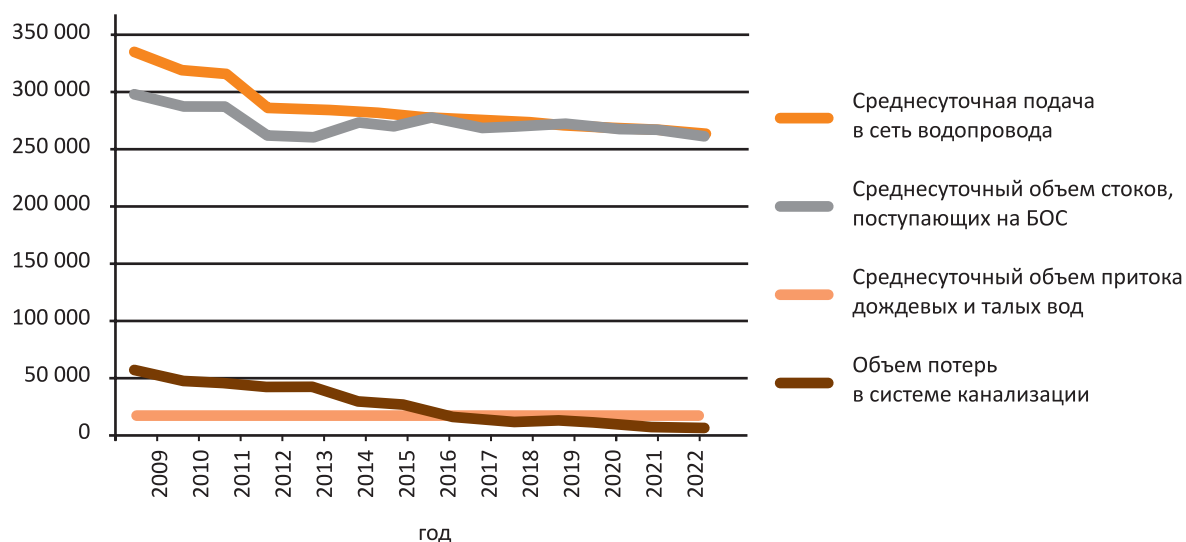


Рисунок 43

Прогноз объема стоков, куб. м в сутки

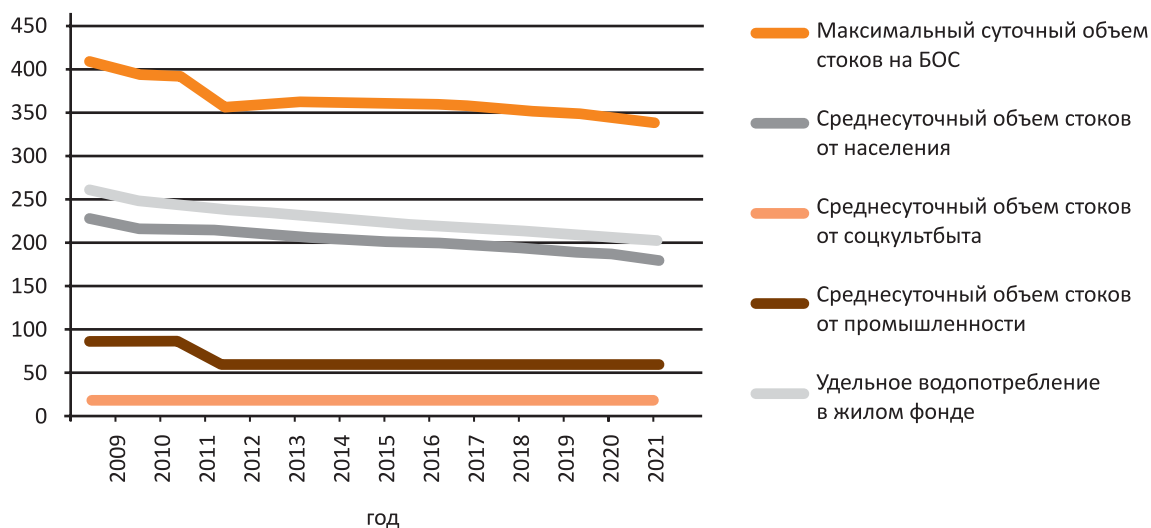


Рисунок 44

Прогноз объема стоков по категориям потребителей, тысяч куб. м в сутки

терь в системе приведены на рисунке 43. Прогноз объема по категориям потребителей приведен на рисунке 44.

Численные показатели прогноза объемов стоков на расчетный срок представлены в таблице 28.

**Таблица 28**

**Прогноз объемов стоков в системе на расчетный срок**

| Показатель                                                               | Ед. измер.       | Периоды реализации Генерального плана (ГП), годы |       |       |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                          |                  | 1-й этап (до 2016 г.)                            |       |       |       |       |       |       |       | 2-й этап (до 2022 г.) |       |       |       |       |       |
|                                                                          |                  | 2009                                             | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017                  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  |
| Среднесуточная подача в сеть водопровода                                 | тыс. куб. м/сут. | 347,2                                            | 335,0 | 332,8 | 327,0 | 324,7 | 322,3 | 316,5 | 314,0 | 311,5                 | 305,5 | 303,0 | 300,3 | 292,8 | 289,2 |
| Подача в сеть водопровода в сутки максимального водопотребления          | тыс. куб. м/сут. | 402,8                                            | 388,6 | 386,0 | 379,4 | 376,6 | 373,9 | 367,1 | 364,2 | 361,3                 | 354,4 | 351,4 | 348,4 | 339,7 | 335,4 |
| Среднесуточные технологические потери воды в системе водоснабжения       | тыс. куб. м/сут. | 17,00                                            | 17,00 | 17,00 | 13,60 | 13,60 | 13,60 | 10,20 | 10,20 | 10,20                 | 6,80  | 6,80  | 6,80  | 3,00  | 3,00  |
| Число жителей, присоединенных к сети                                     | тыс. чел.        | 870                                              | 870   | 875   | 880   | 885   | 890   | 895   | 900   | 905                   | 910   | 915   | 920   | 920   | 920   |
| Удельное водопотребление в жилом фонде                                   | л/чел. в сутки   | 260                                              | 246   | 242   | 238   | 234   | 230   | 226   | 222   | 218                   | 214   | 210   | 206   | 202   | 198   |
| Среднесуточный объем стоков от населения                                 | тыс. куб. м/сут. | 226,2                                            | 214,0 | 211,8 | 209,4 | 207,1 | 204,7 | 202,3 | 199,8 | 197,3                 | 194,7 | 192,2 | 189,5 | 185,8 | 182,2 |
| Среднесуточный объем стоков от соцкультбыта                              | тыс. куб. м/сут. | 17,0                                             | 17,0  | 17,0  | 17,0  | 17,0  | 17,0  | 17,0  | 17,0  | 17,0                  | 17,0  | 17,0  | 17,0  | 17,0  | 17,0  |
| Среднесуточный объем стоков от промышленности                            | тыс. куб. м/сут. | 87,0                                             | 87,0  | 87,0  | 60,0  | 60,0  | 60,0  | 60,0  | 60,0  | 60,0                  | 60,0  | 60,0  | 60,0  | 60,0  | 60,0  |
| Всего стоков в системе от потребителей                                   | тыс. куб. м/сут. | 330,2                                            | 318,0 | 315,8 | 286,4 | 284,1 | 281,7 | 279,3 | 276,8 | 274,3                 | 271,7 | 269,2 | 266,5 | 262,8 | 259,2 |
| Среднесуточный объем притока дождевых и талых вод                        | тыс. куб. м/сут. | 15,0                                             | 15,0  | 15,0  | 15,0  | 15,0  | 15,0  | 15,0  | 15,0  | 10,0                  | 10,0  | 10,0  | 10,0  | 10,0  | 10,0  |
| Объем притока дождевых и талых вод в сутки максимального водопотребления | тыс. куб. м/сут. | 70,0                                             | 70,0  | 70,0  | 65,0  | 65,0  | 60,0  | 60,0  | 55,0  | 55,0                  | 50,0  | 50,0  | 45,0  | 45,0  | 45,0  |
| Объем потерь в системе канализации                                       | тыс. куб. м/сут. | 50,0                                             | 45,0  | 45,0  | 40,0  | 40,0  | 27,5  | 25,0  | 17,5  | 15,0                  | 12,5  | 10,0  | 7,5   | 5,0   | 5,0   |
| Среднесуточный объем стоков, поступающих на БОС                          | тыс. куб. м/сут. | 295,2                                            | 288,0 | 285,8 | 261,4 | 259,1 | 269,2 | 269,3 | 274,3 | 269,3                 | 269,2 | 269,2 | 269,0 | 267,8 | 264,2 |

| Показатель                                | Ед. измер.       | Периоды реализации Генерального плана (ГП), годы |       |                       |       |       |       |       |       |                       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                           |                  |                                                  |       | 1-й этап (до 2016 г.) |       |       |       |       |       | 2-й этап (до 2022 г.) |       |       |       |       |       |
|                                           |                  | 2009                                             | 2010  | 2011                  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017                  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  |
| Максимальный суточный объем стоков на БОС | тыс. куб. м/сут. | 403,0                                            | 393,9 | 391,3                 | 357,3 | 354,5 | 359,3 | 359,0 | 358,6 | 358,2                 | 352,7 | 352,2 | 346,7 | 344,9 | 340,6 |

## 2.11. ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СПРОСА

### Введение

Учитывая имеющуюся тенденцию к постоянному сокращению объемов водопотребления в системе и, соответственно, падению объема стоков, с подключением к системе вновь построенных объектов будет происходить территориальное перераспределение объемов водоотведения. Главной задачей прогноза территориального перераспределения объемов стоков является оценка возможного влияния на производительность канализационных насосных станций и режимов работы участков магистральных самотечных коллекторов.

В пункте «Прогноз объемов стоков» приведен прогнозный тренд снижения объемов стоков на территории города. На изменение объемов стоков в системе влияют изменение удельного водопотребления населения, снижение стоков от Осенцовского промышленного узла, мероприятия по сокращению утечек в водопроводной сети и мероприятия по сокращению инфильтрационных притоков в системе канализации. Указанный тренд лег в основу прогнозирования распределения нагрузок в системе.

Все работы по расчету нагрузок были выполнены с использованием ГИС «Вега», а также ГИС ArcGIS, на которые подрядчик имеет соответствующие лицензии.

## ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК

### Нагрузки от существующих потребителей

Для подготовки массива данных по существующим нагрузкам в сети использовались данные абонентской службы ООО «Новогор-Прикамье». Данные по объемам водопотребления и объемам стоков были привязаны к адресному плану города. Результаты работы приведены на рисунке 45.

Указанные точечные нагрузки использовались для выполнения гидравлических расчетов самотечной канализационной сети, расчетов нагрузок по бассейнам канализационных насосных станций, Главного разгрузочного коллектора.

Средствами ГИС точечные нагрузки были агрегированы в иные элементы структурной организации городской территории – кварталы, микрорайоны, жилые районы, стандартные территории нормирования. Пример подготовки данных по существующим нагрузкам в кварталах городской застройки приведен на рисунке 46.

Следует отметить, что данные по существующим нагрузкам в сети, полученные от абонентской службы ООО «Новогор-Прикамье», содержат сведения об объемах потребления, зафиксированные при помощи приборов учета, а также рассчитанные по нор-



### Расчет существующих нагрузок по кварталам в ГИС



### Расчет существующих нагрузок по кварталам в ГИС

мативам удельного водопотребления. Сопоставление данных по подаче воды в сеть водопровода насосными станциями 2-го и 3-го подъёмов и данных абонентской службы показывает несоответствие объемов подачи воды в сеть и расчетного потребления по данным абонентской службы. Поскольку расчетные объемы по потреблению превышают объемы подачи воды в сеть, а систематизированные данные по водопроводно-канализационному балансу у оператора системы отсутствуют, было принято решение при определении перспективных нагрузок на систему использовать данные абонентской службы. В результате расчетные значения нагрузок на насосные станции и участки сети несколько завышены, но приемлемы для принятия решений по реконструкции.

Данные по существующим нагрузкам в сети были использованы при проведении анализа удельного водопотребления на территории города, необходимого для прогнозирования объемов водопотребления (объема стоков) населением города, а также для оценки равномерности распределения нагрузок по застроенной территории.

В результате проведенного анализа были установлены зоны с высоким удельным водопотреблением, выявлены факторы, определяющие высокий уровень водопотребления в таких зонах, и сделан прогноз по возможным резервам в сокращении непроизводительных расходов воды (объема стоков).

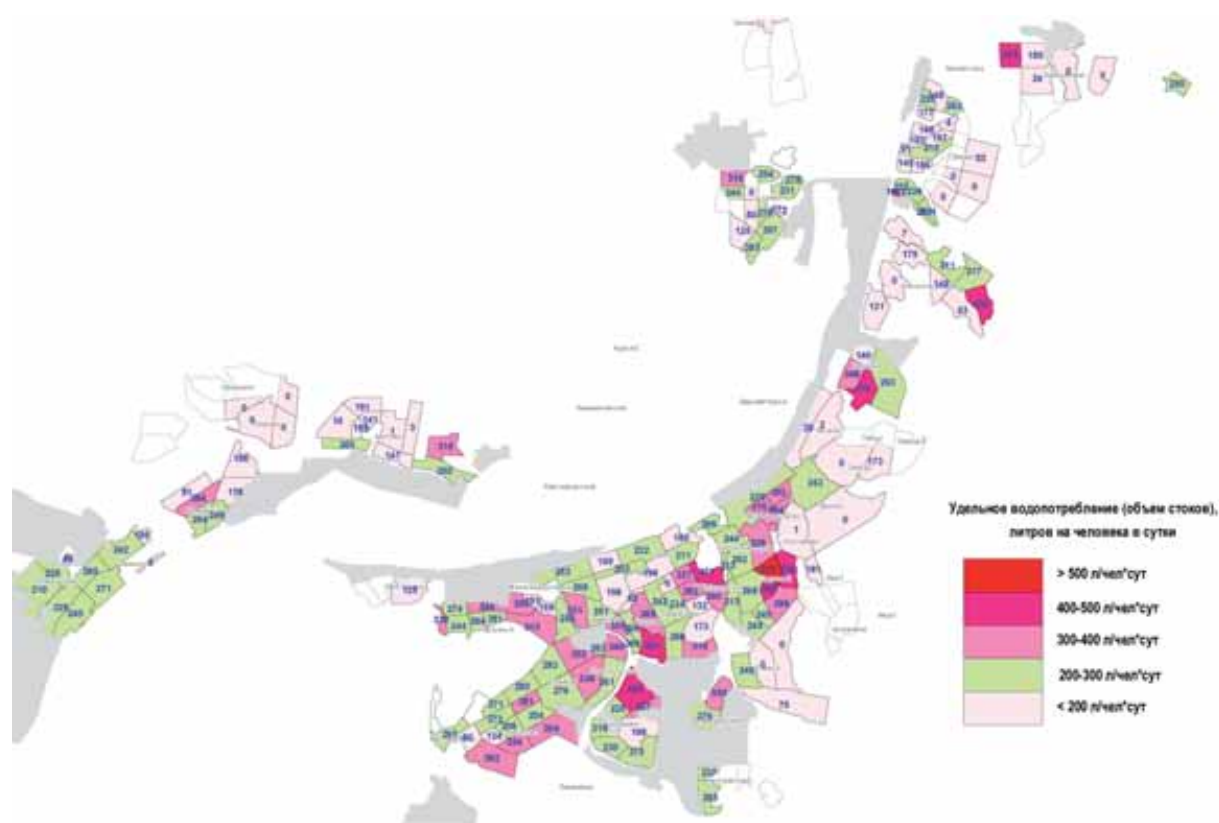


Рисунок 47

Удельное водопотребление на территории города, л/человека в сутки

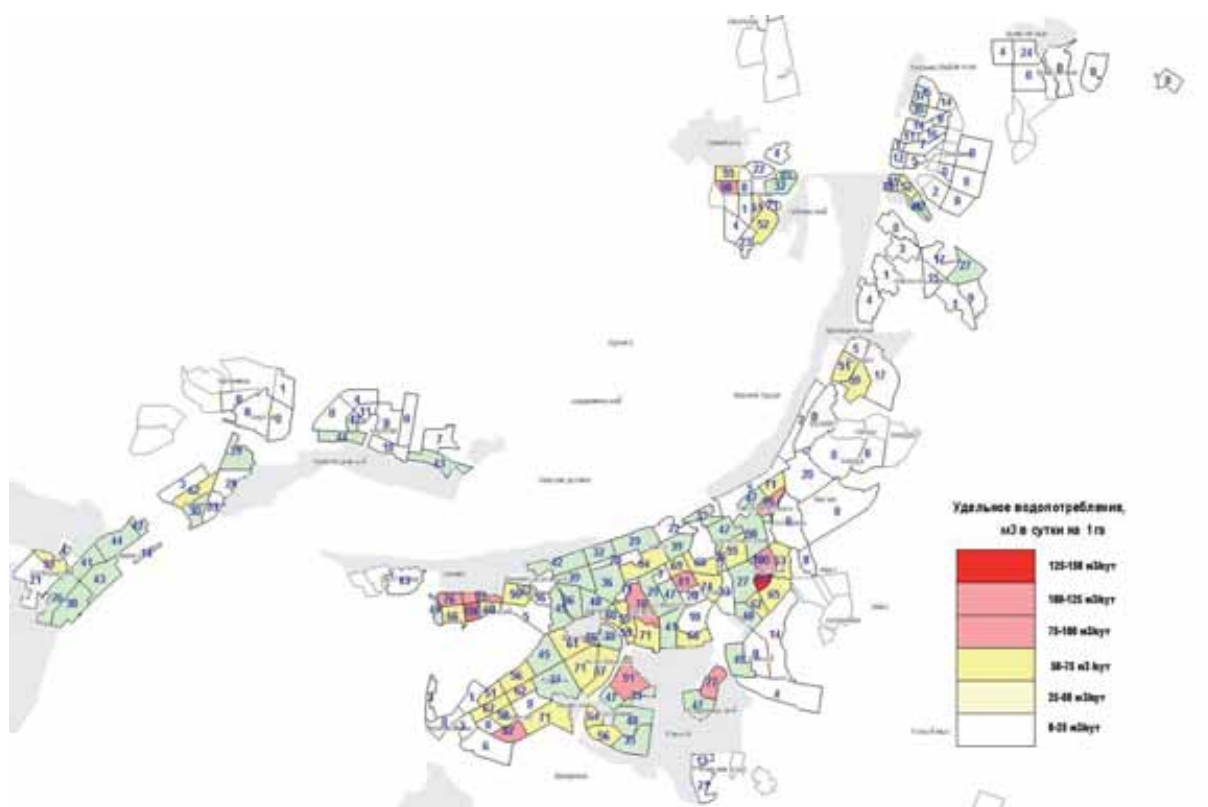


Рисунок 48

Удельное водопотребление на территории города, куб. м/сутки на га

## НАГРУЗКИ ОТ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

### Категории нагрузок

Перспективные нагрузки в системе определены для двух очередей:

- нагрузки 1-й очереди (до 2016 года);
- нагрузки 2-й очереди (до 2022 года).

**Нагрузки 1-й очереди** определены для следующих категорий потребителей:

- А) Собрана информация об объектах, введенных в действие в период 2007–2008 годов, в настоящее время не полностью заселенных, нагрузки от которых возникнут в ближайшей перспективе.
- Б) Собрана информация по объектам, для которых выданы разрешения на строительство. Указанные объекты отнесены к первой очереди строительства в соответствии с параметрической моделью генерального плана.
- В) Подготовлена информация о дополнительных нагрузках 1-й очереди, возникающих в соответствии с параметрической моделью Генерального плана (в дополнение к нагрузкам по недавно введенным объектам и объектам, имеющим разрешение на строительство).

Перечисленные выше категории формируют массив нагрузок 1-й очереди Генерального плана (до 2016 года).

**Нагрузки 2-й очереди** определены в соответствии с параметрической моделью Генерального плана по прогнозируемым объемам ввода жилого фонда за период с 2016 по 2022 год.

В разделе Приложение 00.00.01 «Схемы материалов по обоснованию проекта генерального плана» представлены схемы территориального распределения перспективных нагрузок по микрорайонам и жилым районам города Перми для периодов 2016 и 2022 годов.

При подготовке данных по перспективным нагрузкам средствами ГИС был создан базовый слой перспективных нагрузок, распределенный по очередям и категориям, указанным выше. Форма представления перспективных нагрузок в базовом слое приведена на рисунке 49.

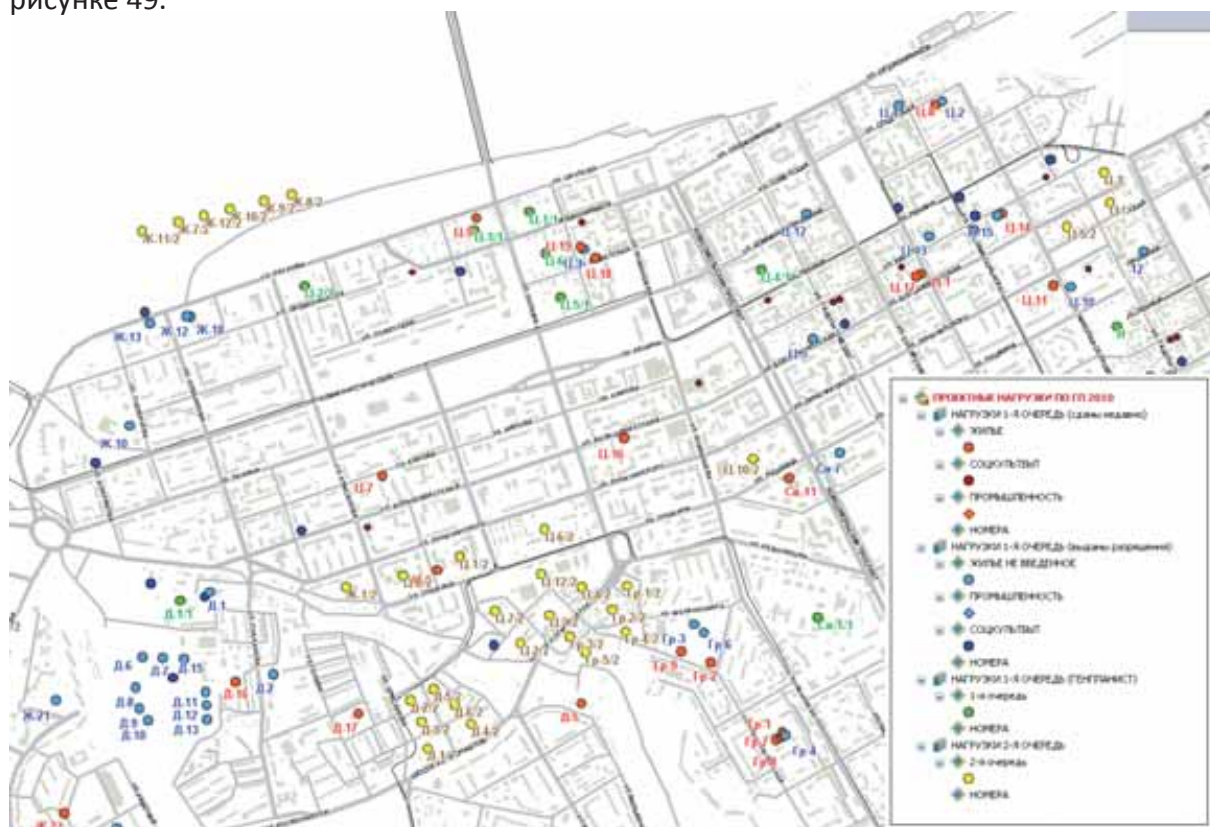


Рисунок 49

#### Перспективные нагрузки в сети. Базовый уровень, в ГИС

Указанные нагрузки использовались при гидравлических расчетах Главного разгрузочного коллектора, магистральных самотечных коллекторов, определении перспективных нагрузок канализационных насосных станций. В ходе работ выполнялось прогнозирование перераспределения спроса на перспективу по различным структурным элементам городской территории – микрорайонам, жилым районам.

#### Расчетные объемы стоков от перспективной застройки

Расчетные данные по расходам перспективных потребителей определены исходя из планируемого количества населения в объекте (здании, квартале) и удельных норм суточного водопотребления. Планируемое количество населения определено исходя из общей площади объектов и удельной величины обеспеченности на одного жителя (25 кв. м на человека).

При определении расчетных расходов от перспективных потребителей применялась величина удельного водоотведения  $Q_{уд} = 250$  литров на человека в сутки.

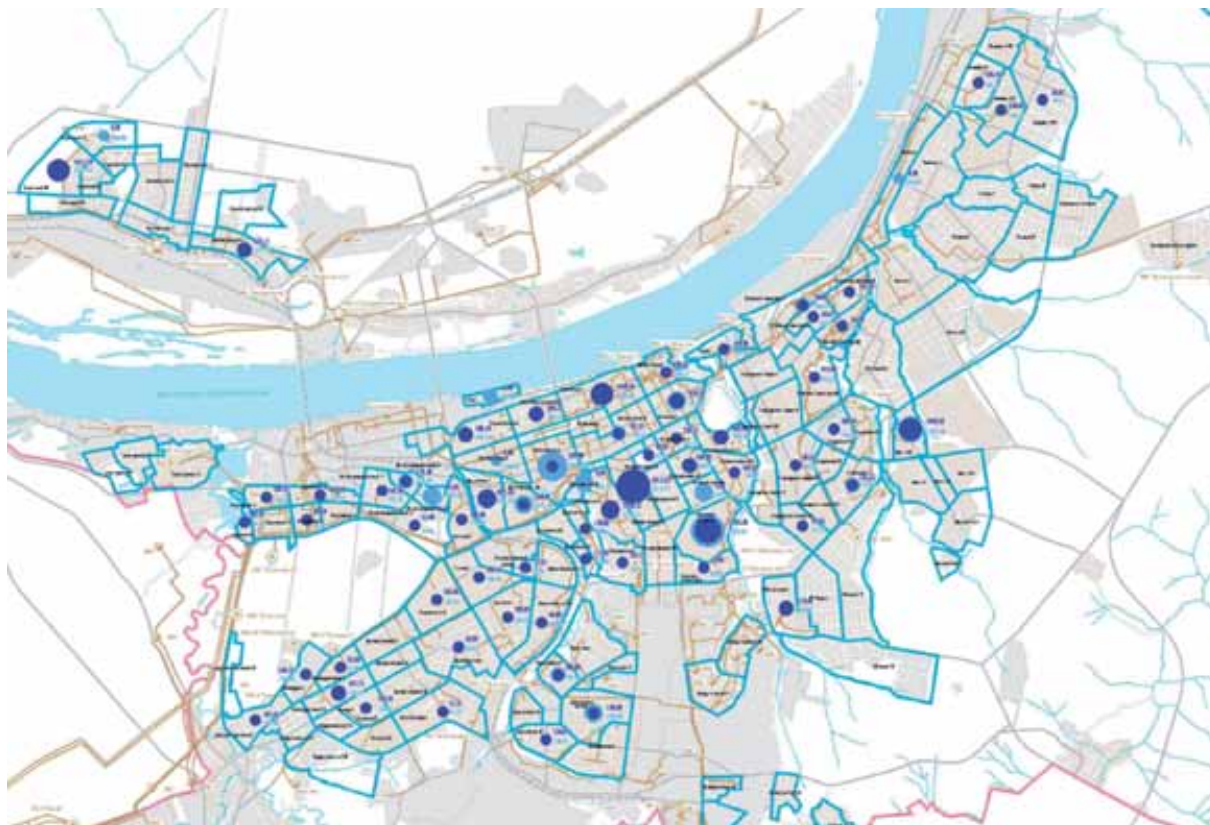


Рисунок 50

Перспективные нагрузки в сети. Балансовая схема по микрорайонам

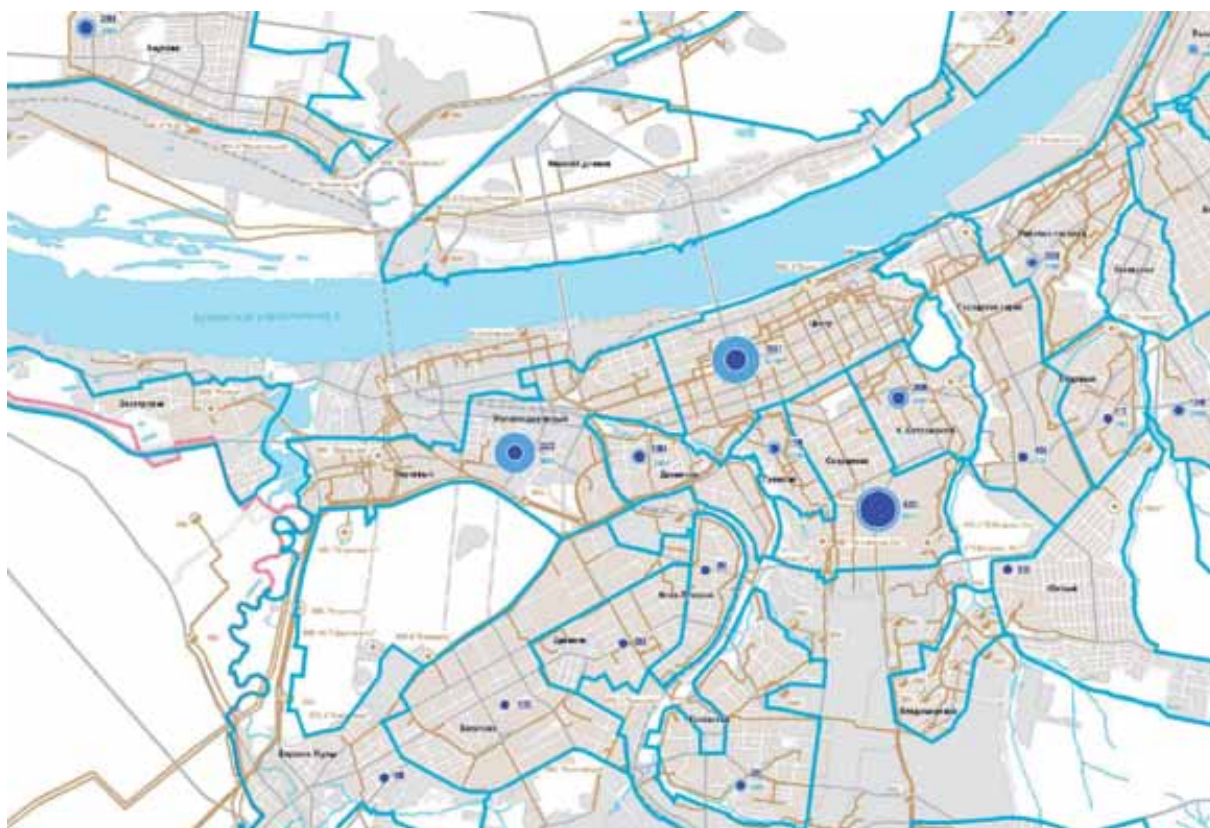


Рисунок 51

Перспективные нагрузки в сети. Балансовая схема по жилым районам

Таблица 29

Категория потребителей Б. «1-й этап Генерального плана»  
(выданы разрешения на строительство)

| Микрорайон/<br>номер | Адрес                            | Кол-во<br>квартир | Общая<br>площадь,<br>кв. м | Кол-во<br>чел. | №<br>разре-<br>шения | Дата<br>разрешения | Норм. дата<br>ввода | Q <sub>ср. сут.</sub><br>куб. м/сут. |
|----------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------|----------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------|
| <b>Акуловский</b>    |                                  |                   |                            |                |                      |                    | <b>Всего</b>        | <b>1 782</b>                         |
| A-1                  | Хабаровская, 66                  | 322               | 17 389                     | 696            | 316                  | 27.10.2008         | 27.08.2010          | 174                                  |
| A-10                 | Красноводская, 17, 19,<br>23, 25 | 32                | 4 590                      | 184            | 153                  | 30.05.2008         | 01.12.2009          | 46                                   |
| A-11                 | Красноводская, 15                | 214               | 13 312                     | 532            | 317                  | 27.10.2008         | 27.05.2010          | 133                                  |
| A-12                 | Костычева, 31                    | 147               | 7 549                      | 302            | 131                  | 15.05.2008         | 31.12.2008          | 75                                   |
| A-13                 | Вагонная, 25                     | 147               | 7 405                      | 296            | 318                  | 27.10.2008         | 27.07.2009          | 74                                   |
| A-14                 | Вагонная, 23                     | 99                | 5 894                      | 236            | 224                  | 25.07.2008         | 25.01.2010          | 59                                   |
| A-19                 | Докучаева, 42                    | 230               | 14 119                     | 565            | 181                  | 05.06.2007         | 05.10.2010          | 141                                  |
| A-2                  | Хабаровская, 64                  | 315               | 16 113                     | 645            | 121                  | 12.05.2008         | 12.03.2010          | 161                                  |
| A-3                  | Хабаровская, 62                  | 105               | 5 451                      | 218            | 241                  | 18.08.2008         | 18.12.2009          | 55                                   |
| A-4                  | Хабаровская, 60                  | 121               | 6 479                      | 259            | 240                  | 18.08.2008         | 18.04.2010          | 65                                   |
| A-5                  | Хабаровская, 56а                 | 178               | 12 603                     | 504            | 238                  | 18.08.2008         | 31.12.2009          | 126                                  |
| A-6                  | Хабаровская, 56                  | 476               | 31 908                     | 1 276          | 228                  | 31.07.2008         | 30.04.2011          | 319                                  |
| A-7                  | Хабаровская, 54а                 | 80                | 5 678                      | 227            | 239                  | 18.08.2008         | 01.09.2009          | 57                                   |
| A-8                  | Хабаровская, 54                  | 409               | 25 271                     | 1 011          | 242                  | 18.08.2008         | 18.02.2010          | 253                                  |
| A-9                  | Сочинская, 2                     | 97                | 4 447                      | 178            | 132                  | 15.05.2008         | 01.12.2009          | 44                                   |
| <b>Балатово</b>      |                                  |                   |                            |                |                      |                    | <b>Всего</b>        | <b>765</b>                           |
| Б-1                  | Снайперов, 1а                    | 60                | 4 096                      | 164            | 270                  | 16.09.2008         | 16.12.2009          | 41                                   |
| Б-2                  | Дениса Давыдова, 11              | 147               | 7 686                      | 307            | 230                  | 04.04.2008         | 04.07.2009          | 77                                   |
| Б-4                  | Танкистов, 9                     | 120               | 7 711                      | 308            | 10                   | 14.05.2009         | 01.06.2010          | 77                                   |
| Б-6                  | Космонавта Беляева, 40б          | 768               | 51 311                     | 2 052          | 15                   | 17.01.2008         | 27.07.2016          | 513                                  |
| Б-8                  | Карпинского, 109                 | 60                | 5 707                      | 228            | 171                  | 04.06.2008         | 06.08.2009          | 57                                   |
| .                    | .                                | .                 | .                          | .              | .                    | .                  | .                   | .                                    |
|                      |                                  | <b>Всего</b>      | <b>1 390 540</b>           | <b>55 624</b>  |                      |                    |                     | <b>13 665</b>                        |

Таблица 30

Сводная таблица перспективных нагрузок на период до 2022 года в разрезе жилых районов (среднесуточные расходы, куб. м в сутки)

| Микрорайон      | 1-й этап (до 2016 г.)            |                          |                                       |                        | 2-й этап (до 2022 г.)  |                      |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
|                 | (А) Введенные<br>в 2007-2008 гг. | (Б) Выданы<br>разрешения | (В) Дополни-<br>тельно<br>по Генплану | Всего<br>по 1-му этапу | Всего<br>по 2-му этапу | Итого<br>к 2022 году |
| Акуловский      | 383                              | 1 782                    | —                                     | 2 165                  | 300                    | 2 465                |
| Балатово        | 416                              | 765                      | —                                     | 1 181                  | —                      | 1 181                |
| Вышка I         | —                                | —                        | —                                     | —                      | 500                    | 500                  |
| Вышка II        | 182                              | 148                      | —                                     | 330                    | —                      | 330                  |
| Верхняя Курья   | 77                               | —                        | —                                     | 77                     | —                      | 77                   |
| Верхние Муллы   | 182                              | 298                      | —                                     | 480                    | —                      | 480                  |
| Гайва           | 412                              | 499                      | —                                     | 911                    | 800                    | 1 711                |
| Городские горки | 438                              | —                        | —                                     | 438                    | 300                    | 738                  |
| Громова         | 382                              | 814                      | —                                     | 1 196                  | 1 042                  | 2 238                |
| Данилиха        | 330                              | 977                      | 177                                   | 1 484                  | 950                    | 2 434                |
| Ераничи         | 104                              | 179                      | —                                     | 283                    | —                      | 283                  |
| Железнодорожный | 998                              | 1 374                    | —                                     | 2 372                  | 3 723                  | 6 095                |
| Закамск         | 367                              | 244                      | —                                     | 611                    | 800                    | 1 411                |
| Ива-1           | —                                | 1 053                    | 493                                   | 1 546                  | 560                    | 2 106                |

| Микрорайон      | 1-й этап (до 2016 г.)         |                       |                               |                     | 2-й этап (до 2022 г.) |                   |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
|                 | (А) Введенные в 2007–2008 гг. | (Б) Выданы разрешения | (В) Дополнительно по Генплану | Всего по 1-му этапу | Всего по 2-му этапу   | Итого к 2022 году |
| Крохалева       | 312                           | 69                    | –                             | 381                 | 1 600                 | 1 981             |
| Кислотные дачи  | –                             | 393                   | –                             | 393                 | –                     | 393               |
| Левшино         | –                             | 759                   | –                             | 759                 | 1 070                 | 1 829             |
| Нижняя Курья    | 328                           | 828                   | –                             | 1 156               | 130                   | 1 286             |
| Н. Островского  | 520                           | 1 165                 | 321                           | 2 006               | 1 101                 | 3 107             |
| Новоплоский     | 391                           | 16                    | –                             | 407                 | –                     | 407               |
| Рабочий поселок | 1 324                         | 75                    | –                             | 1 399               | 600                   | 1 999             |
| Свердлова       | 379                           | 1 217                 | 3 715                         | 5 311               | 1 000                 | 6 311             |
| Садовый         | 698                           | 74                    | –                             | 772                 | 390                   | 1 162             |
| Центр           | 860                           | 617                   | 1 790                         | 3 267               | 3 492                 | 6 759             |
| Южный           | 356                           | 559                   | –                             | 915                 | –                     | 915               |
| <b>Итого</b>    | <b>9 597</b>                  | <b>13 665</b>         | <b>6 496</b>                  | <b>29 840</b>       | <b>18 358</b>         | <b>48 198</b>     |

В таблице 31 приведены прогнозные нагрузки в сети по двум этапам (до 2016 года и до 2022 года).

Рост нагрузок получен простым суммированием потенциальных перспективных нагрузок и не точно отражает реально возможный рост объема стоков на территории. Для более точной оценки возможного изменения объема стоков принялась методика корректировки объемов стоков в условиях снижения удельного водоотведения и общего снижения объемов стоков в системе. Данные по прогнозным нагрузкам приведены в пункте «Прогноз перераспределения нагрузок по территории».

### Прогноз перераспределения нагрузок по территории

В условиях территориального перераспределения спроса (объема сброса стоков) необходимо выявить места потенциально возможного роста нагрузок.

В таблице 32 приведены выборочные данные прогноза стоков в системе и понижающие коэффициенты, применяемые в работе для моделирования сокращения удельного водопотребления (водоотведения).

**Таблица 31**

### Понижающие коэффициенты для расчета прогнозного объема стоков по территориям

| Категория                                         | 2009 г. | 2016 г. | 2022 г. |
|---------------------------------------------------|---------|---------|---------|
| Среднесуточная подача в сеть водопровода          | 347,2   | 314,0   | 289,2   |
| Число жителей, присоединенных к сети              | 870     | 900     | 920     |
| Удельное водопотребление в жилом фонде            | 260     | 222     | 198     |
| Среднесуточный объем стоков от населения          | 226,2   | 199,8   | 182,2   |
| Среднесуточный объем стоков от соцкультбыта       | 17,0    | 17,0    | 17,0    |
| Среднесуточный объем стоков от промышленности     | 87,0    | 60,0    | 60,0    |
| Всего стоков в системе от потребителей            | 330,2   | 276,8   | 259,2   |
| Среднесуточный объем притока дождевых и талых вод | 15,0    | 15,0    | 10,0    |
| Объем потерь в системе канализации                | 50,0    | 17,5    | 5,0     |
| Среднесуточный объем стоков, поступающих на БОС   | 295,2   | 274,3   | 264,2   |
| Понижающие коэффициенты для жилой застройки       | Кж =    | 0,88    | 0,76    |
| Общесистемные понижающие коэффициенты             | Кс =    | 0,93    | 0,89    |

Ниже приведены данные по прогнозируемому изменению объема стоков от жилой застройки. Изменение объема стоков рассчитано в соответствии с размещением перспективных нагрузок и прогнозируемым перераспределением населения по территории. Для расчетов применялась параметрическая модель Генерального плана, содержащая сведения о планируемом числе жителей, проживающих в микрорайонах города, по этапам реализации Генерального плана.

**Таблица 32**

**Прогноз изменения объема стоков от жилой застройки с учетом перспективных нагрузок и планируемого изменения удельного водопотребления по микрорайонам города**

| Название микрорайона | Среднесуточные расчетные<br>объемы стоков, куб. м/сут. |         |         | Среднесуточные<br>расчетные объемы стоков<br>с учетом понижающих<br>коэффициентов, куб. м/сут. |         | Прогнозируемое<br>изменение объемов,<br>куб. м/сут. |         |
|----------------------|--------------------------------------------------------|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------|---------|
|                      | 2008 г.                                                | 2016 г. | 2022 г. | 2016 г.                                                                                        | 2022 г. | 2016 г.                                             | 2022 г. |
| Авиагородок          | 3 663                                                  | 3 720   | 3 720   | 3 274                                                                                          | 2 827   | -389                                                | -836    |
| Акуловский I         | 777                                                    | 777     | 777     | 684                                                                                            | 591     | -93                                                 | -187    |
| Акуловский II        | 253                                                    | 253     | 253     | 223                                                                                            | 192     | -30                                                 | -61     |
| Акуловский III       | 205                                                    | 205     | 205     | 180                                                                                            | 156     | -25                                                 | -49     |
| Андроновский I       | 104                                                    | 104     | 104     | 91                                                                                             | 79      | -12                                                 | -25     |
| Андроновский II      | 228                                                    | 228     | 228     | 201                                                                                            | 174     | -27                                                 | -55     |
| Андроновский III*    | 266                                                    | 266     | 266     | 234                                                                                            | 202     | -32                                                 | -64     |
| Архиерейка I         | 24                                                     | 24      | 24      | 21                                                                                             | 18      | -3                                                  | -6      |
| Архиерейка II        | 2                                                      | 2       | 2       | 2                                                                                              | 2       | 0                                                   | -1      |
| Бумкомбинат I        | 1 146                                                  | 1 146   | 1 146   | 1 008                                                                                          | 871     | -137                                                | -275    |
| Бумкомбинат II       | 136                                                    | 136     | 136     | 120                                                                                            | 103     | -16                                                 | -33     |
| Бумкомбинат III      | 35                                                     | 35      | 35      | 31                                                                                             | 27      | -4                                                  | -9      |
| Бумкомбинат IV       | 36                                                     | 36      | 36      | 32                                                                                             | 28      | -4                                                  | -9      |
| Бумкомбинат V        | 0                                                      | 0       | 0       | 0                                                                                              | 0       | 0                                                   | 0       |
| Бумкомбинат VI       | 0                                                      | 0       | 0       | 0                                                                                              | 0       | 0                                                   | 0       |
| Бумкомбинат VII      | 74                                                     | 74      | 74      | 65                                                                                             | 56      | -9                                                  | -18     |
| Верхнемуллинский     | 181                                                    | 375     | 375     | 330                                                                                            | 285     | 149                                                 | 104     |
| Верхнемуллинский II  | 0                                                      | 0       | 0       | 0                                                                                              | 0       | 0                                                   | 0       |
| Висим I              | 1 405                                                  | 1 405   | 1 405   | 1 237                                                                                          | 1 068   | -169                                                | -337    |
| Висим II             | 220                                                    | 220     | 220     | 194                                                                                            | 167     | -26                                                 | -53     |
| Владимирский I       | 1 617                                                  | 1 617   | 1 617   | 1 423                                                                                          | 1 229   | -194                                                | -388    |
| Владимирский II      | 1 831                                                  | 1 831   | 1 831   | 1 612                                                                                          | 1 392   | -220                                                | -440    |
| Водники I            | 991                                                    | 1 804   | 1 934   | 1 587                                                                                          | 1 470   | 597                                                 | 479     |
| Водники II           | 668                                                    | 760     | 760     | 669                                                                                            | 577     | 1                                                   | -90     |
| Вышка I              | 254                                                    | 254     | 254     | 223                                                                                            | 193     | -30                                                 | -61     |
| Вышка II-1           | 1 360                                                  | 1 590   | 1 590   | 1 399                                                                                          | 1 208   | 39                                                  | -151    |
| Вышка II-2           | 2 165                                                  | 2 446   | 2 446   | 2 152                                                                                          | 1 859   | -13                                                 | -306    |
| Вышка II-3           | 275                                                    | 275     | 275     | 242                                                                                            | 209     | -33                                                 | -66     |
| Вышка II-4           | 653                                                    | 701     | 701     | 617                                                                                            | 533     | -36                                                 | -120    |
| Гайва I              | 436                                                    | 436     | 436     | 384                                                                                            | 331     | -52                                                 | -105    |
| Гайва II             | 393                                                    | 393     | 693     | 345                                                                                            | 526     | -47                                                 | 134     |
| Гайва III            | 862                                                    | 943     | 943     | 830                                                                                            | 717     | -33                                                 | -146    |
| Гайва IV             | 127                                                    | 127     | 327     | 111                                                                                            | 248     | -15                                                 | 122     |
| Гайва IX             | 1 265                                                  | 1 265   | 1 265   | 1 113                                                                                          | 961     | -152                                                | -304    |
| Гайва V              | 1 815                                                  | 2 115   | 2 115   | 1 861                                                                                          | 1 607   | 46                                                  | -208    |
| Гайва VI             | 702                                                    | 720     | 720     | 633                                                                                            | 547     | -69                                                 | -155    |
| Гайва VII            | 311                                                    | 311     | 311     | 274                                                                                            | 236     | -37                                                 | -75     |
| Гайва VIIa           | 223                                                    | 223     | 223     | 197                                                                                            | 170     | -27                                                 | -54     |

| Название микрорайона | Среднесуточные расчетные<br>объемы стоков, куб. м/сут. |         |         | Среднесуточные<br>расчетные объемы стоков<br>с учетом понижающих<br>коэффициентов, куб. м/сут. |         | Прогнозируемое<br>изменение объемов,<br>куб. м/сут. |         |
|----------------------|--------------------------------------------------------|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------|---------|
|                      | 2008 г.                                                | 2016 г. | 2022 г. | 2016 г.                                                                                        | 2022 г. | 2016 г.                                             | 2022 г. |
| Гайва VIII           | 22                                                     | 22      | 22      | 20                                                                                             | 17      | -3                                                  | -5      |
| Гайва X              | 896                                                    | 896     | 896     | 788                                                                                            | 681     | -107                                                | -215    |
| Гайва XI             | 38                                                     | 38      | 38      | 33                                                                                             | 29      | -5                                                  | -9      |
| Гайва XII            | 44                                                     | 44      | 44      | 39                                                                                             | 34      | -5                                                  | -11     |
| Гайва XIII           | 91                                                     | 372     | 372     | 328                                                                                            | 283     | 236                                                 | 191     |
| Гайва XIV            | 0                                                      | 0       | 0       | 0                                                                                              | 0       | 0                                                   | 0       |
| Гайва XV             | 123                                                    | 177     | 177     | 156                                                                                            | 135     | 33                                                  | 12      |
| Гарцы I              | 95                                                     | 95      | 95      | 84                                                                                             | 72      | -11                                                 | -23     |
| Гарцы II             | 79                                                     | 79      | 79      | 69                                                                                             | 60      | -9                                                  | -19     |
| Гознак               | 2 045                                                  | 2 205   | 2 205   | 1 940                                                                                          | 1 676   | -104                                                | -369    |
| Голованово           | 52                                                     | 52      | 52      | 46                                                                                             | 40      | -6                                                  | -13     |
| Городские горки I    | 2 156                                                  | 2 156   | 2 156   | 1 897                                                                                          | 1 639   | -259                                                | -517    |
| Городские горки II   | 2 313                                                  | 2 313   | 2 313   | 2 035                                                                                          | 1 758   | -278                                                | -555    |
| Городские горки III  | 569                                                    | 569     | 569     | 501                                                                                            | 433     | -68                                                 | -137    |
| Городские горки IV   | 1 621                                                  | 1 669   | 1 969   | 1 469                                                                                          | 1 497   | -152                                                | -124    |
| Городские горки V    | 1 110                                                  | 1 110   | 1 110   | 977                                                                                            | 844     | -133                                                | -267    |
| Городские горки VI   | 1 286                                                  | 1 377   | 1 377   | 1 212                                                                                          | 1 047   | -74                                                 | -239    |
| Городские горки VII  | 1 238                                                  | 1 238   | 1 238   | 1 089                                                                                          | 941     | -149                                                | -297    |
| Громовский           | 2 624                                                  | 3 935   | 3 935   | 3 463                                                                                          | 2 990   | 839                                                 | 366     |
| Громовский II        | 105                                                    | 105     | 1 147   | 92                                                                                             | 872     | -13                                                 | 767     |
| Данилиха I           | 846                                                    | 1 888   | 1 888   | 1 661                                                                                          | 1 435   | 815                                                 | 589     |
| Данилиха II – III    | 1 476                                                  | 1 740   | 2 690   | 1 531                                                                                          | 2 045   | 55                                                  | 569     |
| Данилиха IV          | 1 168                                                  | 1 168   | 1 168   | 1 028                                                                                          | 888     | -140                                                | -280    |
| Данилиха V           | 1 119                                                  | 1 248   | 1 248   | 1 098                                                                                          | 949     | -20                                                 | -170    |
| Данилиха VI          | 722                                                    | 893     | 893     | 786                                                                                            | 679     | 64                                                  | -43     |
| Декабристов          | 2 718                                                  | 2 805   | 2 805   | 2 468                                                                                          | 2 131   | -250                                                | -586    |
| Домостроительный I   | 347                                                    | 347     | 347     | 305                                                                                            | 263     | -42                                                 | -83     |
| Домостроительный II  | 31                                                     | 31      | 31      | 28                                                                                             | 24      | -4                                                  | -8      |
| Домостроительный III | 19                                                     | 19      | 19      | 16                                                                                             | 14      | -2                                                  | -4      |
| Домостроительный IV  | 353                                                    | 692     | 692     | 609                                                                                            | 526     | 256                                                 | 173     |
| Домостроительный V   | 158                                                    | 158     | 158     | 139                                                                                            | 120     | -19                                                 | -38     |
| Егошихинский I       | 1 470                                                  | 2 156   | 2 156   | 1 897                                                                                          | 1 638   | 427                                                 | 168     |
| Егошихинский II      | 2 459                                                  | 2 561   | 2 561   | 2 254                                                                                          | 1 947   | -205                                                | -512    |
| Ераничи              | 2 862                                                  | 3 057   | 3 057   | 2 691                                                                                          | 2 324   | -171                                                | -538    |
| Железнодорожный I    | 1 218                                                  | 1 347   | 1 347   | 1 185                                                                                          | 1 024   | -32                                                 | -194    |
| Железнодорожный II   | 340                                                    | 393     | 393     | 346                                                                                            | 299     | 6                                                   | -41     |
| Железнодорожный III  | 268                                                    | 268     | 1 670   | 236                                                                                            | 1 269   | -32                                                 | 1 001   |
| Железнодорожный IV   | 389                                                    | 506     | 1 106   | 445                                                                                            | 840     | 56                                                  | 451     |
| Заозерье I           | 0                                                      | 0       | 0       | 0                                                                                              | 0       | 0                                                   | 0       |
| Заозерье II          | 361                                                    | 361     | 361     | 318                                                                                            | 274     | -43                                                 | -87     |
| Заозерье III         | 278                                                    | 278     | 278     | 245                                                                                            | 211     | -33                                                 | -67     |
| Заозерье IV          | 117                                                    | 117     | 117     | 103                                                                                            | 89      | -14                                                 | -28     |
| Заостровка I         | 1 044                                                  | 1 044   | 1 044   | 919                                                                                            | 793     | -125                                                | -251    |
| Заостровка II        | 23                                                     | 23      | 23      | 20                                                                                             | 17      | -3                                                  | -5      |
| Заостровка III       | 37                                                     | 37      | 37      | 33                                                                                             | 28      | -4                                                  | -9      |
| Запруд I             | 419                                                    | 419     | 419     | 368                                                                                            | 318     | -50                                                 | -100    |
| Запруд II            | 500                                                    | 500     | 500     | 440                                                                                            | 380     | -60                                                 | -120    |
| Заречный I           | 299                                                    | 299     | 299     | 263                                                                                            | 228     | -36                                                 | -72     |
| Заречный II          | 753                                                    | 753     | 753     | 663                                                                                            | 572     | -90                                                 | -181    |
| Заречный III         | 125                                                    | 1 679   | 1 679   | 1 478                                                                                          | 1 276   | 1 352                                               | 1 151   |
| Заречный IV          | 1 174                                                  | 1 174   | 1 174   | 1 033                                                                                          | 892     | -141                                                | -282    |

| Название микрорайона | Среднесуточные расчетные<br>объемы стоков, куб. м/сут. |         |         | Среднесуточные<br>расчетные объемы стоков<br>с учетом понижающих<br>коэффициентов, куб. м/сут. |         | Прогнозируемое<br>изменение объемов,<br>куб. м/сут. |         |
|----------------------|--------------------------------------------------------|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------|---------|
|                      | 2008 г.                                                | 2016 г. | 2022 г. | 2016 г.                                                                                        | 2022 г. | 2016 г.                                             | 2022 г. |
| Заречный V           | 154                                                    | 154     | 454     | 136                                                                                            | 345     | -19                                                 | 191     |
| Зеленое хозяйство    | 1 581                                                  | 1 636   | 1 636   | 1 440                                                                                          | 1 244   | -141                                                | -337    |
| Ива-1 I              | 0                                                      | 0       | 0       | 0                                                                                              | 0       | 0                                                   | 0       |
| Ива-1 II             | 9                                                      | 9       | 9       | 8                                                                                              | 7       | -1                                                  | -2      |
| Ива-1 III            | 0                                                      | 0       | 0       | 0                                                                                              | 0       | 0                                                   | 0       |
| Ива-1 IV             | 180                                                    | 1 725   | 2 285   | 1 518                                                                                          | 1 737   | 1 338                                               | 1 557   |
| Ипподром             | 4                                                      | 350     | 350     | 308                                                                                            | 266     | 305                                                 | 263     |
| Ипподромный I        | 1 029                                                  | 1 106   | 1 106   | 973                                                                                            | 840     | -56                                                 | -189    |
| Ипподромный II       | 2 010                                                  | 2 523   | 2 523   | 2 220                                                                                          | 1 917   | 210                                                 | -92     |
| КамГЭС I             | 20                                                     | 20      | 20      | 17                                                                                             | 15      | -2                                                  | -5      |
| КамГЭС II            | 153                                                    | 181     | 181     | 159                                                                                            | 137     | 6                                                   | -16     |
| КамГЭС III           | 89                                                     | 169     | 169     | 148                                                                                            | 128     | 60                                                  | 39      |
| КамГЭС IV            | 149                                                    | 149     | 949     | 131                                                                                            | 722     | -18                                                 | 572     |
| Камский I            | 51                                                     | 51      | 51      | 45                                                                                             | 39      | -6                                                  | -12     |
| Камский II           | 116                                                    | 116     | 116     | 102                                                                                            | 88      | -14                                                 | -28     |
| Кирова I             | 196                                                    | 196     | 196     | 173                                                                                            | 149     | -24                                                 | -47     |
| Кирова II            | 215                                                    | 215     | 215     | 189                                                                                            | 163     | -26                                                 | -52     |
| Кирова III           | 89                                                     | 89      | 89      | 79                                                                                             | 68      | -11                                                 | -21     |
| Кислотные дачи I     | 505                                                    | 505     | 505     | 444                                                                                            | 384     | -61                                                 | -121    |
| Кислотные дачи II    | 292                                                    | 292     | 292     | 257                                                                                            | 222     | -35                                                 | -70     |
| Кислотные дачи III   | 1 352                                                  | 1 352   | 1 352   | 1 190                                                                                          | 1 027   | -162                                                | -324    |
| Кислотные дачи IV    | 176                                                    | 569     | 569     | 500                                                                                            | 432     | 324                                                 | 256     |
| Кислотные дачи V     | 162                                                    | 162     | 162     | 142                                                                                            | 123     | -19                                                 | -39     |
| Коммунистический     | 1 267                                                  | 1 847   | 1 847   | 1 626                                                                                          | 1 404   | 359                                                 | 137     |
| Костарево            | 254                                                    | 254     | 254     | 224                                                                                            | 193     | -30                                                 | -61     |
| Краснова             | 2 878                                                  | 2 878   | 2 878   | 2 533                                                                                          | 2 187   | -345                                                | -691    |
| Краснова II*         | 387                                                    | 387     | 387     | 340                                                                                            | 294     | -46                                                 | -93     |
| Красные казармы      | 683                                                    | 2 868   | 3 868   | 2 523                                                                                          | 2 939   | 1 840                                               | 2 256   |
| Крохалева I          | 952                                                    | 1 148   | 1 748   | 1 010                                                                                          | 1 329   | 59                                                  | 377     |
| Крохалева II         | 1 320                                                  | 1 320   | 1 320   | 1 161                                                                                          | 1 003   | -158                                                | -317    |
| Крохалева III        | 1 556                                                  | 1 691   | 1 691   | 1 488                                                                                          | 1 285   | -68                                                 | -271    |
| Крохалева центр      | 2 317                                                  | 2 564   | 3 564   | 2 256                                                                                          | 2 708   | -61                                                 | 391     |
| Куфонина             | 336                                                    | 416     | 416     | 366                                                                                            | 316     | 30                                                  | -19     |
| Лакокрасочный завод  | 397                                                    | 474     | 474     | 417                                                                                            | 361     | 20                                                  | -37     |
| Ласьвинская I        | 0                                                      | 0       | 0       | 0                                                                                              | 0       | 0                                                   | 0       |
| Ласьвинская II       | 0                                                      | 0       | 0       | 0                                                                                              | 0       | 0                                                   | 0       |
| Левшино I            | 482                                                    | 482     | 482     | 424                                                                                            | 366     | -58                                                 | -116    |
| Левшино II           | 157                                                    | 157     | 157     | 138                                                                                            | 120     | -19                                                 | -38     |
| Левшино III          | 274                                                    | 1 193   | 1 193   | 1049                                                                                           | 906     | 775                                                 | 632     |
| Левшино IV           | 408                                                    | 408     | 408     | 359                                                                                            | 310     | -49                                                 | -98     |
| Лесной               | 555                                                    | 555     | 555     | 489                                                                                            | 422     | -67                                                 | -133    |
| Липовая гора I       | 540                                                    | 540     | 540     | 475                                                                                            | 410     | -65                                                 | -130    |
| Липовая гора II      | 3                                                      | 3       | 3       | 3                                                                                              | 2       | 0                                                   | -1      |
| Липовая гора III     | 0                                                      | 0       | 0       | 0                                                                                              | 0       | 0                                                   | 0       |
| Луначарский          | 3 414                                                  | 3 603   | 5 923   | 3 170                                                                                          | 4 502   | -243                                                | 1 088   |
| Малые реки           | 127                                                    | 127     | 127     | 111                                                                                            | 96      | -15                                                 | -30     |
| Молодежный I         | 104                                                    | 104     | 104     | 92                                                                                             | 79      | -12                                                 | -25     |
| Молодежный II        | 396                                                    | 396     | 666     | 348                                                                                            | 506     | -47                                                 | 110     |
| Молодежный III       | 1 023                                                  | 1 023   | 1 023   | 901                                                                                            | 778     | -123                                                | -246    |
| Молодежный IV        | 525                                                    | 525     | 525     | 462                                                                                            | 399     | -63                                                 | -126    |
| Молодежный V         | 316                                                    | 316     | 316     | 278                                                                                            | 240     | -38                                                 | -76     |

| Название микрорайона | Среднесуточные расчетные<br>объемы стоков, куб. м/сут. |         |         | Среднесуточные<br>расчетные объемы стоков<br>с учетом понижающих<br>коэффициентов, куб. м/сут. |         | Прогнозируемое<br>изменение объемов,<br>куб. м/сут. |         |
|----------------------|--------------------------------------------------------|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------|---------|
|                      | 2008 г.                                                | 2016 г. | 2022 г. | 2016 г.                                                                                        | 2022 г. | 2016 г.                                             | 2022 г. |
| Н. Водники III       | 894                                                    | 894     | 894     | 787                                                                                            | 680     | -107                                                | -215    |
| Н. Водники IV        | 1 511                                                  | 1 511   | 1 511   | 1 329                                                                                          | 1 148   | -181                                                | -363    |
| Н. Водники V         | 283                                                    | 408     | 408     | 359                                                                                            | 310     | 76                                                  | 27      |
| Нагорный             | 1 628                                                  | 1 628   | 1 628   | 1 433                                                                                          | 1 237   | -195                                                | -391    |
| Налимиха I           | 17                                                     | 17      | 17      | 15                                                                                             | 13      | -2                                                  | -4      |
| Налимиха II          | 2                                                      | 2       | 2       | 2                                                                                              | 1       | 0                                                   | 0       |
| Налимиха III         | 14                                                     | 14      | 14      | 13                                                                                             | 11      | -2                                                  | -3      |
| Налимиха IV          | 14                                                     | 14      | 14      | 12                                                                                             | 11      | -2                                                  | -3      |
| Нижний Нагорный      | 1 646                                                  | 1 784   | 1 784   | 1 570                                                                                          | 1 356   | -75                                                 | -289    |
| Ново-Бродовский I    | 0                                                      | 0       | 0       | 0                                                                                              | 0       | 0                                                   | 0       |
| Ново-Плоский I       | 686                                                    | 686     | 686     | 604                                                                                            | 521     | -82                                                 | -165    |
| Ново-Плоский II      | 2 757                                                  | 2 843   | 2 843   | 2 502                                                                                          | 2 161   | -255                                                | -596    |
| Новые Ляды I         | 716                                                    | 716     | 716     | 630                                                                                            | 544     | -86                                                 | -172    |
| Новый Крым I         | 668                                                    | 668     | 668     | 588                                                                                            | 507     | -80                                                 | -160    |
| Новый Крым II        | 914                                                    | 914     | 914     | 804                                                                                            | 695     | -110                                                | -219    |
| Новый Крым III       | 162                                                    | 198     | 198     | 174                                                                                            | 151     | 12                                                  | -12     |
| Октябрьский          | 1 689                                                  | 1 689   | 1 689   | 1 487                                                                                          | 1 284   | -203                                                | -405    |
| Опытная станция      | 17                                                     | 17      | 17      | 15                                                                                             | 13      | -2                                                  | -4      |
| Островского I        | 998                                                    | 1 344   | 1 344   | 1 182                                                                                          | 1 021   | 184                                                 | 23      |
| Островского II       | 1 805                                                  | 2 470   | 2 470   | 2 173                                                                                          | 1 877   | 368                                                 | 72      |
| Островского III      | 527                                                    | 527     | 1 628   | 464                                                                                            | 1 237   | -63                                                 | 710     |
| Парковый I           | 945                                                    | 945     | 945     | 831                                                                                            | 718     | -113                                                | -227    |
| Парковый II          | 1 269                                                  | 1 510   | 1 510   | 1 329                                                                                          | 1 148   | 60                                                  | -121    |
| Парковый III         | 1 706                                                  | 1 765   | 1 765   | 1 553                                                                                          | 1 341   | -153                                                | -365    |
| Парковый IV          | 920                                                    | 1 210   | 1 210   | 1 065                                                                                          | 919     | 144                                                 | -1      |
| Парковый V           | 1 767                                                  | 1 767   | 1 767   | 1 555                                                                                          | 1 343   | -212                                                | -424    |
| Порт                 | 2                                                      | 2       | 623     | 2                                                                                              | 473     | 0                                                   | 471     |
| Пролетарский I       | 1 874                                                  | 2 390   | 2 390   | 2 103                                                                                          | 1 817   | 229                                                 | -58     |
| Пролетарский II      | 142                                                    | 142     | 142     | 125                                                                                            | 108     | -17                                                 | -34     |
| Рабочий поселок I    | 1 069                                                  | 1 112   | 1 112   | 979                                                                                            | 845     | -90                                                 | -223    |
| Рабочий поселок II   | 1 233                                                  | 1 338   | 1 338   | 1 177                                                                                          | 1 017   | -55                                                 | -216    |
| Рабочий поселок III  | 1 552                                                  | 1 613   | 1 613   | 1 419                                                                                          | 1 226   | -133                                                | -327    |
| Рабочий поселок IV   | 2 593                                                  | 3 013   | 3 013   | 2 651                                                                                          | 2 290   | 58                                                  | -303    |
| Рабочий поселок V*   | 642                                                    | 746     | 1 346   | 657                                                                                            | 1 023   | 14                                                  | 381     |
| Разгуляй             | 1 724                                                  | 2 359   | 2 959   | 2 076                                                                                          | 2 249   | 353                                                 | 525     |
| Садовый I            | 1 924                                                  | 2 057   | 2 447   | 1 810                                                                                          | 1 860   | -113                                                | -64     |
| Садовый II           | 1 294                                                  | 1 294   | 1 294   | 1 139                                                                                          | 983     | -155                                                | -311    |
| Садовый III          | 1 468                                                  | 1 863   | 1 863   | 1 639                                                                                          | 1 416   | 171                                                 | -52     |
| Садовый IV           | 1 308                                                  | 1 308   | 1 308   | 1 151                                                                                          | 994     | -157                                                | -314    |
| Светлый              | 1 615                                                  | 1 946   | 1 946   | 1 712                                                                                          | 1 479   | 97                                                  | -136    |
| Соболи               | 36                                                     | 36      | 36      | 32                                                                                             | 28      | -4                                                  | -9      |
| Советский            | 2 564                                                  | 4 114   | 4 114   | 3 620                                                                                          | 3 127   | 1 057                                               | 563     |
| Судозаводской        | 1 547                                                  | 1 909   | 1 909   | 1 680                                                                                          | 1 451   | 133                                                 | -96     |
| Толмачевский         | 2 199                                                  | 2 707   | 2 707   | 2 383                                                                                          | 2 058   | 184                                                 | -141    |
| Фрунзе I             | 37                                                     | 37      | 37      | 33                                                                                             | 28      | -4                                                  | -9      |
| Фрунзе II            | 58                                                     | 58      | 58      | 51                                                                                             | 44      | -7                                                  | -14     |
| Фрунзе III           | 44                                                     | 44      | 44      | 39                                                                                             | 34      | -5                                                  | -11     |
| Фрунзе VI            | 29                                                     | 29      | 29      | 25                                                                                             | 22      | -3                                                  | -7      |
| Фрунзе VII           | 22                                                     | 22      | 22      | 20                                                                                             | 17      | -3                                                  | -5      |
| Химградская I        | 1 506                                                  | 1 506   | 1 506   | 1 325                                                                                          | 1 144   | -181                                                | -361    |
| Химградская II       | 1 839                                                  | 1 839   | 1 839   | 1 618                                                                                          | 1 398   | -221                                                | -441    |

| Название микрорайона             | Среднесуточные расчетные<br>объемы стоков, куб. м/сут. |                |                | Среднесуточные<br>расчетные объемы стоков<br>с учетом понижающих<br>коэффициентов, куб. м/сут. |                | Прогнозируемое<br>изменение объемов,<br>куб. м/сут. |               |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------|---------------|
|                                  | 2008 г.                                                | 2016 г.        | 2022 г.        | 2016 г.                                                                                        | 2022 г.        | 2016 г.                                             | 2022 г.       |
| Химградская III*                 | 46                                                     | 46             | 46             | 41                                                                                             | 35             | -6                                                  | -11           |
| Центральный                      | 3 658                                                  | 3 826          | 4 397          | 3 366                                                                                          | 3 342          | -291                                                | -316          |
| Центральный<br>(Железнодорожный) | 1 916                                                  | 1 916          | 2 156          | 1 686                                                                                          | 1 638          | -230                                                | -277          |
| Центральный I                    | 2 031                                                  | 2 031          | 2 031          | 1 788                                                                                          | 1 544          | -244                                                | -488          |
| Центральный I (Балатово)         | 2 310                                                  | 2 310          | 2 310          | 2 033                                                                                          | 1 756          | -277                                                | -554          |
| Центральный I (Закамск)          | 2 824                                                  | 3 068          | 3 068          | 2 700                                                                                          | 2 332          | -124                                                | -492          |
| Центральный II                   | 2 440                                                  | 5 453          | 5 453          | 4 799                                                                                          | 4 145          | 2 359                                               | 1 704         |
| Центральный II (Балатово)        | 1 026                                                  | 1 026          | 1 026          | 903                                                                                            | 780            | -123                                                | -246          |
| Центральный II (Закамск)         | 1 460                                                  | 1 460          | 1 460          | 1 285                                                                                          | 1 110          | -175                                                | -350          |
| Центральный III                  | 2 132                                                  | 2 132          | 2 132          | 1 876                                                                                          | 1 620          | -256                                                | -512          |
| Центральный III*                 | 141                                                    | 141            | 141            | 124                                                                                            | 107            | -17                                                 | -34           |
| Центральный IV*                  | 9                                                      | 102            | 102            | 90                                                                                             | 77             | 81                                                  | 68            |
| Цирк                             | 791                                                    | 936            | 936            | 824                                                                                            | 712            | 33                                                  | -80           |
| Чапаева I                        | 279                                                    | 279            | 279            | 246                                                                                            | 212            | -34                                                 | -67           |
| Чапаева II                       | 23                                                     | 23             | 23             | 20                                                                                             | 17             | -3                                                  | -6            |
| Черняевский                      | 1 986                                                  | 2 241          | 2 241          | 1 972                                                                                          | 1 703          | -14                                                 | -283          |
| Чистопольский I                  | 2 186                                                  | 2 186          | 2 986          | 1 924                                                                                          | 2 270          | -262                                                | 83            |
| Чистопольский II                 | 1 351                                                  | 1 351          | 1 351          | 1 189                                                                                          | 1 027          | -162                                                | -324          |
| Чкаловский                       | 1 841                                                  | 1 964          | 1 964          | 1 728                                                                                          | 1 493          | -113                                                | -348          |
| Шпагинский                       | 1 090                                                  | 1 339          | 1 339          | 1 178                                                                                          | 1 018          | 89                                                  | -72           |
| Энергетиков I                    | 179                                                    | 179            | 179            | 157                                                                                            | 136            | -21                                                 | -43           |
| Энергетиков II                   | 8                                                      | 8              | 8              | 7                                                                                              | 6              | -1                                                  | -2            |
| Эспланада*                       | 252                                                    | 252            | 252            | 222                                                                                            | 192            | -30                                                 | -61           |
| Юбилейный                        | 1 913                                                  | 2 632          | 2 632          | 2 316                                                                                          | 2 000          | 403                                                 | 87            |
| Южный I                          | 280                                                    | 280            | 280            | 247                                                                                            | 213            | -34                                                 | -67           |
| Южный II                         | 279                                                    | 279            | 279            | 246                                                                                            | 212            | -34                                                 | -67           |
| Южный III                        | 411                                                    | 411            | 411            | 361                                                                                            | 312            | -49                                                 | -99           |
| Язовая                           | 111                                                    | 111            | 611            | 98                                                                                             | 465            | -13                                                 | 353           |
| Январский (Закамск)              | 2 351                                                  | 2 351          | 2 351          | 2 069                                                                                          | 1 787          | -282                                                | -564          |
| Январский I                      | 187                                                    | 187            | 187            | 164                                                                                            | 142            | -22                                                 | -45           |
| Январский II                     | 7                                                      | 7              | 7              | 6                                                                                              | 5              | -1                                                  | -2            |
| Январский II                     | 93                                                     | 93             | 93             | 82                                                                                             | 71             | -11                                                 | -22           |
| Январский III                    | 0                                                      | 0              | 0              | 0                                                                                              | 0              | 0                                                   | 0             |
| <b>Всего</b>                     | <b>182 340</b>                                         | <b>211 073</b> | <b>228 271</b> | <b>185 745</b>                                                                                 | <b>173 486</b> | <b>3 405</b>                                        | <b>-8 853</b> |

Приведенные в таблице 32 объемы изменения нагрузок относятся только к стокам от жилой застройки и показаны с целью оценки мест возможного потенциального роста объемов стоков. Для оценки изменения нагрузок на сеть и насосные станции учитывались все категории потребителей и применялись общесистемные коэффициенты снижения объема стоков  $K_1 = 0,93$  и  $K_2 = 0,88$ .

На рисунке 52 приведена диаграмма с данными по объемам стоков по микрорайонам, в которых прогнозируется увеличение объемов водоотведения.

## 2.12. СТРАТЕГИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ

Стратегию реконструкции системы водоотведения города Перми в настоящее время определяют следующие основные факторы:

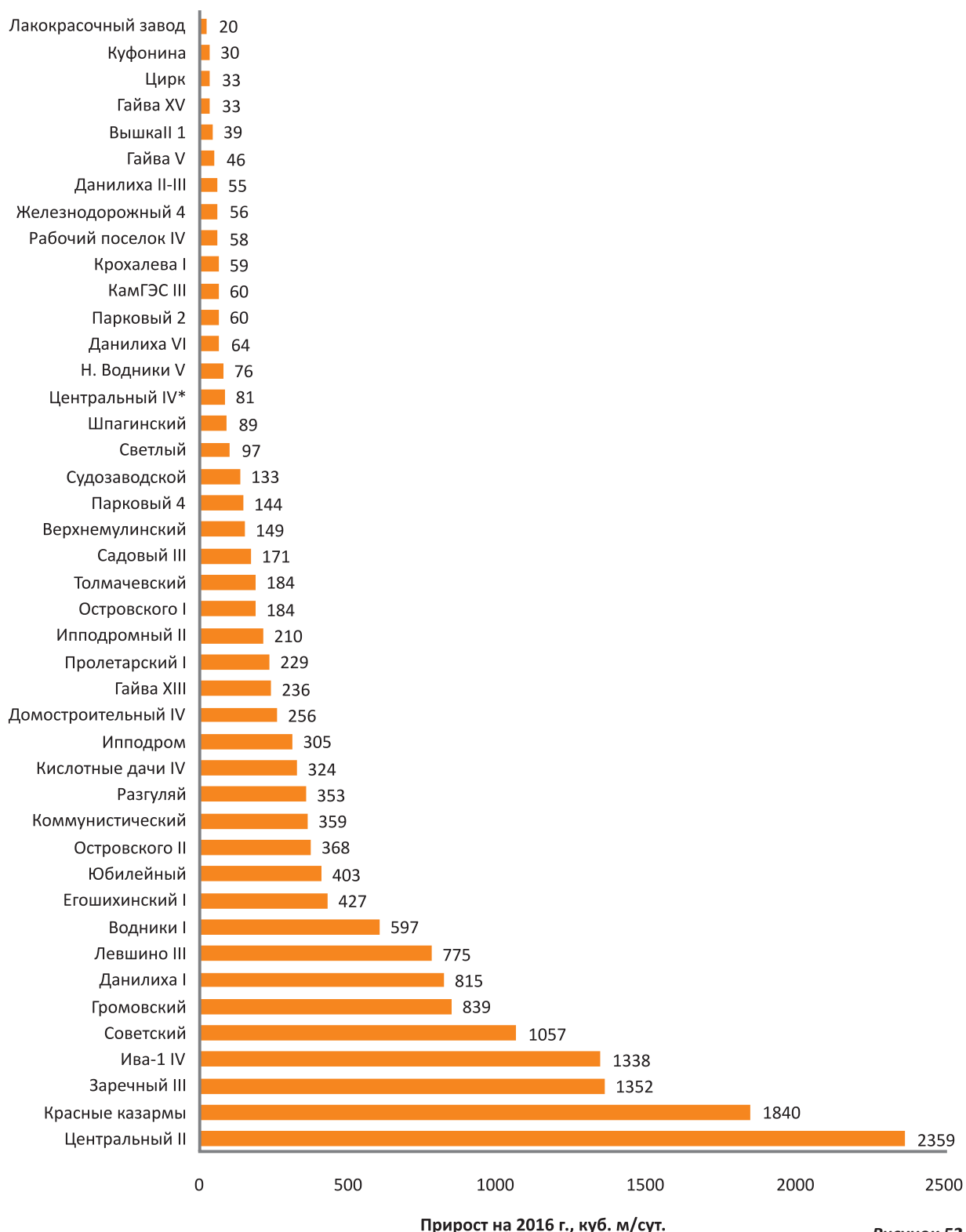


Рисунок 52

### Микрорайоны с ростом объема стоков на период до 2016 года

- Высокая степень физического износа системы, крайне низкие темпы восстановления, не позволяющие сохранить систему на уровне существующего состояния;
- Низкая энергоэффективность сооружений, избыточная мощность.
- Высокий уровень ущерба окружающей среде за счет низкой эффективности очистки стоков и аварийных сбросов.
- Несоответствие состояния части объектов системы требованиям обязательных технических нормативов.

- Сокращение численности населения, падение объемов производства и, как следствие, снижение потребности в ресурсах, выраженное в уменьшении потребления воды и объемах стоков, сбрасываемых в систему канализации.
- Незавершенная реконструкция системы водоотведения левобережной части города, связанная с изменением технологической схемы сбора и транспортировки стоков.
- Отсутствие актуальной стратегии развития системы, эффективной системы мониторинга и принятия решений.
- Ограниченные финансовые возможности органа местного самоуправления, оператора системы, неисполнение программ комплексного и инвестиционного развития.

В качестве стратегических целей определены:

- Безусловное выполнение природоохранных нормативов при сбросе очищенных сточных вод в открытые водоемы. Соответствие мощности очистных сооружений потребностям городской территории. Полное прекращение сброса неочищенных сточных вод в открытые водоемы.
- Планомерное улучшение технического состояния сетей и сооружений за счет реконструкции. Выполнение технических нормативов, обязательных для объектов 1-й категории надежности. Вывод невостребованных мощностей из эксплуатации.
- Снижение энергозатрат при транспортировке и очистке стоков.
- Обеспечение услугой по приему стоков существующих и новых объектов капитального строительства в объемах, предусмотренных Генеральным планом.
- Приемлемая стоимость ресурса, в том числе и при подключении новых объектов.
- Привлечение дополнительных источников финансирования, направленных на модернизацию системы.

В качестве целевых показателей для периода до 2022 года определены:

- Обеспечение приема, транспортировки и очистки сточных вод в объеме не менее 400 тысяч куб. м в сутки, в том числе и для новых объектов капитального строительства, в соответствии с Генеральным планом города.
- Соответствие качества очищенных сточных вод установленным нормам – 99,9 %.
- Доля стоков, подвергающихся очистке – 99,9 %.
- Соответствие объектов обязательным техническим нормативам в части бесперебойности – 100 %.
- Удельное число аварий на канализационных сетях – 50 аварий/100 км сети.
- Снижение общих затрат электроэнергии на транспортировку и очистку стоков на 30 %.
- Снижение удельных затрат электроэнергии на 1 куб. м перекачанных стоков на 10 %.

#### **Экологическая составляющая стратегии**

- Выполнение нормативных требований, предъявляемых к качеству сбрасываемых в реки очищенных сточных вод, является приоритетной задачей органа местного самоуправления. **Экологическая составляющая** результатов жизнедеятельности города в настоящее время имеет самое важное значение. Кроме того, реконструкция системы в этом направлении значительно снижает риски предъявления штрафных санкций со стороны природоохранных органов.

В этом направлении должны быть реализованы два основных технических блока:

- Первый – завершение реконструкции городских биологических очистных сооружений в Гляденово (БОС) в соответствии с разработанным проектом. Направление должно иметь статус приоритетного проекта, обязательного к реализации в кратко-

срочной перспективе. Кроме того, после окончания реконструкции необходимо продолжить совершенствование технологического процесса на очистных сооружениях с целью соответствия сооружений более жестким природоохранным нормативам. Биологические очистные сооружения в поселке Новые Ляды требуют немедленной реконструкции, поскольку фактически находятся в аварийном состоянии и негативно влияют на источник питьевого водоснабжения – реку Сылву.

- Второй – строительство дублирующих ниток напорных коллекторов для канализационных насосных станций, работающих в настоящее время по одному напорному коллектору, и санация напорных коллекторов крупных станций, находящихся в аварийном состоянии. Наличие вторых ниток напорных коллекторов для станций 1-й категории надежности является требованием технических нормативов и существенно снижает риски загрязнения окружающей среды и получения штрафных санкций.

### **Создание безопасной и эффективной системы транспортировки стоков**

- Завершение реконструкции системы транспортировки стоков левобережной части города является главной задачей в части технологической реконструкции системы. Сегодня проект по реконструкции реализован частично, запущена 1-я очередь Главного разгрузочного коллектора (ГРК) и запущена в работу насосная станция РНС-3. Техническое состояние железобетонных конструкций РНС-3 вызывает серьезные опасения. Станция требует немедленной реконструкции, упреждающей запуск 2-й очереди ГРК. Главная насосная станция левого берега, имеющая возможность перекачки 70 % стоков левобережной части, должна иметь самый высокий уровень надежности, в том числе и в отношении напорных коллекторов и резервных источников электроснабжения. Необходима корректировка ранее принятых проектных решений по реконструкции станции в части размещения насосного оборудования, поскольку существующее состояние перекрытия станции, на котором расположены рабочие насосы, находится в аварийном состоянии.
- Решения, разработанные при подготовке схемы развития, содержат несколько вариантов реконструкции узла главных станций левого берега (РНС-3, ГНС-5, НС-4), включая реконструкцию напорных коллекторов. Схемой предлагается вариант использования РНС-3 для перекачки стоков от ГНС-5. В указанном варианте НС-4 «Хмели» может быть выведена из эксплуатации, протяженность существующих напорных коллекторов значительно уменьшена, существенно повышена энергоэффективность узла за счет вывода неиспользуемых мощностей насосных станций. Решение предусматривает строительство дополнительной 3-й нитки от РНС-3, что существенно повышает надежность схемы водоотведения.
- Реконструкции станции РНС-3 должен быть придан статус приоритетного проекта. В случае невыполнения указанных мероприятий ввод в действие 2-й очереди ГРК должен быть приостановлен.
- В качестве первоочередных мероприятий по завершению реконструкции схемы водоотведения левого берега выступает запуск в действие 2-й очереди Главного разгрузочного коллектора до 12-й шахты и переключение существующих коллекторов в шахты ГРК. Мероприятия по строительству участка коллектора между шахтами 12 и 13, а также мероприятия по переводу стоков от РНС-2 «Мотовилиха» в шахту 13 должны быть выполнены в среднесрочной перспективе, по окончании реконструкции узла главных насосных станций.
- Наряду с реализацией проектов по строительству дублирующих ниток напорных коллекторов насосных станций, схемой предлагается реконструкция самотечных коллекторов, выполненных из железобетонных труб и расположенных под центральными улицами города.
- 180 км железобетонных коллекторов на территории города несут в себе потенциаль-

ную опасность, поскольку процессы газовой коррозии таковы, что предсказать остаточный срок службы практически невозможно. Визуальный мониторинг состояния не всегда дает положительные результаты. Перевод части стоков в главный разгрузочный коллектор снижает нагрузку на коллекторы в центре города. Практика показывает, что коллекторы, работающие полным сечением, менее подвержены газовой коррозии. Следует ожидать ухудшения состояния коллекторов в центральной части города.

- Железобетонные коллекторы находятся под центральными улицами города – Ленина, Петропавловской, Пушкина, б. Гагарина. Расположение таких коллекторов под магистральными улицами делает их потенциально опасными для жителей города и в случае аварии может привести к серьезному экономическому ущербу. Проекты по реконструкции безусловно должны быть увязаны с реконструкцией улично-дорожной сети.

#### **Совершенствование системы управления**

- Необходим детальный план реконструкции на краткосрочную перспективу (3–6 лет), привязанный к бюджетным периодам планирования с выделением точного перечня подключаемых объектов и привязанным к ним первоочередных проектов по реконструкции системы.
- В период с 2011 по 2016 год необходимо проведение постоянного мониторинга систем водоснабжения и водоотведения города в части изменения объемов водопотребления и водоотведения. Мониторинг системы должен проводиться с участием оператора коммунального комплекса, Администрации города Перми и независимой компетентной организации, имеющей опыт инженерного сопровождения систем водопроводно-канализационного хозяйства.
- Квалифицированный мониторинг позволит оперативно вносить изменения в ранее принятые решения либо в технические параметры сооружений, проводить, при необходимости, ранжирование проектов и, тем самым, повысить эффективность использования бюджетных и иных средств. Необходимы организационные мероприятия по созданию механизмов оперативной корректировки ранее принятых решений по развитию системы.

## **2.13. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ**

### **Очистные сооружения**

С учетом прогноза расчетного объема стоков, поступающих на биологические очистные сооружения, ранее принятые проектные решения по реконструкции очистных сооружений можно принять как соответствующие потребностям городской территории. Расчетная производительность БОС составляет 400 тысяч куб. м в сутки.

Ниже приводится краткое изложение предложений по площадке биологических очистных сооружений.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ**

#### **Площадка канализационных очистных сооружений (БОС)**

##### **Сооружения ПНОС**

В 2009 году ЗАО «Водопроект-Гипрокоммуноводоканал. Санкт-Петербург» разработана проектная документация на реконструкцию сооружений очереди ПНОС для перевода

с двухступенчатой на одноступенчатую схему очистки с применением технологии нитри-денитрификации и биологического удаления фосфора. Реконструкции подлежат:

- приемная камера;
- здание решеток;
- горизонтальные песколовки – 5 шт.;
- первичные радиальные отстойники диаметром 40 м – 4 шт.;
- аэротенки I ступени (секции № 1–5) четырехкоридорные с размерами коридора 84 х 6 х 4,71 м – 5 шт.;
- вторичные радиальные отстойники (№ 1–3) диаметром 40 м – 3 шт.; один отстойник остается в резерве;
- аэротенки II ступени (секции № 7–11) четырехкоридорные с размерами коридора 84 х 6 х 4,85 м – 5 шт.; секции № 1–6 остаются в резерве;
- третичные радиальные отстойники (№ 4–6) диаметром 40 м – 3 шт.; отстойники № 1–3 остаются в резерве;
- внутриплощадочные коммуникации.

В состав сооружений по обработке осадков входят:

- илоуплотнители радиальные диаметром 24 м – 2 шт.;
- метантенки диаметром 23 м – 4 шт., в настоящее время выведены из работы;
- мокрые газгольдеры – 2 шт., в настоящее время выведены из работы;
- технологическая насосная станция с камерами;
- цех механического обезвоживания осадка;
- аварийные иловые площадки – 31 шт.

Сырой осадок из первичных отстойников насосами, установленными в иловой насосной станции, перекачивается в камеру К-2 технологической насосной станции. Избыточный активный ил из аэротенков I и II ступени отводится в камеру К-5 при технологической насосной станции. Далее, насосами этой станции, избыточный активный ил подается на уплотнение в радиальные уплотнители (в настоящее время работает один). Уплотненный избыточный ил и сырой осадок поступают в цех механического обезвоживания, где установлены два фильтр-пресса фирмы Bellmer, Германия.

Для цепочки очистных сооружений города в 2005 году ЗАО «Водопроект-Гипрокоммун-водоканал. Санкт-Петербург» был разработан реализуемый в настоящее время проект перевода очистных сооружений I очереди на одноступенную схему очистки с применением технологии биологического удаления азота и фосфора при увеличении производительности со 163 тыс. куб. м/сут. до 218 тыс. куб. м/сут. Кроме этого, реконструкции подлежали сооружения механической очистки II очереди, не завершённые строительством.

Реконструкция очистных сооружений была разбита на два этапа.

Первый этап включает в себя реконструкцию незавершённых строительством сооружений механической очистки II очереди:

- приемной камеры;
- здания решеток;
- аэрируемых песколовок;
- камеры деления потоков при песколовках;
- двух (№ 7 и 8) первичных радиальных отстойников диаметром 40 м;
- здания песковых бункеров при песколовках.

Второй этап включает в себя реконструкцию действующих сооружений I очереди:

- двух (№ 5 и 6) первичных радиальных отстойников диаметром 40 м;
- аэротенков (секции № 6÷9 первой ступени и секции № 12÷15 второй ступени) с переводом их на одноступенную схему работы с внедрением технологии нитри-денитрификации и дефосфатирования;
- вторичных радиальных отстойников № 5 и № 6 диаметром 40 м и третичных радиальных отстойников № 7 и № 8 диаметром 40 м с переводом их на одноступенную схему работы;
- внутримплощадочных коммуникаций в объеме первого и второго этапов.

Таким образом, общая расчетная производительность всех очистных сооружений после реконструкции должна составить 440 тыс. куб. м/сут.

Сточные воды города напорными трубопроводами от ГНС правого берега и РНС-3 подаются в приемную камеру городских очистных сооружений, для чего задвижка на переключке от напорного трубопровода РНС-3 до приемной камеры сооружений ПНОС закрывается, а напорный трубопровод  $D = 1200$  мм от ГНС правого берега перекладывается в приемную камеру городских сооружений. Для измерения расхода поступающих сточных вод на напорных трубопроводах от РНС-3 обустраивается камера с ультразвуковыми расходомерами.

Из приемной камеры сточные воды поступают в здание решеток, где в существующие каналы устанавливаются дуговые гидрофицированные решетки с прозорами 8 мм фирмы «Экомтех». Далее сточные воды по лоткам попадают в построенные секции аэрируемых песколовок. Для увеличения эффективности работы первичных отстойников предусматривается устройство дополнительных водосборных лотков с водосливами и замена существующих илоскребов.

Пройдя сооружения механической очистки, осветленные сточные воды распределяются по сооружениям биологической очистки: после первичных отстойников № 5 и № 6 стоки поступают на аэротенки № 6÷9, а после первичных отстойников № 7 и № 8 – на аэротенки № 12÷15.

Реконструкции с переводом на одноступенную схему очистки подлежат существующие восемь секций четырехкоридорных аэротенков.

Биологически очищенные сточные воды после аэротенков № 6÷9 поступают на осветление в существующие вторичные отстойники № 5 и 6, а сточные воды после аэротенков № 12÷15 – в отстойники № 7 и 8. Радиальные отстойники диаметром 40 м подлежат реконструкции, при которой заменяются илососы и водосборная система. Для улучшения процесса сбора осветленной воды предусматривается устройство дополнительного выносного лотка, соединенного с существующим лотком радиальными лотками-переключками с водосливами из полимерных материалов.

Осветленные очищенные сточные воды поступают в отводящие каналы и по существующему выпуску сбрасываются в реку Каму.

#### **Технологическая схема обработки осадков сточных вод**

Крупные отбросы, задержанные на дуговых гидрофицированных решетках, гидропрес-

сом-транспортером подаются в контейнеры для сбора отходов и автотранспортом вывозятся за пределы площадки очистных сооружений.

Песок, задерживаемый в песколовках, гидроэлеваторами подается на песковые бункеры для обезвоживания. Обезвоженный песок вывозится автотранспортом за пределы площадки очистных сооружений.

Сырой осадок из первичных отстойников поступает на существующие насосы иловой насосной станции № 2 и по напорному трубопроводу, прокладываемому по трассе существующего порванного илопровода до камеры К-2 при технологической насосной станции, подается в эту камеру. Насосами, установленными в этой станции, сырой осадок предполагается подавать на совместное обезвоживание с избыточным активным илом на существующих фильтр-прессах.

Активный ил из вторичных отстойников поступает в существующие эрлифтные камеры, откуда вновь устанавливаемыми эрлифтами перекачивается в разводящий канал циркулирующего ила аэротенков. Циркулирующий активный ил возвращается в процесс биологической очистки, а для удаления избыточного активного ила в разводящих каналах активного ила, рядом с устанавливаемыми разделительными стенками предусматриваются полимерные эрлифты. С помощью этих эрлифтов избыточный активный ил подается в разводящие каналы активного ила аэротенков ПНОС и совместно с избыточным активным илом этих аэротенков отводится в камеру К-5 при технологической насосной станции. Далее, существующими насосами этой станции, смесь избыточных активных илов подается на уплотнение и обезвоживание по принятой в настоящее время технологической схеме.

#### **Площадка канализационных очистных сооружений поселка Новые Ляды**

По заказу ООО «Новогор-Прикамье» ЗАО «Водопроект-Гипрокоммунводоканал. Санкт-Петербург» разработан рабочий проект по реконструкции очистных сооружений. Реконструкция существующих сооружений в силу крайне высокой степени износа не представляется возможной.

Проектом предусматривается строительство новой линии сооружений для очистки 100 % поступающих стоков с последующим демонтажом существующих сооружений. Строительство производится на существующей площадке сооружений в границах земельного участка. Стоимость реконструкции оценивается в 250 млн руб. Вложения в реконструкцию сооружений очень высоки и составляют 100 тысяч рублей на 1 куб. м стоков. Для сравнения: вложения в реконструкцию БОС можно оценить в 1,6 тысячи рублей на 1 куб. м стоков.

ООО «Новогор-Прикамье» планирует заказать работы по рассмотрению варианта направления стоков от поселка Новые Ляды в городскую систему канализации и ликвидации очистных сооружений в Новых Лядах. Указанный вариант может быть принят при соответствующем технико-экономическом обосновании. Учитывая детальность проработки в схеме развития, данный вариант не рассматривается.

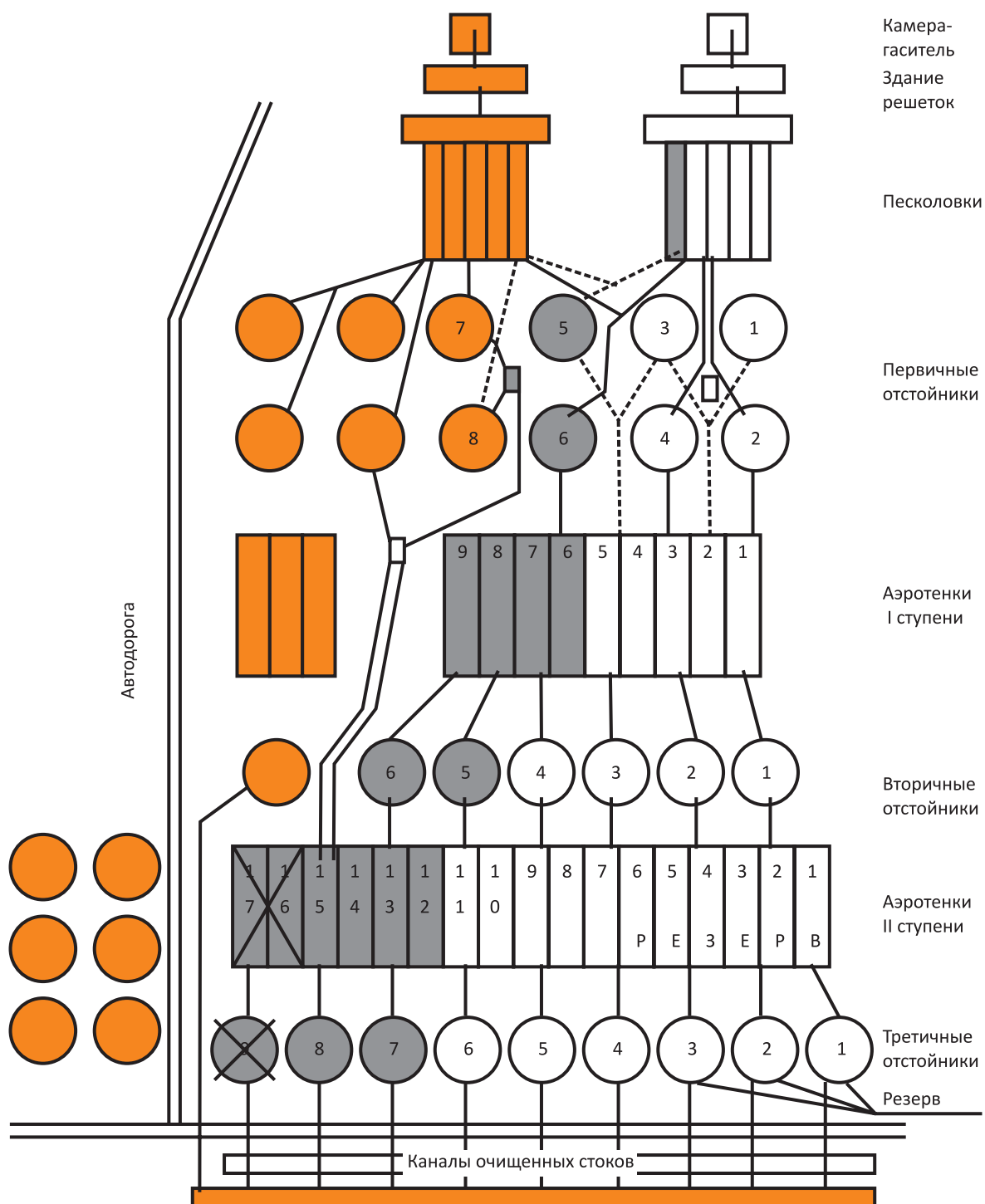


Рисунок 53  
Принципиальная схема биологических очистных сооружений (БОС)

## 2.14. СВОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОЧИСТНЫМ СООРУЖЕНИЯМ

**Таблица 33**

**Стоимость и сроки реализации мероприятий по очистным сооружениям (млн рублей)**

| №     | Мероприятия                                                                                                                                           | 1-й этап до 2016 г. | 2-й этап до 2022 г. |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 1     | <b>Биологические очистные сооружения (БОС)</b>                                                                                                        |                     |                     |
| 1.1   | Реконструкция сооружений с увеличением производительности до 440 тыс. куб. м в сутки                                                                  | 643,0               | –                   |
| 1.2   | Модернизация с целью повышения качества очистки стоков, снижения уровня загрязнения р. Камы                                                           | –                   | 400,0               |
| 2     | <b>Очистные сооружения поселка Новые Ляды</b>                                                                                                         |                     |                     |
| 2.1   | Полная техническая реконструкция                                                                                                                      | 250,0               | –                   |
| 2.2   | Альтернатива п. 2.1. Закрытие сооружений и подключение системы канализации п. Новые Ляды к городской системе канализации. Разработка ТЭО              | 1,0                 | –                   |
| 2.2.1 | Альтернатива п. 2.1. Закрытие сооружений и подключение системы канализации п. Новые Ляды к городской системе канализации. Разработка рабочего проекта | Определить ТЭО      | –                   |
| 2.2.2 | Альтернатива п. 2.1. Закрытие сооружений и подключение системы канализации п. Новые Ляды к городской системе канализации. Строительство сооружений    | Определить проектом | –                   |
|       | <b>Итого по этапу</b>                                                                                                                                 | <b>894,00</b>       | <b>400,0</b>        |
|       | <b>Итого по разделу</b>                                                                                                                               | <b>1 294,00</b>     | <b>400,0</b>        |

**Таблица 34**

**Сводные данные по инвестициям в очистные сооружения (млн рублей)**

| Мероприятия                             | 1-й этап до 2016 г. | 2-й этап до 2022 г. | Всего           | Примечание                          |
|-----------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------------|
| Биологические очистные сооружения (БОС) | 643,00              | 400,00              | <b>1 043,00</b> |                                     |
| Очистные сооружения поселка Новые Ляды  | 250,0               | –                   | <b>250,0</b>    | Разработка альтернативного варианта |
| <b>Итого</b>                            | <b>200,00</b>       | <b>400,00</b>       | <b>600,00</b>   |                                     |

## СИСТЕМА ТРАНСПОРТИРОВКИ СТОКОВ

### Главный разгрузочный коллектор

#### Предложения по развитию

Сегодняшний объем стоков, транспортируемых ГРК, можно оценить в среднем в 100–120 тысяч куб. м в сутки с увеличением его в периоды активного снеготаяния и периоды дождей до 150 тысяч куб. м в сутки. Указанный объем стоков явно не соответствует пропускной способности коллектора, рассчитанного на объем стоков, превышающий существующий в 3 раза.

Строительство 2-й очереди ГРК в настоящее время продолжается. Строительство финансируется Администрацией города Перми. Однако финансовые возможности Администрации недостаточны для завершения 2-й очереди ГРК в ближайшей перспективе.

В части направления дополнительных объемов стоков в ГРК и, соответственно, разгрузки системы канализации центра города, включая ГНС-5, сегодня важным является запуск участка ГРК до 12-й шахты. Ввод в действие указанного участка позволит принять значительный объем стоков от коллектора по ул. Николая Островского. Также необходимо будет выполнить мероприятия по переводу стоков от существующих коллекторов в шахты

ГРК. Без указанных мероприятий строительство 2-й очереди ГРК экономически необоснованно. Выполнение данных мероприятий позволит направить в ГРК практически весь возможный объем стоков.

При этом строительство участка коллектора с переходом через р. Егошиху необходимо выделить в отдельный проект, реализацию которого можно будет отодвинуть во времени в связи с наличием более приоритетных мероприятий в системе. Мероприятия по переводу стоков от напорных коллекторов РНС-2 «Мотовилиха» также необходимо реализовывать в более долгосрочной перспективе, поскольку они не повлияют на объем стоков, транспортируемых ГРК, а скорее повышают надежность системы и оптимизируют гидравлический режим движения стоков по ГРК.

Проект по строительству 2-й очереди Главного разгрузочного коллектора сегодня может быть приостановлен ситуацией, связанной с техническим состоянием насосной станции РНС-3, требующей неотложной реконструкции.

### Гидравлические расчеты по ГРК

В настоящей работе выполнены расчеты, определяющие прогнозный объем стоков, поступающих в ГРК при переключении существующих коллекторов в шахты ГРК. Расчеты выполнены с целью определения режима работы участков коллектора, а также с целью прогнозирования объемов стоков, поступающих на насосные станции РНС-3 и ГНС-5. Для определения расчетных объемов стоков, использовались данные по нагрузкам в сети, сформированные на основе данных абонентской службы ООО «Новогор-Прикамье». При определении расчетных объемов стоков дополнительно определялся объем притока дождевых и талых вод с учетом протяженности сетей в бассейне водоотведения каждой шахты ГРК. Расчетный объем стоков несколько превышает фактически измеряемый, что в целом характерно для системы канализации города, имеющей дисбаланс с объемами подачи воды в сеть.

### Расчетные объемы стоков

Для определения перспективных режимов работы ГРК были построены бассейны водоотведения по каждой шахте ГРК и произведен расчет нагрузок, включая перспективные нагрузки 1-го этапа (до 2016 года). Расчеты производились посредством ГИС на основе данных абонентской службы ООО «Новогор-Прикамье». Расчетные объемы, полученные при обработке данных, немного превышают измеряемый расход в сети, что в целом характерно для системы канализации г. Перми. На рисунке 54 приведена схема бассейнов ГРК для режима ввода в эксплуатацию 2-й очереди.

Прогнозный расчет объемов стоков, поступающих в шахты ГРК при вводе в действие участка от шахты №7 до шахты № 13 (вторая очередь ГРК), приведен в таблице 35. Результаты гидравлических расчетов участков коллектора приведены в таблице 36.

**Таблица 35**

**Расчет объема стоков для 2-й очереди ГРК**

| № шахты | $Q_{\text{абон.}}$ в шахту, куб. м/сут. | $q_{\text{абон.}}$ ср. в шахту, куб. м/час | L сетей, км | $q_{\text{ад}}$ куб. м/час | $q_{\text{ад}}$ л/с |
|---------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------|
| ШС-1    | 62 342                                  | 2 598                                      | 237         | 1 086                      | 302                 |
| ШС2а    | 2 591                                   | 108                                        | 9           | 41                         | 11                  |

| № шахты | Q <sub>абон.</sub> в шахту, куб. м/сут. | q <sub>абон.</sub> ср. в шахту, куб. м/час | L сетей, км | q <sub>аб.</sub> куб. м/час | q <sub>аб.</sub> л/с |
|---------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------------|
| ШС3     | 7 013                                   | 292                                        | 30          | 137                         | 38                   |
| ШС4     | –                                       | –                                          | –           | –                           | –                    |
| ШС4а    | 5 452                                   | 227                                        | 19          | 87                          | 24                   |
| К3      | –                                       | –                                          | –           | –                           | –                    |
| ШС5     | 8 232                                   | 343                                        | 27          | 124                         | 34                   |
| ШС-6а   | –                                       | –                                          | –           | –                           | –                    |
| ШС-6    | 1 190                                   | 50                                         | 37          | 169                         | 47                   |
| ШС7     | 20 517                                  | 855                                        | 46          | 208                         | 58                   |
| ШС9     | 2 195                                   | 91                                         | 10          | 47                          | 13                   |
| ШС-10   | –                                       | –                                          | –           | –                           | –                    |
| ШС-12   | 24 426                                  | 1 018                                      | 103         | 472                         | 131                  |
| ШС-13   | 88 021                                  | 3 668                                      | 363         | 1 663                       | 462                  |

**Таблица 36**
**Результаты гидравлических расчетов по участкам ГРК. 2-я очередь ГРК**

| № участка   | Отм. лотка | Отм. лотка | L, м | i      | d, мм | q max, л/с | H    | V, м/с |
|-------------|------------|------------|------|--------|-------|------------|------|--------|
| ШС-13–ШС-12 | 113,80     | 112,64     | 770  | 0,0015 | 2000  | 1959       | 0,41 | 1,61   |
| ШС-12–ШС-10 | 112,64     | 112,23     | 275  | 0,0015 | 2400  | 2493       | 0,36 | 1,69   |
| ШС-10–ШС-9  | 112,23     | 111,36     | 583  | 0,0015 | 2400  | 2493       | 0,36 | 1,69   |
| ШС-9–ШС-7   | 111,36     | 109,79     | 1047 | 0,0015 | 2400  | 2543       | 0,36 | 1,71   |
| ШС-7–ШС-6   | 109,79     | 108,99     | 532  | 0,0015 | 2400  | 2947       | 0,39 | 1,78   |
| ШС-6–ШС-6а  | 108,99     | 108,53     | 655  | 0,0007 | 3200  | 3014       | 0,33 | 1,33   |
| ШС-6а–К3    | 108,53     | 108,51     | 83   | 0,0002 | 3200  | 3014       | 0,43 | 0,90   |
| К3–ШС-5     | 108,51     | 108,19     | 71   | 0,0045 | 3200  | 3014       | 0,20 | 2,58   |
| ШС-5–ШС-4а  | 108,19     | 107,73     | 323  | 0,0014 | 3200  | 3186       | 0,28 | 1,74   |
| ШС-4а–ШС-4  | 107,73     | 106,27     | 407  | 0,0036 | 3200  | 3302       | 0,22 | 2,45   |
| ШС-4–ШС-3   | 106,27     | 105,76     | 532  | 0,0010 | 3200  | 3302       | 0,31 | 1,53   |
| ШС-3–ШС-2а  | 105,76     | 105,10     | 676  | 0,0010 | 3200  | 3458       | 0,32 | 1,56   |
| ШС-2а–ШС-1  | 105,10     | 103,38     | 791  | 0,0022 | 3200  | 3512       | 0,26 | 2,08   |
| ШС-1–РНС3   | 103,38     | 103,00     | 74   | 0,0051 | 3200  | 4856       | 0,25 | 3,11   |

### Расчет диаметра коллектора глубокого заложения на участке между шахтами № 12–13

#### 1. Расчетные расходы сточных вод

##### А. Среднесуточный расход

Расчетный среднесуточный расход сточных вод составляет:

$$Q_{\text{ср. сут.}} = 88\,000 \text{ куб. м/сутки (1\,018 л/с)}.$$

Указанный объем определен как сумма среднесуточных расходов сточных вод потребителей, расположенных в бассейне канализования, обслуживаемых шахтой № 13. Расчет выполнен при условии перевода в шахту № 13 стоков от РНС-2 и стоков от коллектора по б. Гагарина. Объемы стоков у потребителей приняты по данным за 2008 год.

##### В. Часовые расходы

В соответствии со СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», табл. 2, для среднего расхода сточных вод в 1 018 л/с, общие коэффициенты неравномерности притока сточных вод составляют:

$$\text{максимальный } K_{\text{ген. max}} = 1,47;$$

$$\text{минимальный } K_{\text{ген. min}} = 0,70.$$

Расчетные часовые расходы составят:

$$Q_{\text{макс час}} = 5\,395 \text{ куб. м/час (1\,499 л/с);}$$

$$Q_{\text{мин час}} = 2\,569 \text{ куб. м/час (714 л/с);}$$

$$Q_{\text{ср. час}} = 3\,665 \text{ куб. м/час (1\,018 л/с).}$$

### С. Приток поверхностных и грунтовых вод

В соответствии со СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», п. 2.10\*, дополнительный приток поверхностных и грунтовых вод составляет:

$q_{\text{ад}} = 462 \text{ л/с (1\,663 куб. м/час)}$ , при общей длине трубопроводов в бассейне канализования  $L = 363 \text{ км}$  и  $m_d = 72 \text{ мм}$ .

### Д. Суммарный максимальный расчетный расход

Суммарный максимальный расчетный расход составит:

$$Q_{\text{макс}} = 1\,961 \text{ л/с (7\,060 куб. м/час).}$$

## 2. Определение расчетного диаметра участка сети

Для расчета диаметра участка коллектора использованы «Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Павловского», Москва, Стройиздат, 1987 г.

По результатам расчетов оптимальным признан диаметр 1500 мм с уклоном не менее 0,0015. Применение меньших диаметров нецелесообразно, т.к. потребует уклонов не менее 0,0025.

Результаты расчетов:

Диаметр трубопровода  $d = 1500 \text{ мм}$ , уклон 0,0015.

### Результаты расчетов:

#### Диаметр трубопровода $d = 1\,500 \text{ мм}$ , уклон 0,0015

| q, л/с | Скорость, м/с | Наполнение, в долях d | Примечание                                                                             |
|--------|---------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1499   | 1,51          | 0,55                  | Расчетный максимальный расход                                                          |
| 1961   | 1,60          | 0,65                  | Суммарный расчетный максимальный расход с учетом притока поверхностных и грунтовых вод |
| 2571*  | 1,66          | 0,8                   | Максимальная пропускная способность при предельном наполнении 0,8                      |

\* Для среднесуточного расхода 105 тыс. куб. м/сутки

#### Диаметр трубопровода $d = 1\,500 \text{ мм}$ , уклон 0,002

| q, л/с | Скорость, м/с | Наполнение, в долях d | Примечание                                                                             |
|--------|---------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1499   | 1,51          | 0,55                  | Расчетный максимальный расход                                                          |
| 1961   | 1,8           | 0,60                  | Суммарный расчетный максимальный расход с учетом притока поверхностных и грунтовых вод |

\* 2.10. Смоточные линии, коллекторы и каналы, а также напорные трубопроводы бытовых и производственных сточных вод следует проверять на пропуск суммарного расчетного максимального расхода по пп. 2.7 и 2.8 и дополнительного притока поверхностных и грунтовых вод в периоды дождей и снеготаяния, неорганизованно поступающего в сети канализации через неплотности люков колодцев и за счет инфильтрации грунтовых вод. Величину дополнительного притока  $q_{\text{ад}}$ , л/с, следует определять на основе специальных изысканий или данных эксплуатации аналогичных объектов, а при их отсутствии – по формуле  $q_{\text{ад}} = 0,15L\sqrt{m_d}$ , (1)

где  $L$  – общая длина трубопроводов до рассчитываемого сооружения (створа трубопроводов), км;

$m_d$  – величина максимального суточного количества осадков, мм, определяемая согласно СНиП 2.01.01-82.

Проверочный расчет самотечных трубопроводов и каналов поперечным сечением любой формы на пропуск увеличенного расхода должен осуществляться при наполнении 0,95 высоты.

| q, л/с | Скорость, м/с | Наполнение, в долях d | Примечание                                                        |
|--------|---------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 2970*  | 1,91          | 0,8                   | Максимальная пропускная способность при предельном наполнении 0,8 |

\* Для среднесуточного расхода 175 тыс. куб. м/сутки.

### Диаметр трубопровода d = 1 500 мм, уклон 0,001 (для сведения)

| q, л/с | Скорость, м/с | Наполнение, в долях d | Примечание                                                                             |
|--------|---------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1499   | 1,30          | 0,65                  | Расчетный максимальный расход                                                          |
| 1961   | 1,35          | 0,75                  | Суммарный расчетный максимальный расход с учетом притока поверхностных и грунтовых вод |
| 2100*  | 1,35          | 0,8                   | Максимальная пропускная способность при предельном наполнении 0,8                      |

\* Для среднесуточного расхода 121,8 тыс. куб. м/сутки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- По результатам расчетов возможно применение трубопровода диаметром участка 1500 мм.
- Уклон участка необходимо принимать не менее 0,0015, т.к. меньший уклон может не обеспечить требуемые скорости самоочистки (не менее 1,3 м/с).
- Резерв по приему стоков на участке коллектора составит дополнительно 33,8 тыс. куб. м/сутки. Общая пропускная способность – 149,1 тыс. куб. м/сутки.
- Возможно применение диаметра 1500 мм на участке между шахтами № 12–13.

### Заключение по результатам расчетов

Уклоны для участков второй очереди приняты равными 0,0015.

Наполнения участков находятся в пределах от 0,36D до 0,41D. Скорости движения стоков – от 1,6 до 1,8 м/с. Режим работы коллектора обеспечивает необходимую самоочистку.

Следует отметить, что нормальная работа участков 2-й очереди ГРК возможна только при переключении напорных коллекторов РНС-2 в шахту № 13. Мероприятиям по переводу стоков от РНС-2 в ГРК должен быть присвоен самый высокий приоритет.

### Сводный перечень мероприятий по ГРК

Таблица 37

Прогнозная стоимость и сроки реализации мероприятий по Главному разгрузочному коллектору (млн руб.)

| № п/п | Индекс на схеме № 2 ГП | Мероприятия                                                                                                       | 1-й этап до 2016 г. | 2-й этап до 2022 г. | Примечание                                                               |
|-------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1     | К-1                    | Строительство 2-й очереди Главного разгрузочного коллектора на участке от ШС-6 до ШС-12 (D = 2400 мм, L = 2450 м) | 445                 | –                   | Ведутся СМР. Необходима увязка во времени с проектом реконструкции РНС-3 |
| 2     | К-1а,б,в               | Переключение стоков от существующих коллекторов в ШС-1а, 4а, 6, 7, 10 Главного разгрузочного коллектора           | 50                  | –                   | Ведутся ПИР. Необходима увязка во времени с проектом реконструкции РНС-3 |

| № п/п | Индекс на схеме № 2 ГП | Мероприятия                                                                                                                                                      | 1-й этап до 2016 г. | 2-й этап до 2022 г. | Примечание                                                                                    |
|-------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3     | К-2                    | Строительство 2-й очереди Главного разгрузочного коллектора на участке от ШС-12 до ШС-13, мостовой переход через р. Егошиху (D = 1500 мм, L = 760)               | –                   | 200                 | Ведутся ПИР. Необходима увязка во времени с проектом реконструкции напорных коллекторов РНС-2 |
| 4     | К-20а                  | Строительство коллектора шахтной проходки на участке ШС-13–ШС-16 для перевода стоков от РНС-2 «Мотовилиха» в ШС-13 ГРК (D = 1500 мм, D = 1250 м), 1-й вариант    | –                   | 120                 | Есть альтернативный вариант (К-20б)                                                           |
| 5     | К-20б                  | Строительство 2-х ниток напорных коллекторов для перевода стоков от РНС-2 «Мотовилиха» в ШС-13 ГРК (2D = 1000 мм, L = 1450 м), 2-й вариант, альтернативный К-20а | –                   | (87)                | Есть альтернативный вариант (К-20а)                                                           |
| 6     | К-21                   | Строительство коллектора шахтной проходки на участке ШС-13–ШС-13б для приема стоков от КНС «Садовый» (D = 1000 мм, L = 1425 м)                                   | –                   | 140                 | Возможно при наличии источников финансирования                                                |
|       |                        | <b>Итого по этапу</b>                                                                                                                                            | <b>495,00</b>       | <b>460,0</b>        |                                                                                               |
|       |                        | <b>Итого по разделу</b>                                                                                                                                          |                     | <b>955,00</b>       |                                                                                               |

## ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТОВ ПО ГРК

### Строительство 2-й очереди Главного разгрузочного коллектора на участке от ШС-6 до ШС-12

В настоящее время ведутся строительно-монтажные работы. Финансирование осуществляется Администрацией города Перми. Назначение мероприятия – перевод дополнительных стоков от существующих коллекторов и направление их на РНС-3. Разгрузка коллекторов центральной части города, обеспечение возможности их санации, разгрузка ГНС-5, находящейся на пределе своей возможности в части объемов стоков и технического состояния. Проект осуществляется в неразрывной связи с проектом переключения существующих коллекторов в ГРК.

### Переключение стоков от существующих коллекторов в ШС-1а, 4а, 6, 7, 10 Главного разгрузочного коллектора

Строительство участков самотечных коллекторов для переключения существующих коллекторов в шахты ГРК. Нереализация проекта приведет к низкой экономической эффективности строительства ГРК и недопустимым гидравлическим режимам в ГРК (низкие наполнения и скоростной режим). В существующей ситуации необходимо увязать проект с реконструкцией насосной станции РНС-3, находящейся в настоящее время в состоянии, близком к аварийному, с целью недопущения увеличения стоков на РНС-3. Увеличение стоков может затруднить реконструкцию станции, связанную с установкой насосов на нижней отметке станции.

### Строительство 2-й очереди Главного разгрузочного коллектора на участке от ШС-12 до ШС-13, мостовой переход через р. Егошиху

Проект связан с проектом перевода стоков от РНС-2 «Мотовилиха» в шахту 13. Без мероприятий по переводу стоков проект теряет свое значение, участок коллектора между шахтами 6 и 13 будет не загружен, возможного засорение коллектора в связи с отсутствием скоростей самоочистки.

### Мероприятия по переводу стока от РНС-2 в шахту 13 ГРК

Напорные коллекторы РНС-2 «Мотовилиха» в настоящее время находятся в аварийном состоянии и требуют немедленной реконструкции. Станция работает по одной напорной нитке, вторая отключена из-за постоянных порывов. Длина напорных ниток составляет 5,4 км, диаметр 1000 мм, материал – сталь. Сегодня стоки от напорных коллекторов переведены в шахту 6 ГРК в районе площади Центрального рынка.

Объем стоков в среднесуточном исчислении оценивается в 75–80 тысяч куб. м в сутки. Камера гашения напора расположена в районе перекрестка улиц Краснова и Сибирской. От камеры гашения до шахты 6 ГРК стоки транспортируются по самотечному коллектору  $D_y = 1000\text{--}1200$  мм, выполненному из железобетона. Коллектор проходит по улицам Краснова и Пушкина. Длина коллектора составляет 1,5 км. В 2004 году на коллекторе произошла крупная авария, связанная с разрушением железобетонной трубы на ул. Краснова, что потребовало срочных мероприятий по замене труб. Был заменен участок протяженностью 900 м с устройством стеклопластиковой трубы. Стоимость ликвидации аварии составила 40 млн рублей.

Реализация проекта позволит:

1. Разгрузить коллектор по ул. Пушкина, работающий полным сечением;
2. Загрузить ГРК на участке между шахтами 6 и 13, создав требуемый гидравлический режим движения стоков.
3. Вывести из эксплуатации в центральной части города напорные коллекторы РНС-2, находящиеся в аварийном состоянии.

### Строительство коллектора шахтной проходки на участке ШС-13–ШС-16, для перевода стоков от РНС-2 «Мотовилиха» в ШС-13 ГРК ( $D = 1500$ мм, $D = 1250$ м), 1-й вариант – альтернатива К-20б

Указанный проект может осуществляться как альтернатива ранее принятому решению по переводу напорных коллекторов РНС-2 «Мотовилиха» в шахту 13 ГРК, который предусматривал решение по изменению существующей трассы напорных коллекторов станции и подведение их к шахте 13 вдоль поймы р. Егошихи (проект К-20а). Учитывая изменившуюся ситуацию с землепользованием по планируемой трассе напорных коллекторов, наличие большого количества коммуникаций и ряд других факторов, был предусмотрен резервный вариант решения, связанный с переводом стоков посредством строительства коллектора методом шахтной проходки. Учитывая высокую стоимость данного решения, выбор вариантов необходимо выполнить на предпроектной стадии при разработке технико-экономического обоснования.

### Строительство коллектора шахтной проходки на участке ШС-13–ШС-13б для приема стоков от КНС «Садовый»

Проект позволит избежать дополнительной перекачки стоков от жилого района Садовый насосной станцией РНС-2 «Мотовилиха», разгрузить самотечные коллекторы, проходящие по жилым районам Городские горки и Рабочий поселок, и в перспективе вывести из эксплуатации один из магистральных коллекторов. Проект может быть осуществлен при наличии требуемых денежных средств.

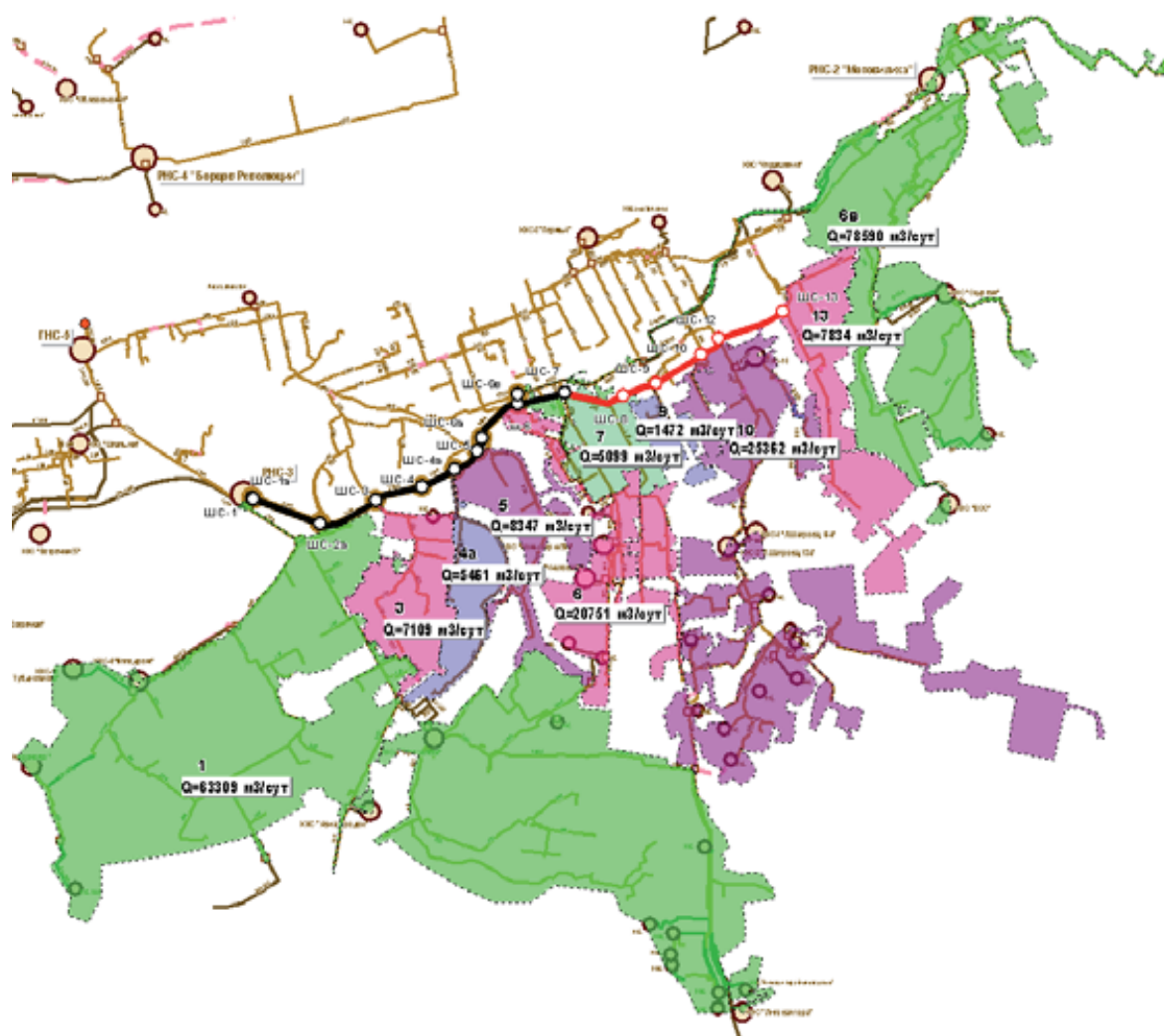


Рисунок 54

Бассейны ГРК. Переключения до ШС-13

## НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ И НАПОРНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

### Расчет производительности насосных станций

Прогноз изменения производительности насосных станций является одним из самых важных результатов разработки схемы развития. В первую очередь это относится к главным насосным станциям, включая ГНС-3, ГНС-5, ГНС-4 «Хмели». Изменение производительности указанных станций напрямую связано с мероприятиями по строительству Главного разгрузочного коллектора. Ввод в эксплуатацию участков коллектора и переключение в него стоков от существующих коллекторов изменяет баланс нагрузок между главными насосными станциями левого берега. Расчет проектной производительности канализационных насосных станций выполнялся по следующей методике.

Для каждой насосной станции построен бассейн водоотведения, содержащий данные по трубопроводной системе и потребителям, производящим сброс стоков в бассейн станции.

Определен среднесуточный объем стоков существующих и перспективных потребителей, расположенных в бассейне водоотведения, обслуживаемом насосной станцией.

Учитывая, что в соответствии с общим прогнозом изменения объема стоков в системе прогнозируется постепенное снижение объема стоков в системе, связанное с уменьше-

нием удельного водопотребления в жилом фонде, к расчетному объему стоков применен понижающий коэффициент, составляющий для 1-го этапа (до 2016 года)  $K_1 = 0,94$ , для второго этапа (до 2022 года)  $K_2 = 0,88$ .

Для каждого бассейна вычислена суммарная длина самотечных трубопроводов в бассейне для определения дополнительного притока поверхностных и грунтовых вод в периоды дождей и снеготаяния, неорганизованно поступающего в сети канализации через неплотности люков колодцев и за счет инфильтрации грунтовых вод в соответствии со СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения». Расчетные расходы поверхностных и грунтовых вод учтены при определении проектных часовых расходов насосных станций.

Вся необходимая информация по насосным станциям, включающая графическое отображение бассейнов насосных станций, перечни существующих и проектных потребителей, приведена в цифровом виде.

Расчет производительности насосных станций РНС-3, ГНС-5 и НС-4 «Хмели» вынесен в отдельный раздел, так как реконструкция указанных станций намечена на ближайшую перспективу и неразрывно связана. Поскольку производительность указанных насосных станций связана с запуском 2-й очереди Главного разгрузочного коллектора, в разделе приведено несколько возможных сценариев. Учитывая большие бассейны водоотведения насосных станций РНС-3, ГНС-5 и НС-4 «Хмели», а также возможные изменения производительности, связанные с переключением существующих коллекторов в ГРК, проектную производительность станций необходимо принимать по максимальным расчетным значениям.

Для остальных насосных станций проектную производительность следует принимать по таблице 38.

**Таблица 38**

**Сравнение прогнозных и фактических данных по производительности главных и районных насосных станций**

| №  | Станция                  | Производительность в 2004 г. | Прогноз (схема развития сетей) на 2010 г. | Производительность в 2008 г. | Отношение 2008/2004, % | Отношение 2008/прогноз 2010, % |
|----|--------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 1  | КНС-3 «Пермь-1»          | 1 202                        | 1 832                                     | 736                          | 61                     | 40                             |
| 2  | КНС «Камкабель»          | 1 078                        | 1 078                                     | 983                          | 91                     | 91                             |
| 3  | КНС «Речник»             | 1 821                        | 3 354                                     | 1 071                        | 59                     | 32                             |
| 4  | КНС «Мозырская»          | 2 186                        | 2 648                                     | 2 351                        | 108                    | 89                             |
| 5  | РНС «Кировский»          | 2 672                        | 3 239                                     | 2 497                        | 93                     | 77                             |
| 6  | КНС «Бушмакина»          | 2 890                        | 6 474                                     | 2 504                        | 87                     | 39                             |
| 7  | КНС «Коминтерна, 25»     | 2 979                        | 2 979                                     | 2 522                        | 85                     | 85                             |
| 8  | КНС-4 «Январская»        | 3 443                        | 3 443                                     | 2 842                        | 83                     | 83                             |
| 9  | КНС-13 «М/р Островского» | 5 813                        | 6 044                                     | 4 681                        | 81                     | 77                             |
| 10 | КНС-6 «Пролетарский»     | 5 441                        | 6 180                                     | 5 072                        | 93                     | 82                             |
| 11 | РНС-2 «Ж.Д.»             | 19 064                       | 21 385                                    | 9 507                        | 50                     | 44                             |
| 12 | КНС «Шпальная»           | 12 452                       | 15 033                                    | 11 166                       | 90                     | 74                             |
| 13 | РНС-3 «Гайва»            | 16 903                       | 21 009                                    | 14 489                       | 86                     | 69                             |
| 14 | КНС-6 «Ипподром»         | 15 069                       | 18 606                                    | 14 503                       | 96                     | 78                             |
| 15 | РНС-4 «Борцов Революции» | 19 774                       | 34 240                                    | 16 474                       | 83                     | 48                             |
| 16 | РНС-5 «Каляева»          | 28 905                       | 36 513                                    | 17 706                       | 61                     | 48                             |

| №  | Станция            | Производи-<br>тельность<br>в 2004 г. | Прогноз (схема<br>развития сетей)<br>на 2010 г. | Производи-<br>тельность<br>в 2008 г. | Отношение<br>2008/2004, % | Отношение<br>2008/прогноз<br>2010, % |
|----|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 17 | КНС «Садовая»      | 15 618                               | 19 776                                          | 17 766                               | 114                       | 90                                   |
| 18 | РНС-1 «Язовая»     | 31 889                               | 43 776                                          | 28 250                               | 89                        | 65                                   |
| 19 | КНС-5 «Крохалева»  | 39 246                               | 41 514                                          | 28 472                               | 73                        | 69                                   |
| 20 | ГНС «Правый берег» | 80 205                               | 104 164                                         | 57 764                               | 72                        | 55                                   |
| 21 | РНС-2 «Мотовилиха» | 82 379                               | 103 477                                         | 77 268                               | 94                        | 75                                   |

Таблица 39

Расчет проектных нагрузок по канализационным насосным станциям  
(1-й этап – до 2016 г.)

| Название станции        | Дождевой сток  |                               | Расходы потребителей,<br>куб. м/сут. |                         |                | Проектные расходы станции |                               |               |                                  |                                             |
|-------------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
|                         | L басс.,<br>км | q ад басс.,<br>куб. м/<br>час | Суще-<br>ствующих                    | Пер-<br>спекти-<br>вных | Суммар-<br>ные | K <sub>1</sub>            | Q ср. сут,<br>куб. м/<br>сут. | K ген.<br>тах | q час.<br>тах,<br>куб. м/<br>час | q час.<br>тах +<br>дождь,<br>куб. м/<br>час |
| КНС «Бумажников»        | 11             | 48                            | 1 576                                | —                       | 1 576          | 0,93                      | 1 466                         | 2,1           | 128                              | 177                                         |
| КНС «Мозырская»         | 14             | 65                            | 2 383                                | —                       | 2 383          | 0,93                      | 2 217                         | 1,87          | 173                              | 238                                         |
| КНС «Чусовская»         | 1              | 6                             | 269                                  | —                       | 269            | 0,93                      | 250                           | 2,5           | 26                               | 32                                          |
| КНС «Банная гора»       | 2              | 9                             | 334                                  | —                       | 334            | 0,93                      | 311                           | 2,5           | 32                               | 41                                          |
| КНС «Гомельская»        | 2              | 10                            | 355                                  | 919                     | 1 273          | 0,93                      | 1 184                         | 2,1           | 104                              | 114                                         |
| КНС «Левшинская, 34»    | 2              | 7                             | 54                                   | —                       | 54             | 0,93                      | 50                            | 2,5           | 5                                | 13                                          |
| КНС «Щитовая»           | 1              | 4                             | 232                                  | —                       | 232            | 0,93                      | 216                           | 2,5           | 22                               | 26                                          |
| КНС «Бушмакина»         | 10             | 45                            | 2 539                                | 393                     | 2 932          | 0,93                      | 2 726                         | 1,83          | 208                              | 252                                         |
| РНС-1 «Язовая»          | 172            | 788                           | 29 316                               | 1 641                   | 30 957         | 0,93                      | 28 790                        | 1,55          | 1 859                            | 2 647                                       |
| КНС «ВОС»               | 1              | 4                             | 24                                   | —                       | 24             | 0,93                      | 22                            | 2,5           | 2                                | 6                                           |
| КНС «Садовая»           | 22             | 101                           | 18 041                               | 3 603                   | 21 644         | 0,93                      | 20 129                        | 1,58          | 1 325                            | 1 426                                       |
| РНС-2 «Мотовилиха»      | 272            | 1 247                         | 78 169                               | 1 956                   | 80 126         | 0,93                      | 74 517                        | 1,48          | 4 595                            | 5 842                                       |
| КНС-4 «Чкалова, 54»     | 1              | 4                             | 215                                  | —                       | 215            | 0,93                      | 200                           | 2,5           | 21                               | 25                                          |
| КНС «Коминтерна, 25»    | 3              | 14                            | 2 557                                | 123                     | 2 680          | 0,93                      | 2 493                         | 1,83          | 190                              | 204                                         |
| КНС «Липовая гора–МЗ»   | 2              | 9                             | 693                                  | —                       | 693            | 0,93                      | 644                           | 2,3           | 62                               | 71                                          |
| КНС «Липовая гора»      | 1              | 4                             | 233                                  | —                       | 233            | 0,93                      | 216                           | 2,5           | 23                               | 26                                          |
| КНС-5 «Крохалева»       | 98             | 450                           | 28 860                               | 381                     | 29 242         | 0,93                      | 27 195                        | 1,55          | 1 756                            | 2 207                                       |
| КНС «М/р Карпинский»    | 1              | 2                             | 338                                  | 57                      | 395            | 0,93                      | 367                           | 2,5           | 38                               | 41                                          |
| КНС-4 «Андронов»        | 3              | 12                            | 871                                  | 63                      | 934            | 0,93                      | 869                           | 2,1           | 76                               | 88                                          |
| КНС-6 «Ипподром»        | 53             | 243                           | 14 589                               | 1 138                   | 15 727         | 0,93                      | 14 626                        | 1,59          | 969                              | 1 212                                       |
| РНС-3                   | 788            | 3 610                         | 224 310                              | 14 538                  | 235 412        | 0,93                      | 218 933                       | 1,45          | 13 227                           | 16 837                                      |
| КНС-1 «Л. Шатрова, 35а» | 2              | 9                             | 698                                  | —                       | 698            | 0,93                      | 649                           | 2,3           | 62                               | 71                                          |
| КНС-2 «Л. Шатрова, 18а» | 2              | 10                            | 709                                  | —                       | 709            | 0,93                      | 660                           | 2,3           | 63                               | 73                                          |
| КНС-13                  | 12             | 56                            | 4 746                                | —                       | 4 746          | 0,93                      | 4 414                         | 1,7           | 313                              | 369                                         |
| КНС «Управление»        | 3              | 12                            | 242                                  | —                       | 242            | 0,93                      | 225                           | 2,5           | 23                               | 35                                          |
| КНС-3 «Пермь-1»         | 9              | 41                            | 746                                  | 192                     | 938            | 0,93                      | 872                           | 2,1           | 76                               | 118                                         |
| КНС «Шпальная»          | 21             | 96                            | 11 321                               | 455                     | 11 776         | 0,93                      | 10 952                        | 1,59          | 726                              | 821                                         |
| КНС «Речник»            | 8              | 37                            | 1 086                                | —                       | 1 086          | 0,93                      | 1 010                         | 2,1           | 88                               | 125                                         |
| ГНС-5                   | 281            | 1 289                         | 64 917                               | 8 092                   | 75 248         | 0,93                      | 69 981                        | 1,48          | 4 315                            | 5 605                                       |
| КНС-4 «Хмели»           | 351            | 1 608                         | 84 981                               | 8 092                   | 93 073         | 0,93                      | 86 557                        | 1,48          | 5 337                            | 6 945                                       |

| Название станции       | Дождевой сток |                        | Расходы потребителей, куб. м/сут. |                         |                | Проектные расходы станции |                                |               |                                  |                                             |
|------------------------|---------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
|                        | L басс., км   | q ad басс., куб. м/час | Суще-<br>ствующих                 | Пер-<br>спекти-<br>вных | Суммар-<br>ные | K <sub>1</sub>            | Q ср. сут.,<br>куб. м/<br>сут. | K ген.<br>тах | q час.<br>тах,<br>куб. м/<br>час | q час.<br>тах +<br>дождь,<br>куб. м/<br>час |
| <b>Левый берег</b>     | <b>1 139</b>  | <b>5 218</b>           | <b>309 291</b>                    | <b>22 629</b>           | <b>331 920</b> | <b>0,93</b>               | <b>308 685</b>                 | <b>1,45</b>   | <b>18 650</b>                    | <b>23 868</b>                               |
| КНС «ПВВКУ МВД»        | 1             | 6                      | 59                                | 54                      | 113            | 0,93                      | 105                            | 2,5           | 11                               | 17                                          |
| КНС «Камкабель»        | 8             | 36                     | 997                               | 73                      | 1 070          | 0,93                      | 995                            | 2,1           | 87                               | 123                                         |
| РНС-3 «Гайва»          | 77            | 351                    | 14 690                            | 783                     | 15 473         | 0,93                      | 14 389                         | 1,59          | 953                              | 1 304                                       |
| КНС «Верхняя Курья»    | 6             | 26                     | 279                               | 77                      | 356            | 0,93                      | 331                            | 2,5           | 34                               | 60                                          |
| КНС «ППИ»              | 8             | 36                     | 263                               | –                       | 263            | 0,93                      | 245                            | 2,5           | 26                               | 62                                          |
| РНС-4                  | 105           | 483                    | 15 712                            | 860                     | 16 572         | 0,93                      | 15 412                         | 1,59          | 1 021                            | 1 504                                       |
| КНС «Облвоенкомат»     | 2             | 10                     | 428                               | 141                     | 569            | 0,93                      | 529                            | 2,4           | 53                               | 63                                          |
| КНС-6 «Пролетарский»   | 18            | 84                     | 3 944                             | 463                     | 4 407          | 0,93                      | 4 099                          | 1,7           | 290                              | 374                                         |
| РНС-2 «Ж.Д.»           | 53            | 241                    | 8 443                             | 2 224                   | 10 667         | 0,93                      | 9 920                          | 1,6           | 661                              | 902                                         |
| РНС-5 «Каляева»        | 88            | 401                    | 15 284                            | 3 338                   | 18 622         | 0,93                      | 17 318                         | 1,57          | 1 133                            | 1 534                                       |
| КНС «СРЗ Айвазовского» | 2             | 10                     | 424                               | –                       | 424            | 0,93                      | 395                            | 2,5           | 41                               | 51                                          |
| РНС «Кировский»        | 16            | 73                     | 2 511                             | –                       | 2 511          | 0,93                      | 2 335                          | 1,83          | 178                              | 251                                         |
| КНС-4 «Январская»      | 12            | 54                     | 2 882                             | –                       | 2 882          | 0,93                      | 2 680                          | 1,83          | 204                              | 258                                         |
| КНС-2 «ГШМ»            | 2             | 9                      | 229                               | –                       | 229            | 0,93                      | 213                            | 2,5           | 22                               | 31                                          |
| ГНС «Правый берег»     | 350           | 1 604                  | 57 544                            | 4 707                   | 62 121         | 0,93                      | 57 772                         | 1,49          | 3 587                            | 5 191                                       |
| <b>Правый берег</b>    | <b>350</b>    | <b>1 604</b>           | <b>57 544</b>                     | <b>4 707</b>            | <b>62 121</b>  | <b>0,93</b>               | <b>57 772</b>                  | <b>1,49</b>   | <b>3 587</b>                     | <b>5 191</b>                                |
| <b>Всего стоков</b>    | <b>1 489</b>  | <b>6 822</b>           | <b>366 735</b>                    | <b>27 336</b>           | <b>394 071</b> | <b>0,93</b>               | <b>366 486</b>                 | <b>1,44</b>   | <b>21 989</b>                    | <b>28 811</b>                               |

Таблица 40

Расчет проектных нагрузок по канализационным насосным станциям  
(2-й этап до 2022 г.)

| Название станции      | Дождевой сток |                        | Расходы потребителей, куб. м/сут. |                         |                | Проектные расходы станции |                                |               |                              |                                      |
|-----------------------|---------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------------|---------------|------------------------------|--------------------------------------|
|                       | L басс., км   | q ad басс., куб. м/час | Суще-<br>ствую-<br>щие            | Пер-<br>спекти-<br>вные | Сум-<br>марный | K <sub>2</sub>            | Q ср. сут.,<br>куб. м/<br>сут. | K ген.<br>тах | q час.<br>тах, куб.<br>м/час | q час. тах +<br>дождь,<br>куб. м/час |
| КНС «Бумажников»      | 11            | 50                     | 1 576                             | –                       | 1 576          | 0,88                      | 1 387                          | 2             | 104                          | 154                                  |
| КНС «Мозырская»       | 14            | 64                     | 2 383                             | –                       | 2 383          | 0,88                      | 2 097                          | 1,9           | 151                          | 215                                  |
| КНС «Чусовская»       | 1             | 5                      | 269                               | –                       | 269            | 0,88                      | 237                            | 2,5           | 21                           | 26                                   |
| КНС «Банная гора»     | 2             | 9                      | 334                               | –                       | 334            | 0,88                      | 294                            | 2,5           | 25                           | 34                                   |
| КНС «Гомельская»      | 2             | 9                      | 355                               | 919                     | 1 273          | 0,88                      | 1 120                          | 2             | 85                           | 94                                   |
| КНС Левшино-2         | 3             | 14                     | 14                                | –                       | 14             | 0,88                      | 12                             | 2,5           | 1                            | 15                                   |
| КНС «Левшинская, 34»  | 2             | 9                      | 54                                | –                       | 54             | 0,88                      | 47                             | 2,5           | 5                            | 14                                   |
| КНС «Щитовая»         | 1             | 5                      | 232                               | –                       | 232            | 0,88                      | 204                            | 2,5           | 18                           | 23                                   |
| КНС «Бушмакина»       | 10            | 46                     | 2 539                             | 393                     | 2 932          | 0,88                      | 2 580                          | 1,8           | 183                          | 229                                  |
| РНС-1 «Язовая»        | 172           | 788                    | 29 316                            | 2 711                   | 32 027         | 0,88                      | 28 183                         | 1,54          | 1 597                        | 2 385                                |
| КНС «ВОС»             | 1             | 5                      | 24                                | –                       | 24             | 0,88                      | 21                             | 2,5           | 2                            | 7                                    |
| КНС «Садовая»         | 22            | 101                    | 18 041                            | 4 553                   | 22 594         | 0,88                      | 19 883                         | 1,57          | 1 168                        | 1 269                                |
| РНС-2 «Мотовилиха»    | 223           | 1 022                  | 44 268                            | 3 530                   | 47 798         | 0,88                      | 42 062                         | 1,5           | 2 296                        | 3 318                                |
| КНС-4 «Чкалова, 54»   | 1             | 5                      | 215                               | –                       | 215            | 0,88                      | 189                            | 2,5           | 17                           | 22                                   |
| КНС «Коминтерна, 25»  | 3             | 14                     | 2 557                             | 123                     | 2 680          | 0,88                      | 2 358                          | 1,9           | 168                          | 182                                  |
| КНС «Липовая гора-МЗ» | 2             | 9                      | 693                               | –                       | 693            | 0,88                      | 610                            | 2,3           | 49                           | 58                                   |
| КНС «Липовая гора»    | 1             | 5                      | 233                               | –                       | 233            | 0,88                      | 205                            | 2,5           | 18                           | 23                                   |
| КНС-5 «Крохалева»     | 98            | 449                    | 28 860                            | 1 981                   | 30 842         | 0,88                      | 27 141                         | 1,55          | 1 549                        | 1 998                                |

| Название станции                   | Дождевой сток |                        | Расходы потребителей, куб. м/сут. |                 |                | Проектные расходы станции |                         |             |                        |                                |
|------------------------------------|---------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------|----------------|---------------------------|-------------------------|-------------|------------------------|--------------------------------|
|                                    | L басс., км   | q ad басс., куб. м/час | Сущест-вующие                     | Пер-спекти-вные | Сум-марный     | K <sub>2</sub>            | Q ср. сут., куб. м/сут. | K деп. тах  | q час. тах, куб. м/час | q час. тах + дождь, куб. м/час |
| КНС «М/р Карпинский»               | 1             | 5                      | 338                               | 57              | 395            | 0,88                      | 347                     | 2,5         | 29                     | 34                             |
| КНС-4 «Андронов»                   | 3             | 14                     | 871                               | 63              | 934            | 0,88                      | 822                     | 2,1         | 65                     | 79                             |
| КНС-6 «Ипподром»                   | 53            | 243                    | 14 589                            | 1 138           | 15 727         | 0,88                      | 13 840                  | 1,57        | 836                    | 1 079                          |
| РНС-3                              | 803           | 3 680                  | 229 012                           | 22 895          | 251 907        | 0,88                      | 221 678                 | 1,45        | 13 393                 | 17 073                         |
| КНС-1 «Л. Шатрова, 35а»            | 2             | 9                      | 698                               | —               | 698            | 0,88                      | 614                     | 2,5         | 50                     | 59                             |
| КНС-2 «Л. Шатрова, 18а»            | 2             | 9                      | 709                               | —               | 709            | 0,88                      | 624                     | 2,5         | 50                     | 59                             |
| КНС-13                             | 12            | 55                     | 4 746                             | —               | 4 746          | 0,88                      | 4 177                   | 1,7         | 282                    | 337                            |
| КНС «Управление»                   | 3             | 14                     | 242                               | —               | 242            | 0,88                      | 213                     | 2,5         | 19                     | 33                             |
| КНС-3 «Пермь-1»                    | 9             | 41                     | 746                               | 192             | 938            | 0,88                      | 826                     | 2,1         | 65                     | 106                            |
| КНС «Шпальная»                     | 21            | 96                     | 11 321                            | 455             | 11 776         | 0,88                      | 10 363                  | 1,6         | 643                    | 739                            |
| КНС «Речник»                       | 8             | 37                     | 1 086                             | —               | 1 086          | 0,88                      | 955                     | 2,1         | 74                     | 111                            |
| ГНС-5                              | 269           | 1 305                  | 64 283                            | 15 986          | 80 269         | 0,88                      | 70 637                  | 1,48        | 4 356                  | 5 661                          |
| КНС-4 «Хмели»                      | —             | —                      | —                                 | —               | —              | —                         | Закрыта                 | —           | —                      | —                              |
| Новая КНС на площадке НС-4 «Хмели» | —             | —                      | 15 000                            | —               | 15 000         | 1,00                      | 15 000                  | 1,60        | 1 000                  | 1 200                          |
| <b>Левый берег</b>                 | <b>1 072</b>  | <b>4 985</b>           | <b>308 295</b>                    | <b>38 881</b>   | <b>347 176</b> | <b>0,88</b>               | <b>305 515</b>          | <b>1,46</b> | <b>18 585</b>          | <b>23 570</b>                  |
| КНС «ПВВКУ МВД»                    | 1             | 5                      | 59                                | 54              | 113            | 0,88                      | 99                      | 2,5         | 9                      | 14                             |
| КНС «Камкабель»                    | 8             | 37                     | 997                               | 373             | 1 370          | 0,88                      | 1 206                   | 2           | 91                     | 128                            |
| РНС-3 «Гайва»                      | 77            | 353                    | 14 690                            | 1 583           | 16 272         | 0,88                      | 14 320                  | 1,58        | 865                    | 1 218                          |
| КНС «Верхняя Курья»                | 6             | 27                     | 279                               | 77              | 356            | 0,88                      | 313                     | 2,5         | 27                     | 54                             |
| КНС «ППИ»                          | 8             | 37                     | 263                               | —               | 263            | 0,88                      | 232                     | 2,5         | 20                     | 57                             |
| РНС-4                              | 105           | 481                    | 15 712                            | 1 660           | 17 372         | 0,88                      | 15 287                  | 1,58        | 917                    | 1 398                          |
| КНС «Облвоенкомат»                 | 2             | 9                      | 428                               | 141             | 569            | 0,88                      | 501                     | 2,5         | 41                     | 50                             |
| КНС-6 «Пролетарский»               | 18            | 82                     | 3 944                             | 463             | 4 407          | 0,88                      | 3 878                   | 1,7         | 265                    | 347                            |
| РНС-2 «Ж.Д.»                       | 53            | 243                    | 8 443                             | 2 524           | 10 967         | 0,88                      | 9 651                   | 1,6         | 603                    | 846                            |
| РНС-5 «Каляева»                    | 88            | 403                    | 15 284                            | 3 768           | 19 052         | 0,88                      | 16 766                  | 1,57        | 999                    | 1 402                          |
| КНС «СРЗ Айвазовского»             | 2             | 9                      | 424                               | —               | 424            | 0,88                      | 374                     | 2,5         | 32                     | 41                             |
| РНС «Кировский»                    | 16            | 73                     | 2 511                             | —               | 2 511          | 0,88                      | 2 210                   | 1,85        | 158                    | 231                            |
| КНС-4 «Январская»                  | 12            | 55                     | 2 882                             | —               | 2 882          | 0,88                      | 2 536                   | 1,85        | 180                    | 235                            |
| КНС-2 «ГШМ»                        | 2             | 9                      | 229                               | —               | 229            | 0,88                      | 201                     | 2,5         | 18                     | 27                             |
| ГНС «Правый берег»                 | 350           | 1 604                  | 57 544                            | 6 737           | 64 151         | 0,88                      | 56 453                  | 1,49        | 3 505                  | 5 109                          |
| <b>Правый берег</b>                | <b>350</b>    | <b>1 604</b>           | <b>57 544</b>                     | <b>6 737</b>    | <b>64 151</b>  | <b>0,88</b>               | <b>56 453</b>           | <b>1,49</b> | <b>3 505</b>           | <b>5 109</b>                   |
| <b>Всего стоков</b>                | <b>1 422</b>  | <b>6 589</b>           | <b>365 839</b>                    | <b>45 618</b>   | <b>411 457</b> | <b>0,88</b>               | <b>362 082</b>          | <b>1,44</b> | <b>21 725</b>          | <b>28 314</b>                  |

Таблица 41

Сводные характеристики производительности насосных станций на расчетный срок

| Название станции     | Q <sub>ср. сут.</sub> , куб. м/сут. |                       |                       | q <sub>час. тах</sub> + дождь, куб. м/час |                       |                       |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                      | 2008 г.                             | 1-й этап (до 2016 г.) | 2-й этап (до 2022 г.) | 2008 г.                                   | 1-й этап (до 2016 г.) | 2-й этап (до 2022 г.) |
| КНС «Бумажников»     | 1 576                               | 1 466                 | 1 387                 | 169                                       | 177                   | 154                   |
| КНС «Мозырская»      | 2 383                               | 2 217                 | 2 097                 | 247                                       | 238                   | 215                   |
| КНС «Чусовская»      | 269                                 | 250                   | 237                   | 34                                        | 32                    | 26                    |
| КНС «Банная гора»    | 334                                 | 311                   | 294                   | 44                                        | 41                    | 34                    |
| КНС «Гомельская»     | 355                                 | 1 184                 | 1 120                 | 47                                        | 114                   | 94                    |
| Станция перекачки    | 14                                  | 13                    | 12                    | 15                                        | 15                    | 15                    |
| КНС «Левшинская, 34» | 54                                  | 50                    | 47                    | 13                                        | 13                    | 14                    |
| КНС «Щитовая»        | 232                                 | 216                   | 204                   | 28                                        | 26                    | 23                    |
| КНС «Бушмакина»      | 2 539                               | 2 726                 | 2 580                 | 239                                       | 252                   | 229                   |
| РНС-1 «Язловая»      | 29 316                              | 28 790                | 28 183                | 2 681                                     | 2 647                 | 2 385                 |
| КНС «ВОС»            | 24                                  | 22                    | 21                    | 7                                         | 6                     | 7                     |

| Название станции                   | Q <sub>ср. сут.</sub> , куб. м/сут., |                          |                          | q <sub>час. max</sub> + дождь, куб. м/час |                          |                          |
|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                    | 2008 г.                              | 1-й этап<br>(до 2016 г.) | 2-й этап<br>(до 2022 г.) | 2008 г.                                   | 1-й этап<br>(до 2016 г.) | 2-й этап<br>(до 2022 г.) |
| КНС «Садовая»                      | 18 041                               | 20 129                   | 19 883                   | 1 281                                     | 1 426                    | 1 269                    |
| РНС-2 «Мотовилиха»                 | 78 169                               | 74 517                   | 42 062                   | 6 035                                     | 5 842                    | 3 318                    |
| КНС-4 «Чкалова, 54»                | 215                                  | 200                      | 189                      | 26                                        | 25                       | 22                       |
| КНС «Коминтерна, 25»               | 2 557                                | 2 493                    | 2 358                    | 209                                       | 204                      | 182                      |
| КНС «Липовая гора – Молокозавод»   | 693                                  | 644                      | 610                      | 78                                        | 71                       | 58                       |
| КНС «Липовая гора»                 | 233                                  | 216                      | 205                      | 28                                        | 26                       | 23                       |
| КНС-5 «Крохалева»                  | 28 860                               | 27 195                   | 27 141                   | 2 315                                     | 2 207                    | 1 998                    |
| КНС «М/р Карпинский»               | 338                                  | 367                      | 347                      | 37                                        | 41                       | 34                       |
| КНС-4 «Андронов»                   | 871                                  | 869                      | 822                      | 88                                        | 88                       | 79                       |
| КНС-6 «Ипподром»                   | 14 589                               | 14 626                   | 13 840                   | 1 210                                     | 1 212                    | 1 079                    |
| РНС-3                              | 159 112                              | 218 933                  | 221 678                  | 12 401                                    | 16 837                   | 17 073                   |
| КНС-1 «Л. Шатрова, 35а»            | 698                                  | 649                      | 614                      | 79                                        | 71                       | 59                       |
| КНС-2 «Л. Шатрова, 18а»            | 709                                  | 660                      | 624                      | 81                                        | 73                       | 59                       |
| КНС-13 «М/р Островского»           | 4 746                                | 4 414                    | 4 177                    | 392                                       | 369                      | 337                      |
| КНС «Управление»                   | 242                                  | 225                      | 213                      | 37                                        | 35                       | 33                       |
| КНС-3 «Пермь-1»                    | 746                                  | 872                      | 826                      | 116                                       | 118                      | 106                      |
| КНС «Шпальная»                     | 11 321                               | 10 952                   | 10 363                   | 851                                       | 821                      | 739                      |
| КНС «Речник»                       | 1 086                                | 1 010                    | 955                      | 128                                       | 125                      | 111                      |
| ГНС-5                              | 124 204                              | 69 981                   | 70 637                   | 10 203                                    | 5 605                    | 5 661                    |
| НС-4 «Хмели»                       | 174 204                              | 84 981                   | Закрыта                  | 13 697                                    | 6 848                    | Закрыта                  |
| Новая КНС на площадке НС-4 «Хмели» | –                                    | –                        | 15 000                   | –                                         | –                        | 1 200                    |
| <b>Левый берег</b>                 | <b>333 316</b>                       | <b>303 914</b>           | <b>307 315</b>           | <b>26 098</b>                             | <b>23 868</b>            | <b>23 570</b>            |
| КНС «ПВВКУ МВД»                    | 59                                   | 105                      | 99                       | 12                                        | 17                       | 14                       |
| КНС «Камкабель»                    | 997                                  | 995                      | 1 206                    | 123                                       | 123                      | 128                      |
| РНС-3 «Гайва»                      | 14 690                               | 14 389                   | 14 320                   | 1 324                                     | 1 304                    | 1 218                    |
| КНС «Верхняя Курья»                | 279                                  | 331                      | 313                      | 55                                        | 60                       | 54                       |
| КНС «ППИ»                          | 263                                  | 245                      | 232                      | 63                                        | 62                       | 57                       |
| РНС-4 «Борцов Революции»           | 15 712                               | 15 412                   | 15 287                   | 1 524                                     | 1 504                    | 1 398                    |
| КНС «Облвоенкомат»                 | 428                                  | 529                      | 501                      | 55                                        | 63                       | 50                       |
| КНС-6 «Пролетарский»               | 3 944                                | 4 099                    | 3 878                    | 363                                       | 374                      | 347                      |
| РНС-2 «Ж.Д.»                       | 8 443                                | 9 920                    | 9 651                    | 804                                       | 902                      | 846                      |
| РНС-5 «Каляева»                    | 15 284                               | 17 318                   | 16 766                   | 1 414                                     | 1 534                    | 1 402                    |
| КНС «СРЗ Айвазовского»             | 424                                  | 395                      | 374                      | 54                                        | 51                       | 41                       |
| РНС «Кировский»                    | 2 511                                | 2 335                    | 2 210                    | 264                                       | 251                      | 231                      |
| КНС-4 «Январская»                  | 2 882                                | 2 680                    | 2 536                    | 274                                       | 258                      | 235                      |
| КНС-2 «ГШМ»                        | 229                                  | 213                      | 201                      | 33                                        | 31                       | 27                       |
| ГНС «Правый берег»                 | 57 544                               | 57 772                   | 56 453                   | 5 178                                     | 5 191                    | 5 109                    |
| <b>Правый берег</b>                | <b>57 544</b>                        | <b>57 772</b>            | <b>56 453</b>            | <b>5 178</b>                              | <b>5 191</b>             | <b>5 109</b>             |
| <b>Всего стоков</b>                | <b>390 860</b>                       | <b>361 386</b>           | <b>363 768</b>           | <b>30 878</b>                             | <b>28 811</b>            | <b>28 314</b>            |

Таблица 42

Прогнозная оценка изменения производительности станций

| Название станции     | Q <sub>ср. сут.</sub> , куб. м/сут. |                          |                          | q <sub>час. max</sub> + дождь, куб. м/час |                          |                          | Изменение<br>производительности<br>в % от существующей |                          |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|
|                      | 2008 г.                             | 1-й этап<br>(до 2016 г.) | 2-й этап<br>(до 2022 г.) | 2008 г.                                   | 1-й этап<br>(до 2016 г.) | 2-й этап<br>(до 2022 г.) | 1-й этап<br>(до 2016 г.)                               | 2-й этап<br>(до 2022 г.) |
| Станция перекачки    | 14                                  | 13                       | 12                       | 15                                        | 15                       | 15                       | 0,0                                                    | 0,0                      |
| КНС «ВОС»            | 24                                  | 22                       | 21                       | 7                                         | 6                        | 7                        | – 14,3                                                 | 0,0                      |
| КНС «Левшинская, 34» | 54                                  | 50                       | 47                       | 13                                        | 13                       | 14                       | 0,0                                                    | 7,7                      |
| КНС «ПВВКУ МВД»      | 59                                  | 105                      | 99                       | 12                                        | 17                       | 14                       | 41,7                                                   | 16,7                     |

| Название станции               | Q <sub>ср. сут.</sub> , куб. м/сут. |                       |                       | Q <sub>час. max</sub> + дождь, куб. м/час |                       |                       | Изменение производительности в % от существующей |                       |
|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|
|                                | 2008 г.                             | 1-й этап (до 2016 г.) | 2-й этап (до 2022 г.) | 2008 г.                                   | 1-й этап (до 2016 г.) | 2-й этап (до 2022 г.) | 1-й этап (до 2016 г.)                            | 2-й этап (до 2022 г.) |
| КНС-4 «Чкалова, 54»            | 215                                 | 200                   | 189                   | 26                                        | 25                    | 22                    | – 3,8                                            | – 15,4                |
| КНС-2 «ГШМ»                    | 229                                 | 213                   | 201                   | 33                                        | 31                    | 27                    | – 6,1                                            | – 18,2                |
| КНС «Щитовая»                  | 232                                 | 216                   | 204                   | 28                                        | 26                    | 23                    | – 7,1                                            | – 17,9                |
| КНС «Липовая гора»             | 233                                 | 216                   | 205                   | 28                                        | 26                    | 23                    | – 7,1                                            | – 17,9                |
| КНС «Управление»               | 242                                 | 225                   | 213                   | 37                                        | 35                    | 33                    | – 5,4                                            | – 10,8                |
| КНС «ППИ»                      | 263                                 | 245                   | 232                   | 63                                        | 62                    | 57                    | – 1,6                                            | – 9,5                 |
| КНС «Чусовская»                | 269                                 | 250                   | 237                   | 34                                        | 32                    | 26                    | – 5,9                                            | – 23,5                |
| КНС «Верхняя Курья»            | 279                                 | 331                   | 313                   | 55                                        | 60                    | 54                    | 9,1                                              | – 1,8                 |
| КНС «Банная гора»              | 334                                 | 311                   | 294                   | 44                                        | 41                    | 34                    | – 6,8                                            | – 22,7                |
| КНС «М/р Карпинский»           | 338                                 | 367                   | 347                   | 37                                        | 41                    | 34                    | 10,8                                             | – 8,1                 |
| КНС «Гомельская»               | 355                                 | 1 184                 | 1 120                 | 47                                        | 114                   | 94                    | 142,6                                            | 100,0                 |
| КНС «СРЗ Айвазовского»         | 424                                 | 395                   | 374                   | 54                                        | 51                    | 41                    | – 5,6                                            | – 24,1                |
| КНС «Облвоенкомат»             | 428                                 | 529                   | 501                   | 55                                        | 63                    | 50                    | 14,5                                             | – 9,1                 |
| КНС «Липовая гора–Молокозавод» | 693                                 | 644                   | 610                   | 78                                        | 71                    | 58                    | – 9,0                                            | – 25,6                |
| КНС-1 «Л. Шатрова, 35а»        | 698                                 | 649                   | 614                   | 79                                        | 71                    | 59                    | – 10,1                                           | – 25,3                |
| КНС-2 «Л. Шатрова, 18а»        | 709                                 | 660                   | 624                   | 81                                        | 73                    | 59                    | – 9,9                                            | – 27,2                |
| КНС-3 «Пермь-I»                | 746                                 | 872                   | 826                   | 116                                       | 118                   | 106                   | 1,7                                              | – 8,6                 |
| КНС-4 «Андронов»               | 871                                 | 869                   | 822                   | 88                                        | 88                    | 79                    | 0,0                                              | – 10,2                |
| КНС «Камкабель»                | 997                                 | 995                   | 1 206                 | 123                                       | 123                   | 128                   | 0,0                                              | 4,1                   |
| КНС «Речник»                   | 1 086                               | 1 010                 | 955                   | 128                                       | 125                   | 111                   | – 2,3                                            | – 13,3                |
| КНС «Бумажников»               | 1 576                               | 1 466                 | 1 387                 | 169                                       | 177                   | 154                   | 4,7                                              | – 8,9                 |
| КНС «Мозырская»                | 2 383                               | 2 217                 | 2 097                 | 247                                       | 238                   | 215                   | – 3,6                                            | – 13,0                |
| РНС «Кировский»                | 2 511                               | 2 335                 | 2 210                 | 264                                       | 251                   | 231                   | – 4,9                                            | – 12,5                |
| КНС «Бушмакина»                | 2 539                               | 2 726                 | 2 580                 | 239                                       | 252                   | 229                   | 5,4                                              | – 4,2                 |
| КНС «Коминтерна, 25»           | 2 557                               | 2 493                 | 2 358                 | 209                                       | 204                   | 182                   | – 2,4                                            | – 12,9                |
| КНС-4 «Январская»              | 2 882                               | 2 680                 | 2 536                 | 274                                       | 258                   | 235                   | – 5,8                                            | – 14,2                |
| КНС-6 «Пролетарский»           | 3 944                               | 4 099                 | 3 878                 | 363                                       | 374                   | 347                   | 3,0                                              | – 4,4                 |
| КНС-13 «М/р Островского»       | 4 746                               | 4 414                 | 4 177                 | 392                                       | 369                   | 337                   | – 5,9                                            | – 14,0                |
| РНС-2 «Ж.Д.»                   | 8 443                               | 9 920                 | 9 651                 | 804                                       | 902                   | 846                   | 12,2                                             | 5,2                   |
| КНС «Шпальная»                 | 11 321                              | 10 952                | 10 363                | 851                                       | 821                   | 739                   | – 3,5                                            | – 13,2                |
| КНС-6 «Ипподром»               | 14 589                              | 14 626                | 13 840                | 1 210                                     | 1 212                 | 1 079                 | 0,2                                              | – 10,8                |
| РНС-3 «Гайва»                  | 14 690                              | 14 389                | 14 320                | 1 324                                     | 1 304                 | 1 218                 | – 1,5                                            | – 8,0                 |
| РНС-5 «Каляева»                | 15 284                              | 17 318                | 16 766                | 1 414                                     | 1 534                 | 1 402                 | 8,5                                              | – 0,8                 |
| РНС-4 «Борцов Революции»       | 15 712                              | 15 412                | 15 287                | 1 524                                     | 1 504                 | 1 398                 | – 1,3                                            | – 8,3                 |
| КНС «Садовая»                  | 18 041                              | 20 129                | 19 883                | 1 281                                     | 1 426                 | 1 269                 | 11,3                                             | – 0,9                 |
| КНС-5 «Крохалева»              | 28 860                              | 27 195                | 27 141                | 2 315                                     | 2 207                 | 1 998                 | – 4,7                                            | – 13,7                |
| РНС-1 «Язловая»                | 29 316                              | 28 790                | 28 183                | 2 681                                     | 2 647                 | 2 385                 | – 1,3                                            | – 11,0                |
| ГНС «Правый берег»             | 57 544                              | 57 772                | 56 453                | 5 178                                     | 5 191                 | 5 109                 | 0,3                                              | – 1,3                 |
| РНС-2 «Мотовилиха»             | 78 169                              | 74 517                | 42 062                | 6 035                                     | 5 842                 | 3 318                 | – 3,2                                            | – 45,0                |
| ГНС-5                          | 124 204                             | 69 981                | 70 637                | 10 203                                    | 5 605                 | 5 661                 | – 49,6                                           | – 49,1                |
| РНС-3                          | 159 112                             | 218 933               | 221 678               | 12 401                                    | 16 837                | 17 073                | 43,4                                             | 45,4                  |
| НС-4 «Хмели»                   | 174 204                             | 84 981                | –                     | 13 697                                    | 6 848                 | –                     | – 53,2                                           | закрыта               |

- Приведенные данные по прогнозируемому изменению производительности насосных станций не являются основанием для реконструкции станций в части изменения мощности насосного оборудования. Прогнозируемое увеличение нагрузки по КНС «Садовая», РНС-2 «Ж.Д.» и некоторых других являются основанием для более внимательного мониторинга производительности станций и темпов подключения

новых объектов, расположенных в бассейне, обслуживаемом насосными станциями.

- Изменение производительности главных насосных станций левого берега – ГНС-5, РНС-3 и НС-4 связано с вводом в действие ГРК и изменением схемы водоотведения левого берега. Подробная оценка изменения производительности этих станций приведена ниже.

## НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ЛЕВОГО БЕРЕГА (РНС-3 и ГНС-5)

### Проектная производительность ГНС-5, РНС-3

Оценка перераспределения объема стоков между ГНС-5 и РНС-3 является одним из важных вопросов схемы канализации левобережной части города.

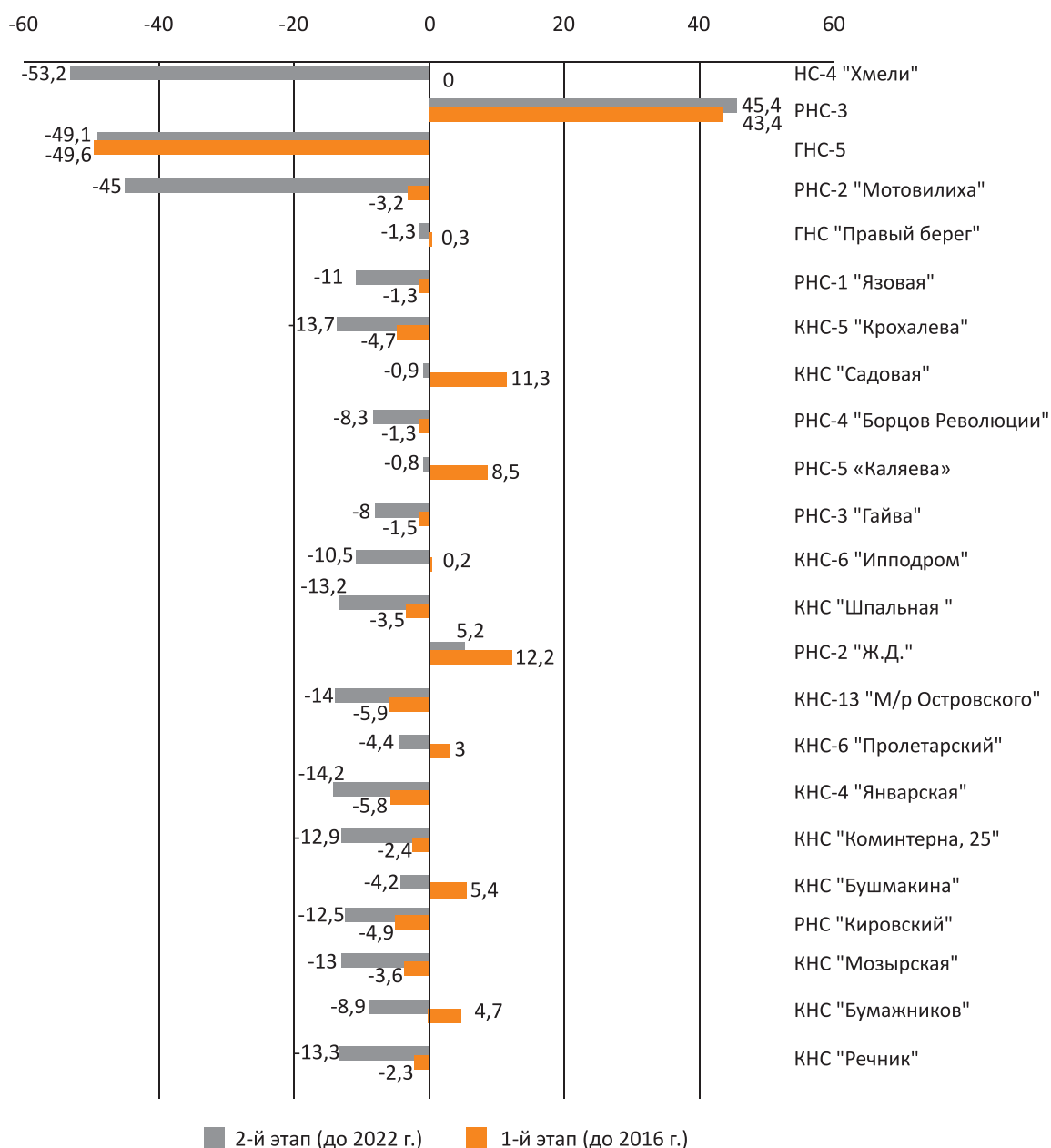


Рисунок 55

Прогноз изменения производительности насосных станций (%)

Ввод в действие 2-й очереди Главного разгрузочного коллектора (ГРК) и переключение в его шахты существующих самотечных коллекторов приведет к значительному перераспределению стоков между ГНС-5 и РНС-3.

Напорные коллекторы ГНС-5 находятся в предаварийном состоянии. В краткосрочной перспективе необходимо проведение мероприятий по их реконструкции. Расчетный перспективный объем стоков на ГНС-5 будет определять расчетные диаметры напорных коллекторов и, соответственно, влиять на проектные решения по реконструкции. Подробная информация по напорным коллекторам станций приведена в пункте «Напорные коллекторы».

Ниже приведены расчетные перспективные расходы по ГНС-5 и РНС-3, приведенные в Схеме развития сетей канализации, разработанной ООО «НПП «ТЕСТ» по заказу Администрации г. Перми. Указанные данные были использованы для разработки Программы комплексного и, соответственно, инвестиционного развития.

Согласно расчетам, объем стоков, перекачиваемых станциями, должен был возрасти с 338 до 412 тысяч куб. м/сутки (в среднесуточном исчислении). РНС-3 должна обеспечивать перекачку 68 % стоков левого берега, ГНС-5 – 32 %.

**Таблица 43**

**Данные схемы развития сетей канализации, 2005 г.**

| Станция                  | Q <sub>ср. сут.</sub> куб. м/сут. | Q <sub>ср. час</sub> куб. м/час | K <sub>ген. max</sub> | q <sub>час</sub> куб. м/час | q <sub>час+дождь</sub> куб. м/час |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Состояние на 2005 г.     |                                   |                                 |                       |                             |                                   |
| ГНС-5                    | 260 446                           | 10 852                          | 1,45                  | 15 735                      | 20 141                            |
| РНС-3                    | 77 870                            | 3 245                           | 1,48                  | 4 802                       | 5 807                             |
| <b>Всего</b>             | <b>338 315</b>                    |                                 |                       |                             |                                   |
| Перспектива, 1-я очередь |                                   |                                 |                       |                             |                                   |
| ГНС-5                    | 159 976                           | 6 665                           | 1,46                  | 9 732                       | 11 842                            |
| РНС-3                    | 252 103                           | 10 504                          | 1,45                  | 15 231                      | 18 532                            |
| <b>Всего</b>             | <b>412 079</b>                    |                                 |                       |                             |                                   |

Сокращение объема стоков в системе, произошедшее за период с 2004 по 2009 год, внесит существенные коррективы в проектную производительность обеих станций. Приведенные ниже расчеты по изменению производительности станций выполнены на основе модели распределения нагрузок по территории города. При определении расчетных нагрузок использованы данные расчета Главного разгрузочного коллектора, содержащие объемы стоков для проектных бассейнов шахт.

Учитывая, что мероприятия по строительству 2-й очереди ГРК и реконструкция ГНС-5 отнесены к краткосрочному периоду реконструкции, приведенные расчетные расходы станций необходимо использовать при разработке проектов реконструкции. Размещение проектных нагрузок в бассейнах насосных станций в краткосрочном периоде не оказывает значимого влияния на их производительность.

Ниже приведены расчетные часовые расходы насосных станций.

**Таблица 44**
**Расчетные расходы насосных станций (по данным абонентской службы)**

| Название                     | L <sub>басс.?</sub> км | q <sub>ад. басс.?</sub> куб. м/час | Q <sub>ср. сут.?</sub> куб. м/сут. | q <sub>ср. час?</sub> куб. м/час | K <sub>ген. max</sub> | q <sub>час. max?</sub> куб. м/час | q <sub>час. max?</sub> + q <sub>ад. басс.?</sub> куб. м/час |
|------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Существующая ситуация</b> |                        |                                    |                                    |                                  |                       |                                   |                                                             |
| РНС-3                        | 594                    | 2 721                              | 148 245                            | 6 177                            | 1,46                  | 9 018                             | 11 739                                                      |
| ГНС-5                        | 578                    | 2 647                              | 139 356                            | 5 807                            | 1,46                  | 8 477                             | 11 124                                                      |
| НС-4 «Хмели»                 | 677                    | 3 100                              | 189 356                            | 7 890                            | 1,46                  | 11 519                            | 14 619                                                      |
| <b>1-й этап (до 2016 г.)</b> |                        |                                    |                                    |                                  |                       |                                   |                                                             |
| РНС-3                        | 788                    | 3 610                              | 21 8933                            | 9 122                            | 1,45                  | 13 227                            | 16 837                                                      |
| ГНС-5                        | 281                    | 1 289                              | 69 981                             | 2 916                            | 1,48                  | 4 315                             | 5 605                                                       |
| НС-4 «Хмели»                 | 351                    | 1 608                              | 86 557                             | 3 541                            | 1,48                  | 5 337                             | 6 945                                                       |
| <b>2-й этап (до 2022 г.)</b> |                        |                                    |                                    |                                  |                       |                                   |                                                             |
| РНС-3                        | 803                    | 3 680                              | 22 1678                            | 9 236                            | 1,45                  | 13 393                            | 17 073                                                      |
| ГНС-5                        | 269                    | 1 305                              | 70 637                             | 2 943                            | 1,48                  | 4 356                             | 5 661                                                       |
| КНС-4 (закрыта)              | —                      | —                                  | —                                  | —                                | —                     | —                                 | —                                                           |
| Новая КНС на площадке НС-4   | —                      | 200                                | 15 000                             | 625                              | 1,6                   | 1 000                             | 1 200                                                       |

**Таблица 45**
**Принятая проектная производительность станций**

| Название                   | L <sub>басс.?</sub> км | q <sub>ад. басс.?</sub> куб. м/час | Q <sub>ср. сут.?</sub> куб. м/сут. | q <sub>ср. час?</sub> куб. м/час | K <sub>ген. max</sub> | q <sub>час. max?</sub> куб. м/час | q <sub>час. max?</sub> + q <sub>ад. басс.?</sub> куб. м/час |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| РНС-3                      | 850,1                  | 4 124                              | 222 600                            | 9 275                            | 1,45                  | 134 49                            | 17 573                                                      |
| ГНС-5                      | 351,0                  | 1 608                              | 71 200                             | 2 967                            | 1,48                  | 4 391                             | 5 999                                                       |
| КНС-4 (закрыта)            | —                      | —                                  | —                                  | —                                | —                     | —                                 | —                                                           |
| Новая КНС на площадке НС-4 | —                      | 200                                | 15 000                             | 625                              | 1,6                   | 1 000                             | 1 200                                                       |

Ниже приведен прогнозный график изменения объема стоков на ГНС-5 и РНС-3 с учетом запуска в эксплуатацию 2-й очереди ГРК. Подробная схема переключений приведена в пункте «Главный разгрузочный коллектор».

**Таблица 46**
**Расчетная производительность ГНС-5 и РНС-3, тыс. куб. м/сутки**

| Станция         | 2006 г.      | 2007 г.      | 2008 г.      | 2009 г.      | 1-й этап (до 2016 г.) | 2-й этап (до 2022 г.) |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| ГНС-5           | 165,0        | 159,7        | 151,3        | 139,0        | 70,0                  | 70,6                  |
| Аварийный сброс | 95,2         | 89,7         | 76,4         | 0,0          | 0,0                   | 0,0                   |
| РНС-3           | 77,9         | 68,6         | 62,3         | 148,0        | 218,3                 | 221,7                 |
| <b>Всего</b>    | <b>338,1</b> | <b>318,0</b> | <b>290,0</b> | <b>287,0</b> | <b>290,0</b>          | <b>292,3</b>          |

## РЕКОНСТРУКЦИЯ УЗЛА РНС-3 - ГНС-5 - НС-4 «ХМЕЛИ»

При подготовке предложений по реконструкции узла были использованы данные по прогнозу объема стоков в системе, подготовленному с учетом данных по инфильтрационным притокам и потерям в водопроводных и канализационных сетях.

Были использованы следующие основные положения:

- эффективное использование существующего ресурса;
- снижение ресурса станций и сетей до необходимого минимума;
- повышение надежности работы системы;
- вариантная проработка и предварительная оценка затрат.

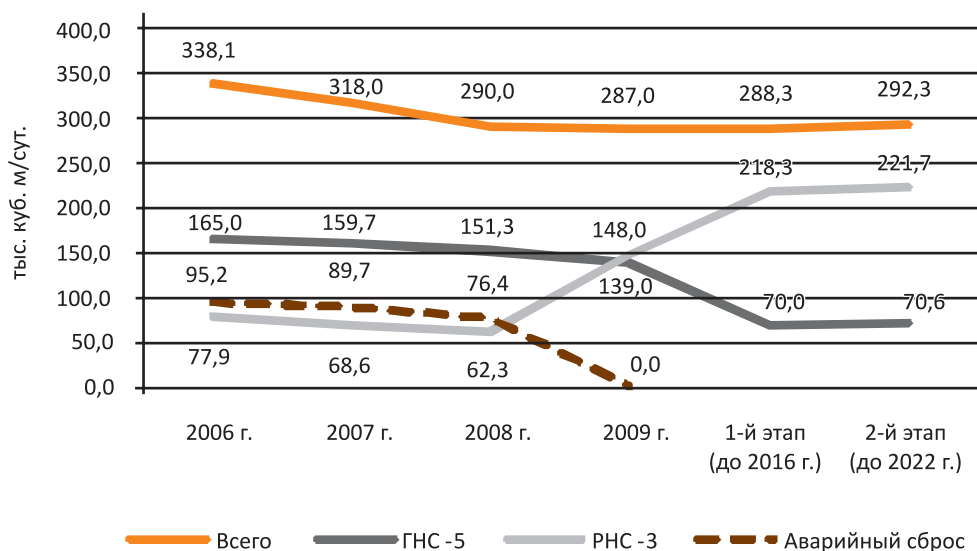


Рисунок 56

Перераспределение нагрузок между ГНС-5 и РНС-3

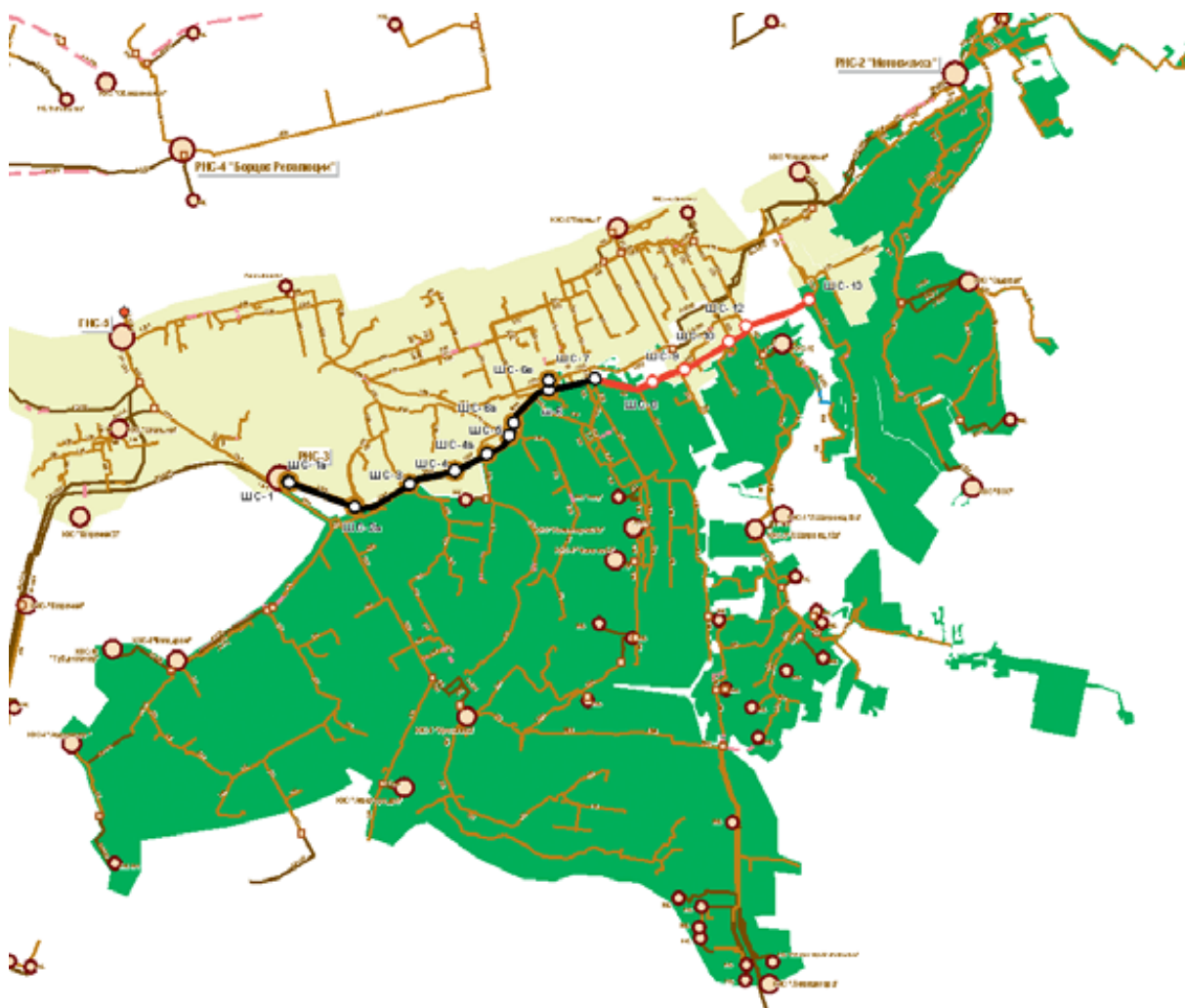


Рисунок 57

Перспективные бассейны водоотведения ГНС-5 и РНС-3

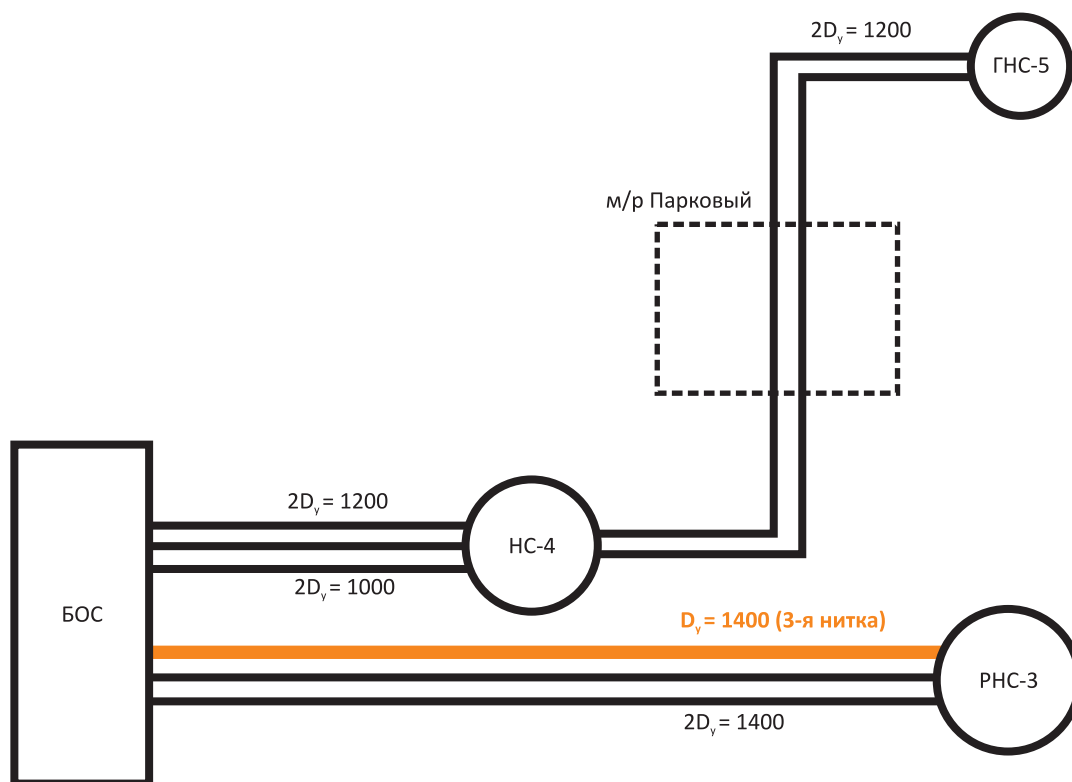


Рисунок 58  
Схема узла по варианту 1

В рамках концепции были рассмотрены **три варианта** развития системы водоотведения в части главных насосных станций левобережной части города – РНС-3, ГНС-5 и НС-4 «Хмели».

#### Описание 1-го варианта

*Сохраняется существующая схема перекачки стоков. НС-4 «Хмели» остается в работе. Строится дополнительный 3-й напорный коллектор от РНС-3.*

- Проектная производительность **ГНС-5** составляет  $Q_{\text{ср. сут.}} = 72$  тысячи куб. м в сутки,  $q_{\text{мах час}} = 6\,000$  куб. м/час с учетом притока дождевых вод.
- Проектная производительность **РНС-3** составляет  $Q_{\text{ср. сут.}} = 225$  тысяч куб. м в сутки,  $q_{\text{мах час}} = 18\,000$  куб. м/час с учетом притока дождевых вод.
- Проектная производительность **НС-4 «Хмели»** составляет  $Q_{\text{ср. сут.}} = 97$  тысяч куб. м в сутки,  $q_{\text{мах час}} = 7\,000$  куб. м/час с учетом притока дождевых вод (прогнозируемый объем стоков с Осенцовского узла  $Q_{\text{ср. сут.}} = 25$  тысяч куб. м в сутки, данные ООО «Новогор-Прикамье»).
- Существующие напорные коллекторы ГНС-5  $2D = 1200$  мм saniрованы ЦПС.
- Существующие напорные коллектора НС-4 «Хмели»  $2D = 1200$  мм saniрованы ЦПС,  $1D = 1000$  мм,  $L = 8152$  м, – выведен из эксплуатации.
- Существующие напорные коллекторы РНС-3  $2D = 1400$  мм saniрованы ЦПС. Для обеспечения перекачки расчетного объема стоков требуется строительство 3-й напорной нитки  $D = 1400$  мм (материалы – полиэтилен, стеклопластик).

#### Расчетные напоры станций с учетом санации:

- ГНС-5 в штатном режиме  $H_{\text{шт}} = 40$  м, в аварийном режиме  $H_{\text{ав}} = 50$  м.

- НС-4 «Хмели» (с учетом перекачки по двум напорным коллекторам) в штатном режиме  $H_{шт} = 49$  м, в аварийном режиме  $H_{ав} = 57$  м.
- РНС-3 (с учетом 3-й нитки) в штатном режиме  $H_{шт} = 53$  м, в аварийном режиме  $H_{ав} = 56,5$  м.

**Таблица 47**

**Сводная таблица затрат по варианту 1**

| № | Мероприятие                                   | Параметры реконструкции                                                                                                                           | Стоимость, млн руб. |
|---|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | Санация напорных коллекторов ГНС-5            | 2D = 1200 мм, L = 2x9 200 м, сталь – 11 000 м – санация ЦПС; железобетон – 2x3 637,5 = 7 275 м – санация, перекладка на полиэтилен, стеклопластик | 66<br>182           |
| 2 | Санация напорных коллекторов НС-4 «Хмели» ЦПС | 2D = 1200 мм, L = 2x8 152 м, санация ЦПС                                                                                                          | 105                 |
| 3 | Реконструкция ГНС-5                           | $Q_{ср. сут.} = 72$ тыс. куб. м/час<br>$Q_{макс час} = 6\,000$ куб. м/час<br>$H_{шт} = 40$ м, $H_{ав} = 50$ м                                     | 300                 |
| 4 | Реконструкция НС-4 «Хмели»                    | $Q_{ср. сут.} = 97$ тыс. куб. м/сутки<br>$Q_{макс час} = 7\,000$ куб. м/час<br>$H_{шт} = 49$ м, $H_{ав} = 57$ м                                   | 250                 |
| 5 | Реконструкция РНС-3                           | $Q_{ср. сут.} = 225$ тыс. куб. м/час<br>$Q_{макс час} = 18\,000$ куб. м/час<br>$H_{шт} = 53$ м, $H_{ав} = 56,5$ м                                 | 328                 |
| 6 | Санация напорных коллекторов РНС-3            | 2D = 1400 мм, L = 2x17 328 м, санация ЦПС                                                                                                         | 228                 |
| 7 | Строительство 3-й напорной нитки РНС-3        | D = 1400 мм, L = 17 328 м, полиэтилен или стеклопластик                                                                                           | 518                 |
|   |                                               | <b>Всего по варианту 1:</b>                                                                                                                       | <b>1 977</b>        |

**Таблица 49**

**Состояние и длина трубопроводов по варианту 1**

| Состояние трубопроводов                                               | Длина, км   |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| Новые                                                                 | 17,3        |
| Санированные ЦПС                                                      | 53,1        |
| Санированные полиэтиленом, стеклопластиком                            | 7,3         |
| Выведенные из эксплуатации (напорный коллектор от НС-4 «Хмели» D1000) | 8,2         |
| <b>Всего в узле</b>                                                   | <b>85,9</b> |

## Описание 2-го варианта

НС-4 «Хмели» выводится из эксплуатации. ГНС-5 перекачивает стоки непосредственно на площадку БОС, используя существующие напорные коллекторы НС-4 «Хмели». На площадке НС-4 «Хмели» строится новая КНС для обеспечения перекачки стоков от Осенцовского промузла в напорные коллекторы ГНС-5, производительность станции 15–25 тысяч куб. м в сутки. Строится дополнительный 3-й напорный коллектор от РНС-3.

- Проектная производительность ГНС-5 составляет  $Q_{ср. сут.} = 72$  тысячи куб. м в сутки,  $q_{макс час} = 6\,000$  куб. м/час с учетом притока дождевых вод.
- Проектная производительность РНС-3 составляет  $Q_{ср. сут.} = 225$  тысяч куб. м в сутки,  $q_{макс час} = 18\,000$  куб. м/час с учетом притока дождевых вод.

- Проектная производительность **новой насосной станции** на площадке НС-4 «Хмели» составляет  $Q_{\text{ср. сут.}} = 25$  тысяч куб. м в сутки,  $q_{\text{макс час}} = 1\,500$  куб. м/час с учетом притока дождевых вод (прогнозируемый объем стоков с Осенцовского узла  $Q_{\text{ср. сут.}} = 25$  тысяч куб. м в сутки, данные ООО «Новогор-Прикамье»).
- Существующие напорные коллекторы ГНС-5 2D = 1200 мм санированы ЦПС.
- Существующие напорные коллекторы НС-4 «Хмели» 2D = 1200 мм санированы ЦПС, 1D = 1000 мм выведен из эксплуатации.
- Существующие напорные коллекторы РНС-3 2D = 1400 мм санированы ЦПС. Для обеспечения перекачки расчетного объема стоков требуется строительство 3-й напорной нитки D = 1400 мм (материалы – полиэтилен, стеклопластик).

#### Расчетные напоры станций с учетом санации:

- ГНС-5 в штатном режиме  $H_{\text{шт}} = 75$  м, в аварийном режиме  $H_{\text{ав}} = 85$  м.
- Новая КНС на площадке НС-4 «Хмели» в штатном режиме  $H_{\text{шт}} = 50$  м, в аварийном режиме  $H_{\text{ав}} = 55$  м (предварительно, уточняется проектом).
- РНС-3 (с учетом 3-й нитки) в штатном режиме  $H_{\text{шт}} = 53$  м, в аварийном режиме  $H_{\text{ав}} = 56,5$  м.

**Таблица 48**

**Сводная таблица затрат по варианту 2**

| № | Мероприятие                                         | Параметры реконструкции                                                                                                                       | Стоимость, млн руб. |
|---|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | Санация напорных коллекторов ГНС-5                  | 2D = 1200 мм, L = 2x9 200 м, сталь – 11 000 м – санация ЦПС, железобетон – 7 275 м – санация, перекладка на полиэтилен, стеклопластик         | 66<br>182           |
| 2 | Санация напорных коллекторов НС-4 «Хмели» ЦПС       | 2D = 1 200 мм, L = 2x8 152 м, санация ЦПС                                                                                                     | 105                 |
| 3 | Реконструкция ГНС-5                                 | $Q_{\text{ср. сут.}} = 72$ тыс. куб. м/час<br>$Q_{\text{макс час}} = 6\,000$ куб. м/час<br>$H_{\text{шт}} = 75$ м, $H_{\text{ав}} = 85$ м     | 300                 |
| 4 | Строительство новой КНС на площадке НС-4 «Хмели»    | $Q_{\text{ср. сут.}} = 25$ тыс. куб. м/сутки<br>$Q_{\text{макс час}} = 1\,500$ куб. м/час<br>$H_{\text{шт}} = 50$ м, $H_{\text{ав}} = 55$ м   | 80                  |
| 5 | Реконструкция РНС-3                                 | $Q_{\text{ср. сут.}} = 225$ тыс. куб. м/час<br>$Q_{\text{макс час}} = 18\,000$ куб. м/час<br>$H_{\text{шт}} = 53$ м, $H_{\text{ав}} = 56,5$ м | 328                 |
| 6 | Санация напорных коллекторов РНС-3                  | 2D = 1400 мм, L = 2x17 328 м, санация ЦПС                                                                                                     | 228                 |
| 7 | Строительство 3-й напорной нитки РНС-3 (полиэтилен) | D = 1400 мм, L = 17 328 м, полиэтилен или стеклопластик                                                                                       | 518                 |
|   |                                                     | <b>Всего по варианту 2</b>                                                                                                                    | <b>1 807</b>        |

**Таблица 49**

**Состояние и длины трубопроводов по варианту 2**

| Состояние трубопроводов                                               | Длина, км  |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| Новые                                                                 | 17,3       |
| Санированные ЦПС                                                      | 53,1       |
| Санированные полиэтиленом, стеклопластиком                            | 7,3        |
| Выведенные из эксплуатации (напорный коллектор от НС-4 «Хмели» D1000) | 8,2        |
| <b>Всего в узле</b>                                                   | <b>859</b> |

#### Описание 3-го варианта

НС-4 «Хмели» выводится из эксплуатации. ГНС-5 перекачивает стоки непосредственно на площадку РНС-3 (камера 1). На площадке НС-4 «Хмели» строится новая КНС

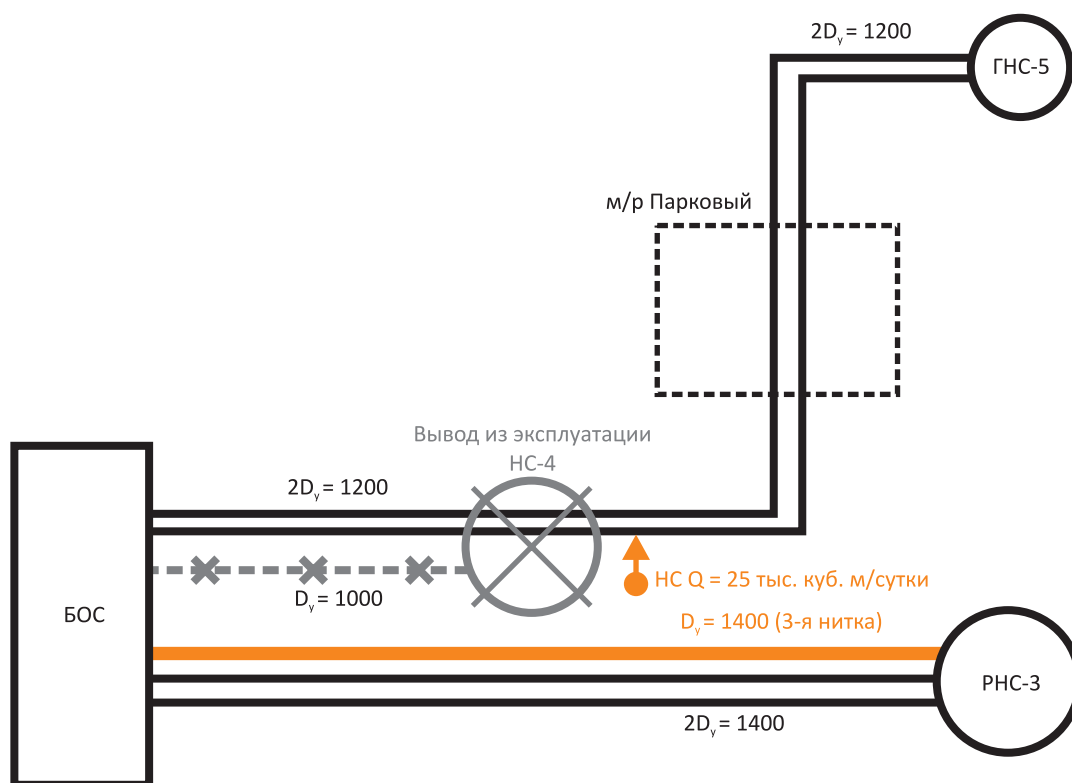


Рисунок 59  
Схема узла по варианту 2

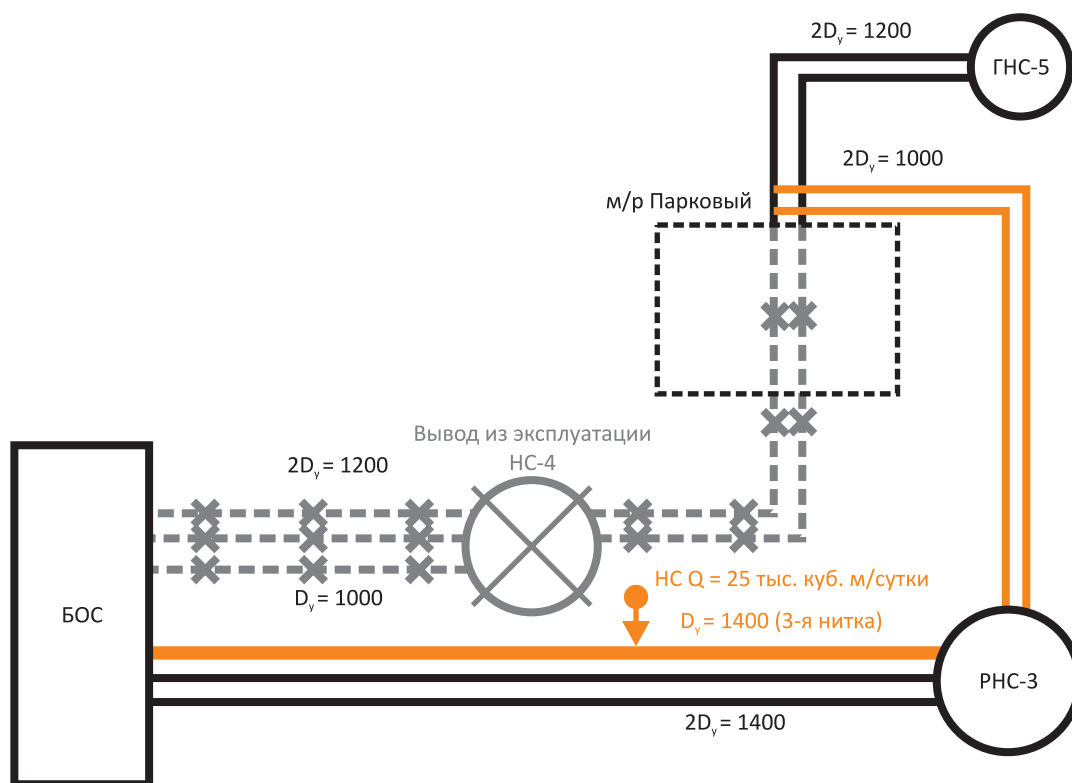


Рисунок 60  
Схема узла по варианту 3

для обеспечения перекачки стоков от Осенцовского промузла в напорные коллекторы РНС-3, производительность станции 15–25 тысяч куб. м в сутки. Строится дополнительный напорный коллектор от РНС-3. Существующие напорные коллекторы от ГНС-5 и НС-4 «Хмели» выводятся из эксплуатации.

- Проектная производительность ГНС-5 составляет  $Q_{\text{ср. сут.}} = 72$  тысячи куб. м в сутки,  $q_{\text{макс час}} = 6\,000$  куб. м/час с учетом притока дождевых вод.
- Проектная производительность РНС-3 составляет  $Q_{\text{ср. сут.}} = 297$  тысяч куб. м в сутки,  $q_{\text{макс час}} = 23\,500$  куб. м/час с учетом притока дождевых вод.
- Проектная производительность **новой насосной станции** на площадке НС-4 «Хмели» составляет  $Q_{\text{ср. сут.}} = 25$  тысяч куб. м в сутки,  $q_{\text{макс час}} = 1\,500$  куб. м/час с учетом притока дождевых вод (прогнозируемый объем стоков с Осенцовского узла  $Q_{\text{ср. сут.}} = 25$  тысяч куб. м в сутки, данные ООО «Новогор-Прикамье»).
- Существующие напорные коллекторы ГНС-5 2D = 1200 мм санируются ЦПС на участке до пр. Паркового на участке длиной 1250 м. Далее от пр. Парковый до РНС-3 строятся коллекторы 2D = 1000 мм, L = 2250 м. Существующие напорные коллекторы РНС-3 2D = 1400 мм санированы ЦПС. Для обеспечения перекачки расчетного объема стоков требуется строительство 3-й напорной нитки D = 1400 мм (материалы – полиэтилен, стеклопластик).

#### Расчетные напоры станций с учетом санации:

- ГНС-5 в штатном режиме  $H_{\text{шт}} = 30$  м, в аварийном режиме  $H_{\text{ав}} = 45$  м.
- Новая КНС на площадке НС-4 «Хмели» в штатном режиме  $H_{\text{шт}} = 50$  м, в аварийном режиме  $H_{\text{ав}} = 55$  м (предварительно, уточняется проектом).
- РНС-3 (с учетом 3-й нитки) в штатном режиме  $H_{\text{шт}} = 53$  м, в аварийном режиме  $H_{\text{ав}} = 56,5$  м.

Таблица 50

Сводная таблица затрат по варианту 3

| № | Мероприятие                                          | Параметры реконструкции                                                                                                                                                                  | Стоимость, млн руб. |
|---|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | Строительство напорных коллекторов от ГНС-5 до РНС-3 | Сталь, санация ЦПС 2D = 1 200 мм на участке L = 2x1 000 м; железобетон – 2x225 м – санация, перекладка на полиэтилен, стеклопластик.<br>Новое строительство 2D = 1 000 мм, L = 2x2 250 м | 12<br>11<br>90      |
| 2 | Реконструкция ГНС-5                                  | $Q_{\text{ср. сут.}} = 72$ тыс. куб. м/час, $Q_{\text{макс час}} = 6\,000$ куб. м/час<br>$H_{\text{шт}} = 30$ м, $H_{\text{ав}} = 45$ м                                                  | 300                 |
| 3 | Строительство новой КНС на площадке НС-4 «Хмели»     | $Q_{\text{ср. сут.}} = 25$ тыс. куб. м/сутки, $Q_{\text{макс час}} = 1\,500$ куб. м/час<br>$H_{\text{шт}} = 50$ м, $H_{\text{ав}} = 55$ м                                                | 80                  |
| 4 | Реконструкция РНС-3                                  | $Q_{\text{ср. сут.}} = 225$ тыс. куб. м/час, $Q_{\text{макс час}} = 23\,500$ куб. м/час<br>$H_{\text{шт}} = 53$ м, $H_{\text{ав}} = 56,5$ м                                              | 350                 |
| 5 | Санация напорных коллекторов РНС-3                   | 2D = 1400 мм, L = 2x17 328 м, санация ЦПС                                                                                                                                                | 228                 |
| 6 | Строительство 3-й напорной нитки РНС-3 (полиэтилен)  | D = 1400 мм, L = 17 328 м, полиэтилен или стеклопластик                                                                                                                                  | 518                 |
|   |                                                      | <b>Всего по варианту 3</b>                                                                                                                                                               | <b>1 589</b>        |

Таблица 51

Состояние и длина трубопроводов по варианту 3

| Состояние трубопроводов | Длина, км |
|-------------------------|-----------|
| Новые                   | 21,8      |
| Санированные ЦПС        | 37,1      |

| Состояние трубопроводов                    | Длина, км     |
|--------------------------------------------|---------------|
| Санированные полиэтиленом, стеклопластиком | 0,45          |
| Выведенные из эксплуатации                 | 42,86         |
| <b>Всего в узле</b>                        | <b>102,21</b> |

### Сравнение вариантов реконструкции узла

При выборе варианта необходимо учитывать следующие факторы:

1. Во всех случаях строительство третьей нитки от ГНС-5 до НС-4 «Хмели» не требуется.
2. Во всех случаях требуется строительство третьей нитки от РНС-3 до БОС.
3. Во всех случаях требуется строительство новой ГНС-5 (параметры станции для каждого из вариантов разные).
4. В вариантах 2 и 3 требуется строительство новой КНС на площадке НС-4 «Хмели». При этом требуется учесть, что существующие КНС малой производительности, которые располагаются по трассе напорных коллекторов ГНС-5 – НС-4 «Хмели» (5 КНС) и НС-4 Хмели – БОС (2 КНС), имеют подключения к напорным коллекторам. Потребуется их реконструкция (2-й вариант) либо переключение или прокладка новых коллекторов D 100–200 мм (3-й вариант). Данные затраты в варианте 3 не учтены, т. к. требуются уточнения по местоположению и производительности КНС.
5. В вариантах 1 и 2 в качестве мероприятий для восстановления напорных канализационных коллекторов принята санация ЦПС. Однако применение этого метода возможно только при удовлетворительном состоянии стальных трубопроводов (толщина стенки не менее 70 %, отсутствие точечной электрохимической коррозии и т.д.). Это можно определить только при детальном предпроектном обследовании трубопроводов. В случае если обследование покажет невозможность санации, то перекладка трубопроводов дополнительно к стоимости составит ориентировочно 30 млн руб./км сети. Гидравлический расчет выполнен для случая санации полиэтиленом как наименее благоприятного с точки зрения уменьшения сечения трубопроводов.
6. В рассматриваемых вариантах стоимость реконструкции РНС-3 одинакова и соответствует сметной стоимости, определенной проектом реконструкции РНС-3 2009 года. Разработчики концепции полагают, что вне зависимости от типа реконструкции станции, связанной с проблемами перекрытия на отметке –17,800, а также изменяющейся в пределах 18 000–23 500 куб. м/ч производительности станции, общие затраты относительно проектных величин изменятся незначительно.

**Таблица 52**

**Сводная таблица сравнения вариантов**

| № п/п | Сравниваемые параметры                     | Вариант 1   | Вариант 2   | Вариант 3     |
|-------|--------------------------------------------|-------------|-------------|---------------|
|       | <b>Состояние трубопроводов</b>             |             |             |               |
| 1     | Новые                                      | 17,3        | 17,3        | 21,8          |
| 2     | Санированные ЦПС                           | 53,1        | 53,1        | 37,1          |
| 3     | Санированные полиэтиленом, стеклопластиком | 7,3         | 7,3         | 0,45          |
| 4     | Выведенные из эксплуатации                 | 8,2         | 8,2         | 42,86         |
|       | <b>Всего в узле, км</b>                    | <b>85,9</b> | <b>85,9</b> | <b>102,21</b> |
| 5     | Строительство новой ГНС-5                  | +           | +           | +             |
| 6     | Реконструкция НС-4 «Хмели»                 | +           | –           | –             |
| 7     | Строительство новой НС-4 «Хмели»           | –           | +           | +             |

| № п/п                         | Сравниваемые параметры                  | Вариант 1                                                                                                                                                                                                                                                           | Вариант 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Вариант 3                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8                             | Реконструкция РНС-3                     | +                                                                                                                                                                                                                                                                   | +                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | +                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9                             | Строительство 3-й нитки от РНС-3 до БОС | +                                                                                                                                                                                                                                                                   | +                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | +                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10                            | Преимущество варианта                   | 1. Отсутствует необходимость строительства напорных ниток от ГНС-5 до РНС-3.<br>2. Сохраняется относительное резервирование системы водоотведения за счет самостоятельной работы ГНС-5 и НС-4 «Хмели»                                                               | 1. Из схемы исключается существующая НС-4 и теряет значение главной станции.<br>2. Сохраняется относительное резервирование системы водоотведения за счет самостоятельной работы ГНС-5.<br>3. Надежность системы повышается за счет исключения транзитной станции НС-4                                     | 1. Исключается из схемы 42,86 км главных напорных коллекторов.<br>2. Из схемы исключается существующая НС-4 и теряет значение главной станции.<br>3. За счет перекачки на РНС-3 насосы на ГНС-5 имеют малые напоры.<br>4. Сравнительно низкие капитальные затраты |
| 11                            | Недостатки варианта                     | 1. Сохраняются значительные затраты на эксплуатацию 42,86 км коллекторов.<br>2. Значительные эксплуатационные затраты на содержание транзитной станции НС-4.<br>3. Необходимость реконструкции НС-4 в полном объеме.<br>4. Сравнительно высокие капитальные затраты | 1. Сохраняются значительные затраты на эксплуатацию 42,86 км коллекторов.<br>2. Высокие напоры на ГНС-5 (до 85 м). Энергетические затраты.<br>3. Сравнительно высокие капитальные затраты.<br>4. Необходимость решения вопроса о реконструкции малых КНС по трассе ГНС5-НС4 ввиду высокого напора на ГНС-5 | 1. Система теряет относительное резервирование, но функционирует в рамках действующих строительных норм и правил.<br>2. Необходимость строительства ниток до РНС-3.<br>3. Необходимость решения вопроса о переключении малых КНС по трассе ГНС5-НС4-БОС           |
| Стоимость вариантов, млн руб. |                                         | 1 977                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 807                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 589                                                                                                                                                                                                                                                             |

Предложенные к рассмотрению варианты концепции развития системы водоотведения г. Перми имеют множество факторов, влияющих на выбор схемы. Все варианты имеют преимущества и недостатки. Наиболее целесообразным представляется вариант 3. При данном варианте РНС-3 становится главной станцией города и наиболее ответственным сооружением системы водоотведения.

### Сводный перечень проектов по насосным станциям

Перечень проектов по насосным станциям подготовлен на основании выбранного варианта реконструкции узла главных насосных станций левого берега.

**Таблица 53**

**Стоимость и сроки реализации мероприятий по насосным станциям (млн рублей)**

| № п/п                    | Индекс на схеме | Мероприятия                                                                                                                                  | 1-й этап до 2016 г. | 2-й этап до 2022 г. |
|--------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 1                        | К-6             | Реконструкция РНС-3 целью с увеличения производительности до 225 тыс. куб. м в сутки и ликвидации аварийного состояния                       | 328                 | —                   |
| 2                        | К-14            | Строительство станции производительностью Q = 75 тыс. куб. м/сут. на существующей площадке ГНС-5, вывод из эксплуатации существующей станции | —                   | 400                 |
| 3                        | К-25            | Строительство новой КНС на существующей площадке НС «Хмели» производительностью Q = 25 тыс. куб. м/сут.                                      | —                   | 80                  |
| 4                        | К-26            | Вывод из эксплуатации НС-4 «Хмели» в связи с изменением схемы транспортировки стоков                                                         | —                   | —                   |
| <b>Итого по этапу:</b>   |                 |                                                                                                                                              | <b>328</b>          | <b>480</b>          |
| <b>Итого по разделу:</b> |                 |                                                                                                                                              |                     | <b>808</b>          |

**Сводный перечень проектов по напорным коллекторам**

Сводный перечень проектов по напорным коллекторам насосных станций подготовлен исходя из необходимости выполнения следующих мероприятий:

1. Реконструкция узла главных насосных станций левого берега (РНС-3, ГНС-5, НС-4 «Хмели»).
2. Восстановление работоспособности напорных коллекторов, находящихся в аварийном состоянии.
3. Строительство двух ниток напорных коллекторов станций, имеющих единственную напорную нитку.

**Таблица 54**

**Стоимость и сроки реализации мероприятий по напорным коллекторам (млн рублей)**

| № п/п | Индекс на схеме № 2.2.2 ГП | Мероприятия                                                                                                                                                                        | 1-й этап до 2016 г. | 2-й этап до 2022 г. |
|-------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 1     | К-4                        | Строительство 2-й нитки напорного коллектора ГНС «Правый берег», выполнение нормативных требований к КНС 1-й категории (D = 1000 мм, L = 4300 м)                                   | 130                 | –                   |
| 2     | К-5                        | Строительство напорного коллектора КНС «Садовая» для увеличения производительности станции (D = 500 мм, L = 850 м)                                                                 | 15                  | –                   |
| 3     | К-7                        | Строительство 3-й нитки напорного коллектора РНС-3 для обеспечения производительности в Q = 225 тыс. куб. м/сут. (D = 1400 мм, L = 15 650 м)                                       | –                   | 470                 |
| 4     | К-8                        | Строительство 2-й нитки напорного коллектора РНС-3 «Гайва», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории (D = 700 мм, L = 6000 м)                                    | 120                 | –                   |
| 5     | К-9                        | Строительство 2-й нитки напорного коллектора РНС-4 «Борцов Революции», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории (D = 700 мм, L = 11870 м)                        | 240                 | –                   |
| 6     | К-10                       | Строительство 2-й нитки напорного коллектора РНС «Кировский», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории (D = 300 мм, L = 1870 м)                                  | 20                  | –                   |
| 7     | К-11                       | Строительство 2-й нитки напорного коллектора КНС «Речник», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории (D = 300 мм, D = 2800 м)                                     | 30                  | –                   |
| 8     | К-13                       | Реконструкция 2-х ниток напорного коллектора от ГНС-5 до пр. Паркового, при необходимости перекладка, аварийное состояние объекта (D = 1200 мм, L = 1250 м)                        | 38                  | –                   |
| 9     | К-13a                      | Вывод из эксплуатации 1-й нитки напорного коллектора ГНС-5 от пр. Паркового до НС-4 «Хмели» (D = 1200 мм, L = 7950 м)                                                              | –                   | –                   |
| 10    | К-13b                      | Вывод из эксплуатации 2-й нитки напорного коллектора ГНС-5 от пр. Паркового до НС-4 «Хмели» (D = 1200 мм, L = 7950 м)                                                              | –                   | –                   |
| 11    | К-16                       | Этап 1. Техническое обследование состояния дюзера (2D = 1000 мм, L = 1000 м)                                                                                                       | 5                   | –                   |
| 12    | К-17                       | Реконструкция 2-й нитки напорного коллектора РНС-1 «Язловая», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории, аварийное состояние объекта (D = 500 мм, L = 2000 м)     | 60                  | –                   |
| 13    | К-18a                      | Реконструкция 1-й нитки напорного коллектора РНС-2 «Мотовилиха», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории, аварийное состояние объекта (D = 1000 мм, L = 2950 м) | 25                  | –                   |
| 14    | К-18                       | Реконструкция 2-й нитки напорного коллектора РНС-2 «Мотовилиха», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории, аварийное состояние объекта (D = 1000 мм, L = 2950 м) | 25                  | –                   |
| 15    | К-20b                      | Строительство 2-х ниток напорных коллекторов для перевода стоков от РНС-2 «Мотовилиха» в ШС-13 ГРК (2D = 1000 мм, L = 1450 м), 2-й вариант, альтернативный К-20a                   | –                   | 87                  |
| 16    | К-27a                      | Реконструкция 2-й нитки напорного коллектора НС-4 «Хмели», аварийное состояние объекта (D = 1200 мм, L = 7080 м)                                                                   | –                   | 45                  |
| 17    | К-27                       | Реконструкция 1-й нитки напорного коллектора НС-4 «Хмели» (D = 1200 мм, L = 7080 м)                                                                                                | –                   | 45                  |
| 18    | К-28                       | 2-й этап. Реконструкция дюзера через р. Каму (напорный коллектор от ГНС «Правый берег», 2D = 1000 мм, L = 1000 м)                                                                  | –                   | 100                 |

| № п/п | Индекс на схеме № 2.2.2 ГП | Мероприятия                                                                                                                                                           | 1-й этап до 2016 г. | 2-й этап до 2022 г. |
|-------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 19    | К-29                       | Вывод из эксплуатации 3-й нитки напорного коллектора от НС-4 «Хмели» (D = 1000 мм, L = 7050 м)                                                                        | —                   | —                   |
| 20    | К-31                       | Вывод из эксплуатации участков напорных коллекторов РНС-2 «Мотовилиха» после перевода стоков в ШС-13 ГРК (D = 1000 мм, L = 2500 м)                                    | —                   | —                   |
| 21    | К-31а                      | Вывод из эксплуатации участков напорных коллекторов РНС-2 Мотовилиха после перевода стоков в ШС-13 ГРК (D = 1000 мм, L = 2580 м)                                      | —                   | —                   |
| 22    | К-32                       | Строительство напорных коллекторов от ГНС-5 до площадки РНС-3 (шахта ГРК 1а) для перевода стоков от ГНС-5 в ГРК (2D = 1000 мм, L = 2150 м)                            | —                   | 130                 |
| 23    | К-33                       | Строительство напорных коллекторов 2D = 200 мм, L = 1500 м от КНС до площадки КНС «Хмели» по трассе существующих коллекторов КНС-4 «Хмели», выводимых из эксплуатации | —                   | 15                  |
| 24    | К-34                       | Строительство напорных коллекторов 2D = 200 мм, L = 1700 м от КНС до площадки КНС «Хмели» по трассе существующих коллекторов КНС-4 «Хмели», выводимых из эксплуатации | —                   | 15                  |
| 25    | К-35                       | Реконструкция в части замены насосного оборудования и переврезки напорных коллекторов для подключения в напорные коллекторы РНС-3 (8 КНС)                             | —                   | 80                  |
|       |                            | <b>Итого по этапу:</b>                                                                                                                                                | <b>708</b>          | <b>987</b>          |
|       |                            | <b>Итого по разделу:</b>                                                                                                                                              |                     | <b>1 695</b>        |

### Сводный перечень проектов по самотечным коллекторам

Проекты по реконструкции железобетонных самотечных коллекторов подготовлены исходя из наиболее неблагоприятного расположения участков (центр города, магистральные улицы), последствия аварий на которых могут принести наибольший ущерб.

К таким проектам относятся:

|       |                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| К-15  | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Ленина, Петропавловской, аварийное состояние объекта (D = 900–1000 мм, L = 3500 м) |
| К-15а | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Ленина, Петропавловской, аварийное состояние объекта (D = 900–1000 мм, L = 3500 м) |
| К-19  | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Н. Островского, аварийное состояние объекта (D = 800–900 мм L = 1850 м)            |
| К-22а | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Советской (D = 800–900 мм, L = 1800 м), аварийное состояние объекта                |
| К-22б | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Советской (D = 1000 мм, L = 1800 м), аварийное состояние объекта                   |
| К-23  | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Пушкина (D = 1000 мм, L = 3000 м), аварийное состояние объекта                     |

Реконструкция коллектора по б. Гагарина необходима в силу недостаточной пропускной способности коллектора, работающего в настоящее время полным сечением.

Реконструкция дюкера через реку Каму представлена отдельным проектом. На первом этапе необходимо выполнить техническое обследование состояния дюкера, остаточный срок службы и по результатам обследования принять окончательное решение по срокам реконструкции.

Стоимость реконструкции самотечных коллекторов приведена ориентировочно, поскольку технология реконструкции (санации) окончательно не определена. Предполагается технология санации полимерными материалами с частичной перекладкой участков, имеющих контруклон.

Таблица 55

Стоимость и сроки реализации мероприятий по самотечным коллекторам (млн рублей)

| № п/п | Индекс на схеме № 2.2.2 ГП | Мероприятия                                                                                                                                    | 1-й этап до 2016 г. | 2-й этап до 2022 г. |
|-------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 1     | K-12                       | Реконструкция самотечного коллектора по б. Гагарина (D = 500 мм, L = 1300 м), недостаточная пропускная способность                             | 25                  |                     |
| 2     | K-15                       | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Ленина, Петропавловской, аварийное состояние объекта (D = 900–1000 мм, L = 3500 м) | 90                  |                     |
| 3     | K-15a                      | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Ленина, Петропавловской, аварийное состояние объекта (D = 900–1000 мм, L = 3500 м) | 90                  |                     |
| 4     | K-19                       | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Островского, аварийное состояние объекта (D = 800–900 мм L = 1850 м)               | 60                  |                     |
| 5     | K-22a                      | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Советской (D = 800–900 мм, L = 1800 м), аварийное состояние объекта                |                     | 54                  |
| 6     | K-22б                      | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Советской (D = 1000 мм, L = 1800 м), аварийное состояние объекта                   |                     | 54                  |
| 7     | K-23                       | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Пушкина (D = 1000 мм, L = 3000 м), аварийное состояние объекта                     |                     | 90                  |
| 8     | K-24                       | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора (подвод стоков к ГНС-5, D = 1500 мм, L = 3350 м)                                          |                     | 135                 |
| 9     | K-30                       | Вывод из эксплуатации самотечного железобетонного коллектора после перевода стоков от КНС «Садовый» в ГРК (D = 600 мм, L = 3780 м)             |                     | —                   |
|       |                            | <b>Итого по этапу</b>                                                                                                                          | <b>265</b>          | <b>433</b>          |
|       |                            | <b>Итого по разделу</b>                                                                                                                        |                     | <b>598</b>          |

## 2.15. СВОДНЫЙ ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ

В данном разделе приведена информация, подготовленная для проекта Генерального плана г. Перми в отношении объектов водоотведения (хозяйственно-фекальной канализации). Проекты по реконструкции распределены по этапам Генерального плана. При подготовке информации проводился анализ состояния землепользования в местах предполагаемых зон размещения объектов капитального строительства (реконструкции) системы водоотведения.

Индексы объектов капитального строительства соответствуют индексам, приведенным на Схеме 2.2.2 «Развитие сети объектов водоотведения» утверждаемой части Генерального плана. Таблица подготовлена для двух этапов реализации Генерального плана: 1-й этап – до 2016 года, 2-й этап – до 2022 года.

Таблица 56

| Обозначение на схеме № 2.2.2                                             | Объект капитального строительства                   | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                              | Действия в отношении ЗУ      |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Объекты водоотведения – первый этап реализации Генерального плана</b> |                                                     |               |                     |                                                                                                                   |                              |
| K-1                                                                      | Главный разгрузочный коллектор                      | Муниципальная | Новое строительство | Строительство 2-й очереди Главного разгрузочного коллектора на участке от ШС-6 до ШС-12 (D = 2400 мм, L = 2450 м) | Необходимо предоставление ЗУ |
| K-1a                                                                     | Самотечные коллекторы для переключения стоков в ГРК | Муниципальная | Новое строительство | Переключение стоков от существующих коллекторов в ШС-6 Главного разгрузочного коллектора                          | Необходимо предоставление ЗУ |

| Обозначение на схеме № 2.2.2 | Объект капитального строительства                        | Собственность | Тип мероприятий                               | Описание мероприятий                                                                                                                                         | Действия в отношении ЗУ      |
|------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| К-1б                         | Самотечные коллекторы для переключения стоков в ГРК      | Муниципальная | Новое строительство                           | Переключение стоков от существующих коллекторов в ШС7 Главного разгрузочного коллектора                                                                      | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-1в                         | Самотечные коллекторы для переключения стоков в ГРК      | Муниципальная | Новое строительство                           | Переключение стоков от существующих коллекторов в ШС-10 Главного разгрузочного коллектора                                                                    | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-2                          | Главный разгрузочный коллектор                           | Муниципальная | Новое строительство                           | Строительство 2-й очереди Главного разгрузочного коллектора на участке от ШС-12 до ШС-13, мостовой переход через р. Егошиху (D = 1500 мм, L = 760 м)         | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-3                          | Биологические очистные сооружения                        | Муниципальная | Реконструкция с изменением производительности | Реконструкция с целью увеличения производительности биологических очистных сооружений до 440 тыс. куб. м/сутки                                               | В пределах существующего ЗУ  |
| К-3а                         | Очистные сооружения поселка Новые Ляды                   | Муниципальная | Реконструкция по техническому состоянию       | Полная техническая реконструкция в связи с аварийным состоянием                                                                                              | В пределах существующего ЗУ  |
| К-4                          | Напорный коллектор ГНС «Правый берег» (2-я нитка)        | Муниципальная | Новое строительство                           | Строительство 2-й нитки напорного коллектора ГНС «Правый берег», выполнение нормативных требований к КНС 1-й категории (D = 1000 мм, L = 4300 м)             | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-5                          | Напорный коллектор КНС «Садовая»                         | Муниципальная | Новое строительство                           | Строительство напорного коллектора КНС «Садовая» для увеличения производительности станции (D = 500 мм, L = 850 м)                                           | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-6                          | РНС-3                                                    | Муниципальная | Реконструкция с изменением производительности | Реконструкция РНС-3 с целью увеличения производительности до 225 тыс. куб. м в сутки                                                                         | В пределах существующего ЗУ  |
| К-7                          | Напорный коллектор от РНС-3 (3-я нитка)                  | Муниципальная | Новое строительство                           | Строительство 3-й нитки напорного коллектора РНС-3 для обеспечения производительности в Q = 225 тыс. куб. м/сут. (D = 1400 мм, L = 15 650 м)                 | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-8                          | Напорный коллектор РНС-3 «Гайва» (2-я нитка)             | Муниципальная | Новое строительство                           | Строительство 2-й нитки напорного коллектора РНС-3 «Гайва», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории (D = 700 мм, L = 6000 м)              | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-9                          | Напорный коллектор РНС-4 «Борцов Революции» (2-я нитка ) | Муниципальная | Новое строительство                           | Строительство 2-й нитки напорного коллектора РНС-4 «Борцов Революции», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории (D = 700 мм, L = 11 870 м) | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-10                         | Напорный коллектор РНС «Кировский» (2-я нитка)           | Муниципальная | Новое строительство                           | Строительство 2-й нитки напорного коллектора РНС «Кировский», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории (D = 300 мм, L = 1870 м)            | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-11                         | Напорный коллектор КНС «Речник» (2-я нитка)              | Муниципальная | Новое строительство                           | Строительство 2-й нитки напорного коллектора КНС «Речник», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории (D = 300 мм, D = 2800 м)               | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-12                         | Самотечный коллектор по б. Гагарина                      | Муниципальная | Реконструкция с изменением производительности | Реконструкция самотечного коллектора по б. Гагарина (D = 500 мм, L = 1300 м)                                                                                 | Необходимо предоставление ЗУ |

| Обозначение на схеме № 2.2.2                                             | Объект капитального строительства                            | Собственность                                          | Тип мероприятий                               | Описание мероприятий                                                                                                                                                               | Действия в отношении ЗУ      |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| К-13а                                                                    | Напорные коллекторы                                          | Напорный коллектор насосной станции ГНС-5              | Реконструкция по техническому состоянию       | Реконструкция 1-й нитки напорного коллектора от площадки станции ГНС-5 до пр. Паркового, аварийное состояние объекта (D = 1200 мм, L = 1250 м)                                     | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-13б                                                                    | Напорные коллекторы                                          | Напорный коллектор насосной станции ГНС-5              | Реконструкция по техническому состоянию       | Реконструкция 2-й нитки напорного коллектора от площадки станции ГНС-5 до пр. Паркового, аварийное состояние объекта (D = 1200 мм, L = 1250 м)                                     | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-14                                                                     | ГНС-5                                                        | Муниципальная                                          | Реконструкция с изменением производительности | Строительство станции производительностью Q = 75 тыс. куб. м/сут. на существующей площадке ГНС-5, вывод из эксплуатации существующей станции                                       | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-15                                                                     | Самотечный коллектор, ул. Ленина, Петропавловская            | Муниципальная                                          | Реконструкция по техническому состоянию       | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Ленина, Петропавловской, аварийное состояние объекта (D = 900–1000 мм, L = 3500 м)                                     | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-15а                                                                    | Самотечный коллектор, ул. Ленина, Петропавловская            | Муниципальная                                          | Реконструкция по техническому состоянию       | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Ленина, Петропавловской, аварийное состояние объекта (D = 900–1000 мм, L = 3500 м)                                     | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-16                                                                     | Дюкер через р. Каму (напорные коллекторы ГНС «Правый берег») | Муниципальная                                          | Реконструкция по техническому состоянию       | Этап 1. Техническое обследование состояния дюкера (2D = 1000 мм, L = 1000 м)                                                                                                       | В пределах существующего ЗУ  |
| К-17                                                                     | Напорный коллектор РНС-1 «Язовая» (2-я нитка)                | Муниципальная                                          | Реконструкция по техническому состоянию       | Реконструкция 2-й нитки напорного коллектора РНС-1 «Язовая», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории, аварийное состояние объекта (D = 500 мм, L = 2000 м)      | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-18а                                                                    | Напорный коллектор РНС-2 «Мотовилиха» (1-я нитка)            | Муниципальная                                          | Реконструкция по техническому состоянию       | Реконструкция 1-й нитки напорного коллектора РНС-2 «Мотовилиха», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории, аварийное состояние объекта (D = 1000 мм, L = 2950 м) | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-18                                                                     | Напорный коллектор РНС-2 «Мотовилиха» (2-я нитка)            | Муниципальная                                          | Реконструкция по техническому состоянию       | Реконструкция 2-й нитки напорного коллектора РНС-2 «Мотовилиха», обеспечение нормативных требований к станции 1-й категории, аварийное состояние объекта (D = 1000 мм, L = 2950 м) | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-19                                                                     | Самотечный коллектор по ул. Островского                      | Муниципальная                                          | Реконструкция по техническому состоянию       | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Островского, аварийное состояние объекта (D = 800–900 мм, L = 1850 м)                                                  | Необходимо предоставление ЗУ |
| <b>Объекты водоотведения – второй этап реализации генерального плана</b> |                                                              |                                                        |                                               |                                                                                                                                                                                    |                              |
| К-13в                                                                    | Напорные коллекторы                                          | Напорные коллекторы насосной станции ГНС-5 (2-е нитки) | Вывод из эксплуатации                         | Вывод из эксплуатации 2-х ниток напорного коллектора станции ГНС-5 от пр. Парковый до НС-4 «Хмели» (D = 1200 мм, L = 7950 м)                                                       | Не требуется                 |

| Обозначение на схеме № 2.2.2 | Объект капитального строительства                                  | Собственность | Тип мероприятий                         | Описание мероприятий                                                                                                                                             | Действия в отношении ЗУ      |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| К-20а                        | Коллектор шахтной проходки на участке ШС-13–ШС-16                  | Муниципальная | Новое строительство                     | Строительство коллектора шахтной проходки на участке ШС-13–ШС-16, для перевода стоков от РНС-2 «Мотовилиха» в ШС-13 ГРК (D = 1500 мм, L = 1250 м), 1-й вариант   | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-20б                        | Напорный коллектор РНС-2 «Мотовилиха»                              | Муниципальная | Новое строительство                     | Строительство 2-х ниток напорных коллекторов для перевода стоков от РНС-2 «Мотовилиха» в ШС-13 ГРК (2D = 1000 мм, L = 1450 м), 2-й вариант, альтернативный К-20а | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-21                         | Коллектор шахтной проходки на участке ШС-13а–ШС-13б                | Муниципальная | Новое строительство                     | Строительство коллектора шахтной проходки на участке ШС-13–ШС-13б для приема стоков от КНС «Садовый» (D = 1000 мм, L = 1425 м)                                   | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-22а                        | Самотечный коллектор по ул. Советской                              | Муниципальная | Реконструкция по техническому состоянию | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Советской (D = 800–900 мм, L = 1800 м), аварийное состояние объекта                                  | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-22б                        | Самотечный коллектор по ул. Советской                              | Муниципальная | Реконструкция по техническому состоянию | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Советской (D = 1000 мм, L = 1800 м), аварийное состояние объекта                                     | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-23                         | Самотечный коллектор по ул. Пушкина                                | Муниципальная | Реконструкция по техническому состоянию | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора по ул. Пушкина (D = 1000 мм, L = 3000 м), аварийное состояние объекта                                       | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-24                         | Самотечный железобетонный коллектор (подвод стоков к ГНС-5)        | Муниципальная | Реконструкция по техническому состоянию | Реконструкция самотечного железобетонного коллектора (Подвод стоков к ГНС-5, D = 1500 мм, L = 3350 м)                                                            | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-25                         | КНС «Хмели-2»                                                      | Муниципальная | Новое строительство                     | Строительство новой КНС на сущ. площадке КНС «Хмели» производительностью Q = 25 тыс. куб. м/сут.                                                                 | В пределах существующего ЗУ  |
| К-25а                        | Напорные коллекторы от КНС «Хмели-2» до напорных коллекторов РНС-3 | Муниципальная | Новое строительство                     | Строительство напорных коллекторов от новой КНС «Хмели» до напорных коллекторов РНС-3, 2D = 500 мм, L = 1100 м                                                   | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-26                         | НС-4 «Хмели»                                                       | Муниципальная | Вывод из эксплуатации                   | Вывод из эксплуатации НС-4 «Хмели» в связи с изменением схемы транспортировки стоков                                                                             | В пределах существующего ЗУ  |
| К-27а                        | Напорный коллектор НС-4 «Хмели» (2-я нитка)                        | Муниципальная | Вывод из эксплуатации                   | Вывод из эксплуатации 2-й нитки напорного коллектора НС-4 «Хмели», аварийное состояние объекта (D = 1200 мм, L = 7080 м)                                         | В пределах существующего ЗУ  |
| К-27                         | Напорный коллектор НС-4 «Хмели» (1-я нитка)                        | Муниципальная | Вывод из эксплуатации                   | Вывод из эксплуатации 1-й нитки напорного коллектора НС-4 «Хмели» (D = 1200 мм, L = 7080 м)                                                                      | В пределах существующего ЗУ  |
| К-28                         | Дюкер через р. Каму (напорный коллектор ГНС «Правый берег»)        | Муниципальная | Реконструкция по техническому состоянию | 2-й этап. Реконструкция дюкера через р. Каму (напорный коллектор от ГНС «Правый берег», 2D = 1000 мм, L = 1000 м)                                                | Необходимо предоставление ЗУ |

| Обозначение на схеме № 2.2.2 | Объект капитального строительства                                             | Собственность | Тип мероприятий       | Описание мероприятий                                                                                                                                                  | Действия в отношении ЗУ      |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| К-29                         | Напорный коллектор от НС-4 «Хмели» (3-я нитка)                                | Муниципальная | Вывод из эксплуатации | Вывод из эксплуатации 3-й нитки напорного коллектора от НС-4 «Хмели» (D = 1000 мм, L = 7050 м)                                                                        | В пределах существующего ЗУ  |
| К-30                         | Самотечный коллектор в ж/р Рабочий поселок                                    | Муниципальная | Вывод из эксплуатации | Вывод из эксплуатации самотечного железобетонного коллектора после перевода стоков от КНС «Садовый» в ГРК (D = 600 мм, L = 3780 м)                                    | В пределах существующего ЗУ  |
| К-31                         | Напорный коллектор РНС-2 «Мотовилиха» (1-я нитка)                             | Муниципальная | Вывод из эксплуатации | Вывод из эксплуатации участков напорных коллекторов РНС-2 «Мотовилиха» после перевода стоков в ШС-13 ГРК (D = 1000 мм, L = 2500 м)                                    | В пределах существующего ЗУ  |
| К-31а                        | Напорный коллектор РНС-2 «Мотовилиха» (2-я нитка)                             | Муниципальная | Вывод из эксплуатации | Вывод из эксплуатации участков напорных коллекторов РНС-2 «Мотовилиха» после перевода стоков в ШС-13 ГРК (D = 1000 мм, L = 2580 м)                                    | В пределах существующего ЗУ  |
| К-32                         | Напорные коллекторы от ГНС-5 до РНС-3                                         | Муниципальная | Новое строительство   | Строительство напорных коллекторов от ГНС-5 до площадки РНС-3 (шахта ГРК 1а) для перевода стоков от ГНС-5 в ГРК (2D = 1000 мм, L = 2150 м)                            | Необходимо предоставление ЗУ |
| К-33                         | Напорные коллекторы от малых КНС для подключения к напорным коллекторам РНС-3 | Муниципальная | Новое строительство   | Строительство напорных коллекторов 2D = 200 мм, L = 1500 м от КНС до площадки КНС «Хмели» по трассе существующих коллекторов КНС-4 «Хмели», выводимых из эксплуатации | В пределах существующего ЗУ  |
| К-34                         | Напорные коллекторы от малых КНС для подключения к напорным коллекторам РНС-3 | Муниципальная | Новое строительство   | Строительство напорных коллекторов 2D = 200 мм, L = 1700 м от КНС до площадки КНС «Хмели» по трассе существующих коллекторов КНС-4 «Хмели», выводимых из эксплуатации | В пределах существующего ЗУ  |
| К-35                         | Малые КНС, подключенные к напорным коллекторам ГНС-5                          | Муниципальная | Реконструкция         | Реконструкция в части замены насосного оборудования и переврезки напорных коллекторов для подключения в напорные коллекторы РНС-3 (8 КНС)                             | В пределах существующего ЗУ  |
| К-13а                        | Напорный коллектор ГНС-5 (1-я нитка)                                          | Муниципальная | Вывод из эксплуатации | Вывод из эксплуатации 1-й нитки напорного коллектора ГНС-5 до пр. Паркового (D = 1200 мм, L = 7950 м)                                                                 | В пределах существующего ЗУ  |
| К-13б                        | Напорный коллектор ГНС-5 (2-я нитка)                                          | Муниципальная | Вывод из эксплуатации | Вывод из эксплуатации 2-й нитки напорного коллектора ГНС-5 до пр. Паркового (D = 1200 мм, L = 7950 м)                                                                 | В пределах существующего ЗУ  |

### 3. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

#### Введение

##### Сведения о разработчиках

- ООО «Концепт»  
г. Пермь, ул. Героев Хасана, 7  
тел. +7 (342) 2 197 910  
E-mail: koncept59@mail.ru
- ООО «АИСТ Групп» – подготовка графических материалов  
г. Пермь, ул. Революции, 8  
тел. +7 (342) 260 93 55  
E-mail: aist@aist.perm.ru

При разработке данной главы использовались следующие исходные материалы:

- Генеральный план г. Перми, 2004 г., НПИ «ЭНКО», г. Санкт-Петербург [1];
- Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры города Перми, раздел «Теплоснабжение на 2009–2025 годы», 2009 г., ОАО «Инженерный центр энергетики Урала», г. Екатеринбург [2];

#### 3.1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

##### Структура и состав системы теплоснабжения города Перми

В настоящее время теплоснабжение г. Перми обеспечивают:

- 4 ТЭЦ суммарной установленной тепловой мощностью 4 761,5 Гкал/ч;
- 4 районные отопительные котельные установленной мощностью 1 795 Гкал/ч;
- 48 ведомственных промышленно-отопительных котельных суммарной установленной тепловой мощностью – 1 581 Гкал/ч;
- 31 отопительная котельная суммарной установленной тепловой мощностью 379 Гкал/ч.



Рисунок 61

Распределение установленной тепловой мощности по видам теплоисточников

Кроме того, промышленными предприятиями используются вторичные энергоресурсы (ВЭР), преимущественно в паре, для покрытия технологических нужд. Доля ВЭР в общем объеме теплоэнергии незначительна.

Все ТЭЦ и районные отопительные котельные входят в систему централизованного теплоснабжения (СЦТ) лево- и правобережной части города Перми и обеспечивают теплом основную часть благоустроенной жилой застройки и объектов социальной сферы, а также промышленных предприятий, расположенных в зоне действия СЦТ.

Большинство ведомственных промышленно-отопительных котельных города Перми имеют небольшую тепловую мощность и являются источниками паро- и теплоснабжения в основном для собственных промплощадок.

Основная часть наиболее крупных ведомственных котельных левого берега расположена на территории промышленных узлов. Эти котельные являются источниками паро- и теплоснабжения собственных промплощадок, а также ближайших сторонних потребителей (промышленных предприятий и объектов социальной сферы), расположенных на территории промузлов. Отпуск тепла сторонним потребителям не превышает 20 % в суммарном отпуске пара и горячей воды от котельных. Исключение составляют две крупные ведомственные промышленно-отопительные котельные (ОАО НПО «Искра» и ЗАО «ПЦБК»), расположенные вблизи жилой застройки Орджоникидзевского района: котельная ЗАО «ПЦБК», обеспечивая покрытие порядка 90 % теплопотребления жилищно-коммунального сектора жилого района Бумкомбинат, является основным источником его теплоснабжения; котельная ОАО НПО «Искра» покрывает половину тепловой нагрузки жилого района Молодежный.

Три наиболее крупные ведомственные котельные правобережной части города расположены на территории жилых районов Акулова (2 шт.) и Комплекс ПГТУ и являются их основными источниками теплоснабжения. Ведомственные котельные, расположенные на территории промузлов, имеют небольшую производительность и являются источниками паро- и теплоснабжения только собственных промплощадок.

Большинство отопительных котельных имеют незначительную тепловую мощность и являются источниками теплоснабжения жилищно-коммунального сектора районов их размещения или отдельных зданий (школ, детского сада).

## ТЕПЛОИСТОЧНИКИ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

### Теплоисточники ОАО «ТГК-9»

Четыре ТЭЦ города Перми (ТЭЦ-6, ТЭЦ-9, ТЭЦ-13, ТЭЦ-14) и водогрейная котельная ВК-3 входят в состав регионального акционерного общества энергетики «ТГК-9», которое, в свою очередь, входит в холдинг ЗАО «КЭС». Доля теплоисточников ОАО «ТГК-9» в покрытии тепловых нагрузок города в настоящее время составляет около 60 %.

**ТЭЦ-6** установленной электрической мощностью 56,7 МВт, тепловой 1145,5 Гкал/ч расположена в левобережной части города, на территории промузла «Южный». ТЭЦ-6 является основным источником паро- и теплоснабжения промузла «Южный». Кроме того, в настоящее время в зону теплоснабжения ТЭЦ-6 входят части Свердловского, Ленинского и Мотовилихинского административных районов.

**ВК-3** (районная водогрейная котельная) расположена в левобережной части города, в Мотовилихинском административном районе, и является одним из основных источников его теплоснабжения. Установленная тепловая мощность котельной – 500 Гкал/ч.

**ТЭЦ-9** установленной электрической мощностью 447 МВт, тепловой мощностью 2254,8 Гкал/ч (с учетом избытков пара) расположена в левобережной части города, на территории промузла «Осенцовский». Площадка станции находится на значительном удалении от основной застройки города Перми. ТЭЦ-9 является основным источником паро- и теплоснабжения промузла «Осенцовский». Кроме того, в зону теплоснабжения ТЭЦ-9 входят: промузел «Данилихинский», промузел по ул. Рязанской, а также части Индустриального, Дзержинского и Ленинского административных районов.

**ТЭЦ-13** установленной электрической мощностью 18 МВт, тепловой мощностью 332,2 Гкал/ч расположена на территории промузла «Камкабель», примыкающего с севера к жилому району Гайва (Орджоникидзевский административный район). ТЭЦ-13 является основным источником паро- и теплоснабжения промузла «Камкабель». В зону ее теплоснабжения также входят промузел «Гайвинский» и жилой район Гайва.

**ТЭЦ-14** установленной электрической мощностью 295 МВт, тепловой мощностью 1029 Гкал/ч расположена в правобережной части города, на территории промузла «Кировский», к юго-западу от селитебной территории Кировского административного района. ТЭЦ-14 является основным источником паро- и теплоснабжения промузла «Кировский». В зону ее теплоснабжения входят районы многоэтажной благоустроенной застройки Кировского района.

Основным топливом для всех источников ОАО «ТГК-9» является природный газ, резервным – мазут.

**Таблица 57**

**Технико-экономические показатели работы теплоисточников ОАО «ТГК-9» за 2007 год**

| Наименование                                          | Единицы измерения | ТЭЦ-6 + ВК-3        | ТЭЦ-9               | ТЭЦ-13          | ТЭЦ-14              |
|-------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| 1. Установленная мощность:                            |                   |                     |                     |                 |                     |
| – электрическая                                       | МВт               | 56,7                | 447,0               | 18,0            | 295,0               |
| – тепловая, всего                                     | Гкал/ч            | 1 145,5             | 2 254,8             | 332,2           | 1 029,0             |
| в том числе по турбоагрегатам                         | Гкал/ч            | 125,5               | 1 173,8             | 86,0            | 729,0               |
| 2. Тепловой максимум                                  | Гкал/ч            | 443,0               | 958,0               | 148,4           | 339,0               |
| 3. Выработка электроэнергии, всего                    | млн кВт-ч/год     | 299,4               | 2 357,0             | 87,1            | 1 565,9             |
| в том числе на тепловом потреблении                   | млн кВт-ч/год     | 299,4               | 1 632,2             | 87,1            | 505,3               |
| 4. Отпуск электроэнергии с шин                        | млн кВт-ч/год     | 241,7               | 2 091,2             | 73,3            | 1 409,0             |
| 5. Расход электроэнергии на собственные нужды:        |                   |                     |                     |                 |                     |
| – на выработку электроэнергии                         | %                 | 5,3                 | 5,8                 | 4,0             | 7,2                 |
| – на отпуск тепла                                     | млн кВт-ч/год     | 41,9                | 130,2               | 10,3            | 43,9                |
| 6. Суммарный отпуск тепловой энергии                  | тыс. Гкал/год     | 2 959,5             | 4 591,5             | 675,3           | 1 204,2             |
| в том числе:                                          |                   |                     |                     |                 |                     |
| – от электростанции, всего / из отборов турбин        | тыс. Гкал/год     | 1 897,3/<br>1 264,8 | 4 591,5/<br>4 271,1 | 675,3/<br>532,4 | 1 204,2/<br>1 152,2 |
| – от районной котельной ВК-3                          | тыс. Гкал/год     | 1 062,2             | –                   | –               | –                   |
| 7. Суммарный годовой расход условного топлива (у. т.) | тыс. т у.т./год   | 525,3               | 1374,5              | 121,5           | 718,7               |
| в том числе:                                          |                   |                     |                     |                 |                     |

| Наименование                          | Единицы измерения | ТЭЦ-6 + ВК-3 | ТЭЦ-9 | ТЭЦ-13 | ТЭЦ-14 |
|---------------------------------------|-------------------|--------------|-------|--------|--------|
| – на отпуск электроэнергии            | тыс. т у.т./год   | 89,6         | 702,4 | 28,3   | 533,4  |
| – на отпуск тепла, всего              | тыс. т у.т./год   | 435,6        | 672,1 | 93,2   | 185,3  |
| в том числе:                          |                   |              |       |        |        |
| • для электростанций                  | тыс. т у.т./год   | 270,7        | 672,1 | 93,2   | 185,3  |
| • для районной котельной ВК-3         | тыс. т у.т./год   | 164,9        | –     | –      | –      |
| 8. Удельный расход условного топлива: |                   |              |       |        |        |
| – на отпуск электроэнергии            | г/кВт-ч           | 370,8        | 335,9 | 386,1  | 378,6  |
| – на отпуск тепла                     | кг/Гкал           | 147,2        | 146,4 | 135,8  | 153,8  |
| • для электростанций                  | кг/Гкал           | 142,7        | 146,4 | 135,8  | 153,8  |
| • для районной котельной ВК-3         | кг/Гкал           | 155,2        | –     | –      | –      |

#### Основными проблемами эксплуатации теплоисточников ОАО «ТГК-9» являются:

- Высокая степень износа основных фондов. Большая часть оборудования всех станций введена в эксплуатацию в 50–60-е гг. XX века, а на ТЭЦ-6 – в 1942–1948 гг. Поддержание этого оборудования в рабочем состоянии требует значительных средств и материальных ресурсов.
- Значительное снижение в предшествующий период паровых технологических нагрузок промышленных предприятий, связанное с падением объемов промышленного производства. В связи с этим на станциях ОАО «ТГК-9» имеется большой резерв паровой мощности. Особенно это характерно для ТЭЦ-9, являющейся источником пароснабжения предприятий нефтехимии, расположенных в промузле «Осенцовский». Согласно материалам «Схемы теплоснабжения г. Перми», разработанной в 1990 году, отпуск технологического пара от ТЭЦ-9 в 1989 году составлял 1503 т/ч. В настоящее время эта величина составляет ~ 735 т/ч. Использование резерва паровой мощности для теплоснабжения города ограничено возможностью строительства бойлерных установок в условиях стесненных промплощадок станции.

#### Ведомственные отопительные котельные

Кроме водогрейной котельной ВК-3, являющейся теплоисточником ОАО «ТГК-9», в СЦТ левобережной части г. Перми работают три крупные водогрейные котельные: ВК-1

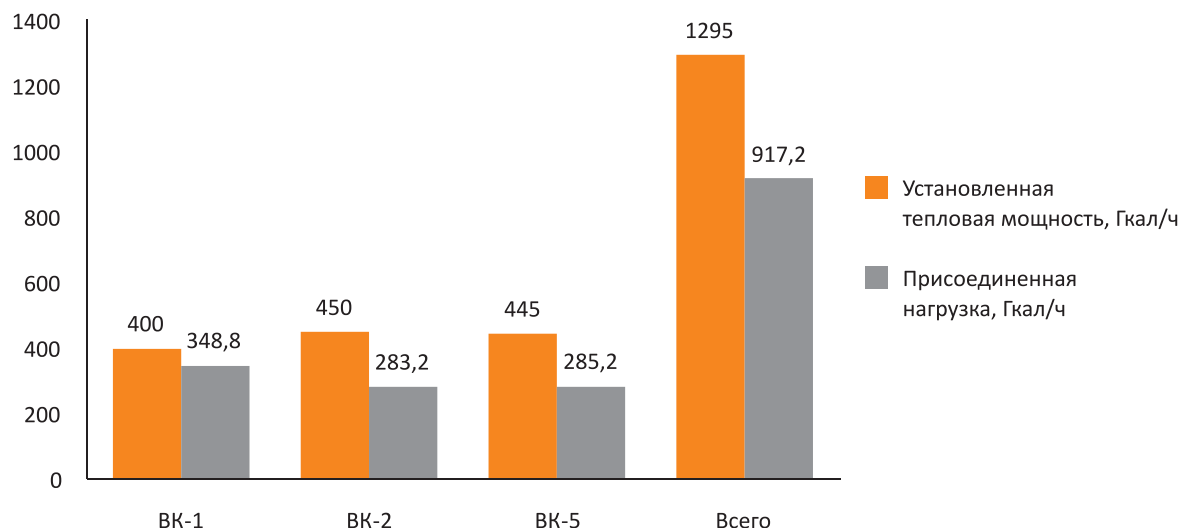


Рисунок 62

Резерв тепловой мощности ведомственных отопительных котельных СЦТ

(ООО «Пермгазэнергосервис»), ВК-2 (ООО «Тепло-М») и ВК-5 (ООО «ПТЭК»). Установленная тепловая мощность каждой из этих котельных составляет от 400 до 450 Гкал/ч.

Котельная **ВК-1** расположена на территории промузла «Южный», **ВК-2** – в промузле «Балмошевский». Кроме теплоснабжения предприятий, входящих в состав этих промузлов, котельные обеспечивают теплом жилую застройку и промышленные предприятия Свердловского (ВК-1) и Мотовилихинского (ВК-2) административных районов.

Котельная **ВК-5** расположена в жилом районе Кондратово и является источником централизованного теплоснабжения этого района, а также жилого района Верхние Муллы.

**Таблица 58**

**Технико-экономические показатели работы ведомственных отопительных котельных СЦТ за 2007 год**

| Наименование показателей                               | Единицы измерения | ВК-1  | ВК-2  | ВК-5  |
|--------------------------------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| 1. Установленная тепловая мощность                     | Гкал/ч            | 400,0 | 450,0 | 445,0 |
| 2. Присоединенная нагрузка                             | Гкал/ч            | 348,8 | 283,2 | 285,2 |
| 3. Годовой расход условного топлива (расчетный)        | тыс. т у.т.       | 171,7 | 140,8 | 148,0 |
| 4. Удельный расход топлива на отпуск тепла (расчетный) | кг/Гкал           | 178,0 | 168,0 | 168,0 |

Анализ технико-экономических показателей работы котельных ВК-1, ВК-2 и ВК-5 показывает следующее:

1. В настоящее время в котельных имеется значительный резерв тепловой мощности (от 45 до 105 Гкал/ч), который может быть использован для покрытия растущих нагрузок потребителей.
2. Довольно высокий удельный расход условного топлива на отпуск тепла у котельной ВК-1 свидетельствует о необходимости реализации реконструктивных мероприятий, направленных на повышение теплопроизводительности и экономичности мощных водогрейных котлов.

**Ведомственные промышленно-отопительные котельные**

В настоящее время в городе Перми действует 48 промышленно-отопительных котельных суммарной тепловой мощностью 1 581,2 Гкал/ч. Их суммарная производительность в паре составляет 1 867 т/ч, в горячей воде – 461 Гкал/ч.

Основная часть промышленных котельных (36 шт.) сосредоточена в левобережной части города, в том числе в промузлах в эксплуатации находится 21 котельная (Балмошевский – 7, Заимка – 7, Южный – 4, Левшинский, Осенцовский, по ул. Рязанской – по 1 котельной).

На селитебной территории административных районов левобережной части города в настоящее время эксплуатируется 15 котельных. В основном эти котельные расположены вне зоны действия системы централизованного теплоснабжения. Однако ряд котельных находится в районах, входящих в эту зону. Сохранение их в эксплуатации связано с необходимостью обеспечения паровых технологических нужд промышленных предприятий.

В правобережной части города в эксплуатации находится 12 промышленно-отопительных котельных, в том числе в промузлах – 5 котельных (Кировский – 4, Камкабель – 1). Остальные 7 котельных расположены на селитебной территории жилых районов Акулова (4) и комплекса ПГТУ (2), расположенных вне зоны действия системы централизованного теплоснабжения правобережной части города Перми.

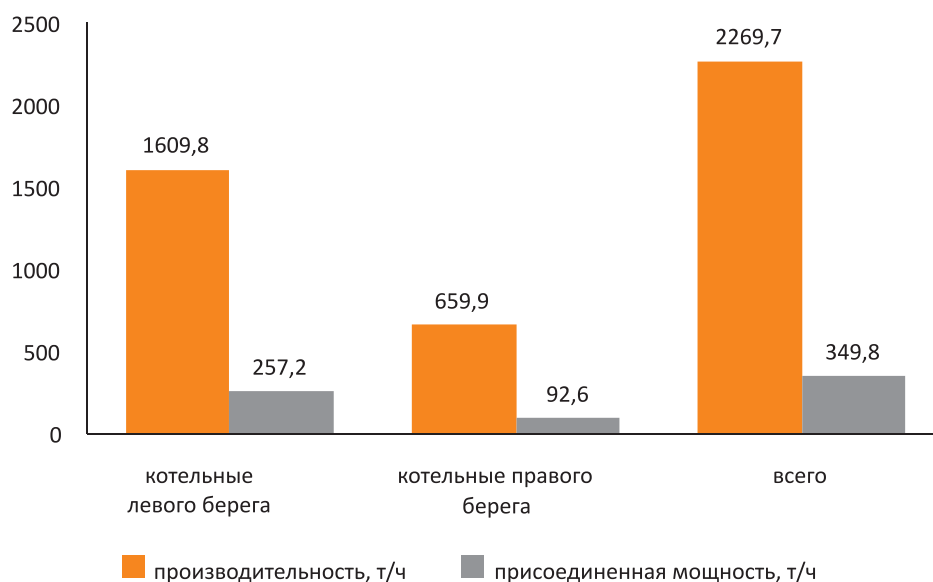


Рисунок 63

### Резерв тепловой мощности ведомственных промышленно-отопительных котельных в паре

Котельная ОАО «Закамская мебельная фабрика» расположена в зоне действия СЦТ. Целесообразность сохранения этой котельной в эксплуатации связана с необходимостью поддержания в течение всего года, в том числе и в неотапливаемый период, постоянных климатических параметров (температуры и влажности) в производственных и складских помещениях, что не может быть обеспечено системой централизованного теплоснабжения.

Таблица 59

### Технико-экономические показатели работы ведомственных промышленно-отопительных котельных за 2007 год

| Наименование показателей   | Единицы измерения | Котельные левого берега | Котельные правого берега | Всего  |
|----------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|--------|
| 1. Производительность      |                   |                         |                          |        |
| – в паре                   | т/ч               | 1 609,8                 | 257,2                    | 1867,0 |
| – в горячей воде           | Гкал/ч            | 335,2                   | 125,8                    | 461,0  |
| 2. Присоединенная нагрузка |                   |                         |                          |        |
| – пар                      | т/ч               | 659,9                   | 92,6                     | 752,5  |
| – горячая вода             | Гкал/ч            | 300,2                   | 108,6                    | 408,8  |
| 3. Годовой расход топлива  | тыс. т у.т.       | 467,1                   | 84,4                     | 551,5  |

Тепловая мощность промышленно-отопительных котельных определяется производительностью 13 теплоисточников, имеющих единичную мощность более 40 Гкал/ч. Суммарная тепловая мощность этих котельных составляет 1 153 Гкал/ч.

Более половины остальных 35 котельных имеют производительность от 10 до 40 Гкал/ч, при этом у 16 котельных тепловая мощность составляет от 0,18 до 9,6 Гкал/ч.

В связи со значительным снижением потребления пара в большинстве котельных имеются резервы тепловой мощности. В целом по промышленно-отопительным котельным величина присоединенной нагрузки в настоящее время составляет: в паре – 752,5 т/ч, в горячей воде – 408,8 Гкал/ч.

В качестве основного топлива в большинстве котельных используется природный газ, в 5 котельных – мазут, в 2 котельных – древесные отходы. В крупных котельных мазут

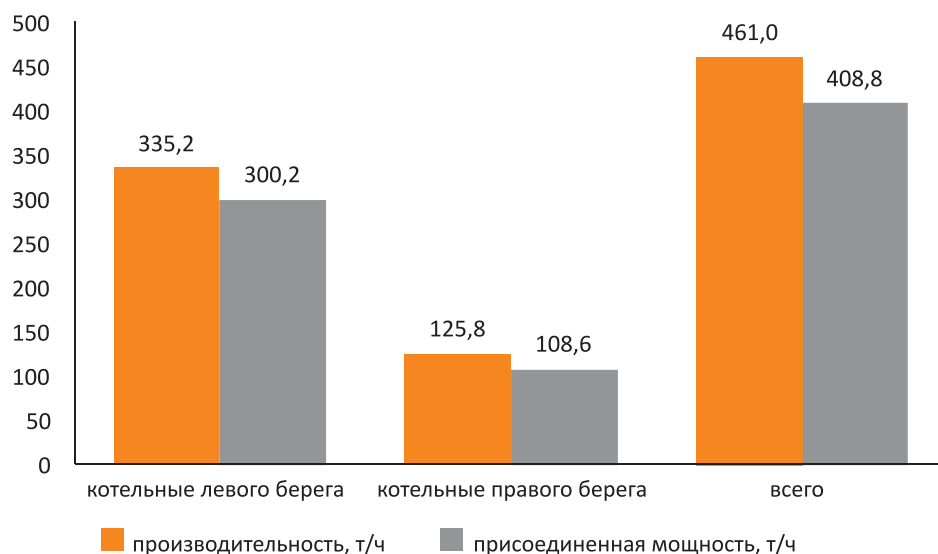


Рисунок 64

### Резерв тепловой мощности ведомственных промышленно-отопительных котельных в горячей воде



Рисунок 65

### Резерв тепловой мощности ведомственных промышленно-отопительных котельных в горячей воде

используется в качестве резервного топлива. Годовой расход условного топлива всеми котельными в 2007 году составил 551,5 тыс. т у.т.

### Отопительные котельные

В связи с высокой степенью централизации теплоснабжения жилищно-коммунального сектора города Перми количество отопительных котельных, находящихся в эксплуатации, относительно невелико – в настоящее время в городе действует 31 отопительная котельная суммарной тепловой мощностью 379 Гкал/ч. Котельные расположены практически по всей селитебной территории право- и левобережной части города, не охваченной системой централизованного теплоснабжения. В правобережной части города действует 11 котельных, в левобережной части – 16 котельных.

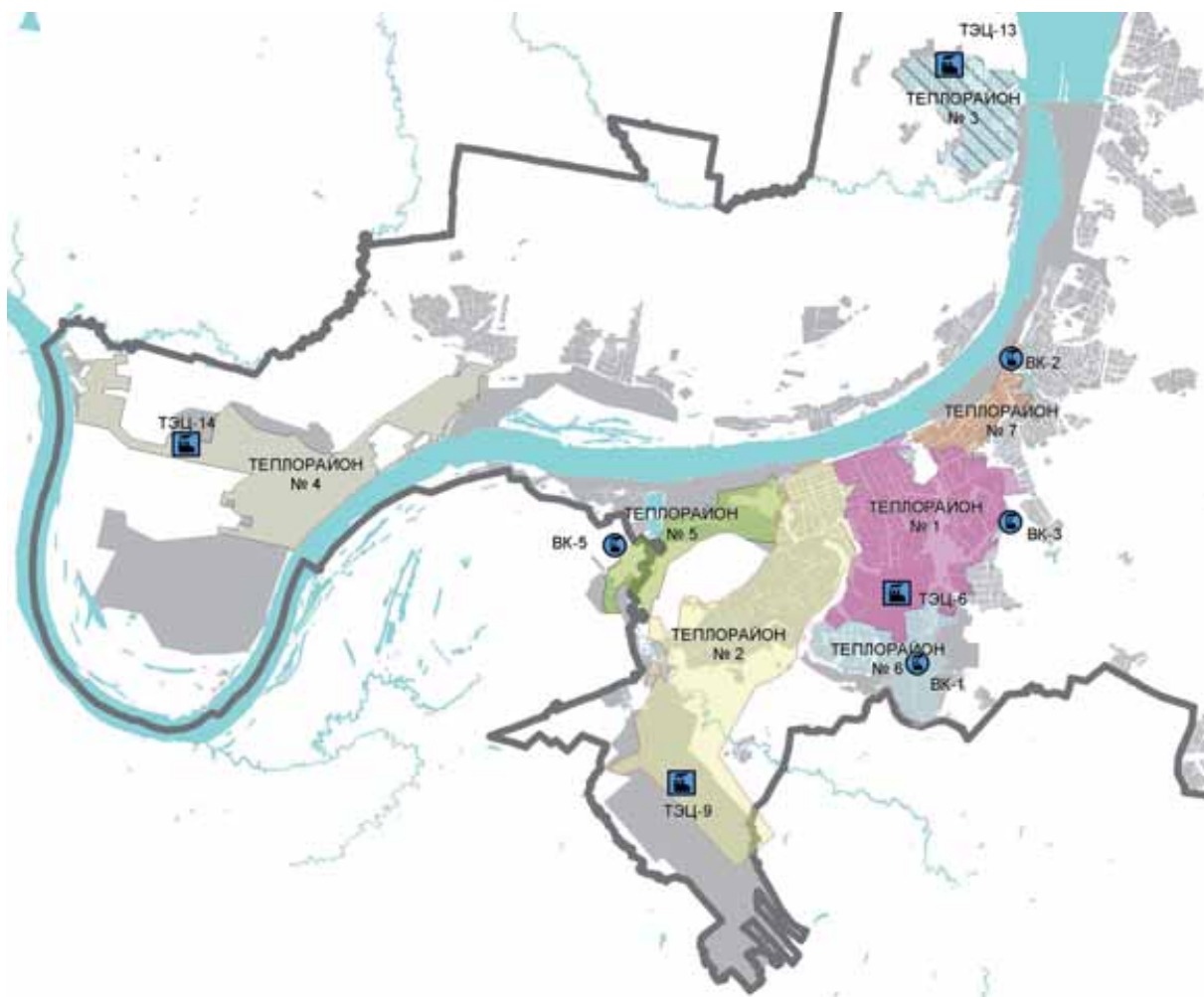


Рисунок 66  
Схема теплорайонов СЦТ

Таблица 60

Технико-экономические показатели работы отопительных котельных за 2007 год

| Наименование показателей   | Единицы измерения | Котельные левого берега | Котельные правого берега | Всего |
|----------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|-------|
| 1. Производительность      |                   |                         |                          |       |
| – в паре                   | т/ч               | 151,0                   | 2,0                      | 153,0 |
| – в горячей воде           | Гкал/ч            | 228,5                   | 58,7                     | 287,2 |
| 2. Присоединенная нагрузка |                   |                         |                          |       |
| – пар                      | т/ч               |                         |                          |       |
| – горячая вода             | Гкал/ч            | 176,4                   | 34,3                     | 210,7 |
| 3. Годовой расход топлива  | тыс. т у.т.       | 90,9                    | 16,5                     | 107,4 |

В настоящее время значительный резерв тепловой мощности имеется только в котельной по адресу: пер. Талицкий, 12 (жилой район Кислотные дачи).

В отопительных котельных в качестве основного топлива используются: природный газ (в 20 котельных), уголь (в 6 котельных), мазут (в 4 котельных). Кроме того, в одной отопительной котельной установлен электрокотел. Суммарный годовой расход условного топлива по отопительным котельным в 2007 году составил 107,4 тыс. т у.т.

## Вторичные энергоресурсы

В настоящее время вторичные энергоресурсы (ВЭР) используются на пяти промышленных предприятиях г. Перми в объеме: пар – 258 т/ч; горячая вода – 5,4 Гкал/ч. Энергия ВЭР полностью направляется на собственные нужды предприятий.

**Вторичные энергоресурсы в виде пара** используются в ОАО «Камтекс-Химпром» в объеме 45 т/ч и в ОАО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» в размере 213 т/ч. Использование вторичных энергоресурсов в виде пара планируется еще на двух предприятиях: ОАО «Сорбент» (7,3 т/ч) и ОАО «Минеральные удобрения» (4,0 т/ч).

**Вторичные энергоресурсы в горячей воде** (тепло конденсата с технологических установок) используются на трех промышленных предприятиях: ОАО «Камкабель» (0,9 Гкал/ч), ОАО «Пермский завод силикатных панелей» (0,5 Гкал/ч) и ОАО «Минеральные удобрения» (4,0 Гкал/ч).

## Магистральные тепловые сети

Транспорт тепла от источников централизованного теплоснабжения до потребителей осуществляется по развитой системе магистральных и распределительных сетей общей протяженностью 1132 км (включая квартальные сети), в том числе на балансе филиала ОАО «ТГК-9» «Пермские тепловые сети» (ПТС) – 330 км (в двухтрубном исчислении), из них 108 км – надземной прокладки, 220 км подземной канальной и бесканальной прокладки. Средний диаметр сетей – 442 мм.

В настоящее время магистральные тепловые сети от теплоисточников ОАО «ТГК-9» эксплуатируются филиалом ОАО «ТГК-9» «Пермские тепловые сети». Тепловые сети от ведомственных отопительных котельных ВК-1, ВК-2, ВК-5, а также сети от отопительных котельных, находящихся на балансе ООО «Пермгазэнергосервис», эксплуатируются Пермской сетевой компанией. Тепловые сети от котельной ЗАО «ПЦБК» эксплуатируются ООО «Харон».

Водяные тепловые сети выполнены двухтрубными, циркуляционными, подающими тепло одновременно на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.

Теплоносителем является перегретая вода с максимальной температурой 150 °С.

Регулирование отпуска тепла от централизованных источников – качественное, осуществляется изменением температуры воды в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха.

Температурный график 150/70 °С.

Система централизованного теплоснабжения города Перми – закрытая.

Схема присоединения систем отопления в основном зависимая, частично – независимая, схема присоединения горячего водоснабжения преимущественно двухступенчатая последовательная.

Присоединение потребителей к тепломагистралям осуществляется через ЦТП или ИТП.

Система централизованного теплоснабжения города Перми условно делится на семь теплорайонов по принципу тяготения к источникам тепла.

Каждый источник работает на свой условно-автономный район: все источники централизованного теплоснабжения левобережной части города связаны между собой тепловыми сетями с нормально закрытыми задвижками, что позволяет в случаях аварийных ситуаций поддерживать режим теплоснабжения потребителей смежных районов.

В правобережной части города источники тепла ТЭЦ-13 и ТЭЦ-14 работают изолированно.

**Таблица 61**  
**Описание теплорайонов СЦТ**

| Теплорайон     | Источники     | Магистраль                                                                                                                     | Расход теплоносителя, т/ч | Насосные станции на подающей тепломагистрали | Насосные станции на обратной тепломагистрали |
|----------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Теплорайон № 1 | ТЭЦ-6<br>ВК-3 | М1-01 4 Ду 800 мм (от ТЭЦ-6)<br>М1-07 2 Ду 1000 мм (от ВК-3)<br>М1-02 2 Ду 700 мм (заводской)<br>М1-03 2 Ду 500 мм (заводской) | 10 100                    |                                              | ПН-3<br>ПН-20                                |
| Теплорайон № 2 | ТЭЦ-9         | М2-01 2 Ду 500 мм<br>М2-02 2 Ду 800 мм<br>М2-04 2 Ду 1000 мм<br>М2-09 2 Ду 800 мм                                              | 8 800                     | ПН-1<br>ПН-5<br>(обе в резерве)              | ПН-2<br>ПН-17<br>ПН-15                       |
| Теплорайон № 3 | ТЭЦ-13        | М3-01 2 Ду 800 мм                                                                                                              | 1 900                     |                                              | ПН-13                                        |
| Теплорайон № 4 | ТЭЦ-14        | М4-01 2 Ду 700 мм<br>М4-03 2 Ду 800 мм<br>2 Ду 500 мм (заводской)                                                              | 4 868                     |                                              |                                              |
| Теплорайон № 5 | ВК-5          | М2-20 2 Ду 800 мм<br>2 Ду 500 мм                                                                                               | 1 600                     |                                              |                                              |
| Теплорайон № 6 | ВК-1          | 2 Д 700 мм (городской)<br>2 Д 700 мм (заводской)                                                                               | 2 200                     |                                              |                                              |
| Теплорайон № 7 | ВК-2          | 2 Д 600 мм (городской)<br>(заводской)                                                                                          | 1 700                     | ПН-21                                        |                                              |

Для поддержания оборудования тепловых сетей в работоспособном состоянии производятся их капитальные ремонты и реконструкция. Все ремонты и реконструкция осуществляются подрядным способом. Объем перекладок за год оценивается величиной порядка 2 % (6,8 км) от общей протяженности тепловых сетей и имеет тенденцию к медленному снижению.

Уровень дефектов оборудования достаточно высок и сохраняется примерно на постоянном уровне 1,3–1,4 на 1 км теплосети по трассе. Основная доля дефектов (около 75 %) приходится на трубопроводы канальной прокладки, в том числе на трубопроводы диаметром до 200 мм приходится 36 % всех дефектов.

В связи с низкой интенсивностью замены тепловых сетей имеется тенденция их старения. Примерно 138 км сетей, имеющих срок службы более 20 лет, необходимо заменить в ближайшие 10 лет. Таким образом, объемы реконструкции и ремонта тепловых сетей должны возрасти до 15–18 км в год.

Отмечается также рост величины тепловых потерь. Так, в период с 2001 по 2007 год они возросли с 8,7 до 9,9 %, что свидетельствует о необходимости увеличения объемов ремонта изоляции и применения новых изоляционных материалов при ремонте трубопроводов надземной прокладки.

Собственная ремонтная база и средства механизации у ПТС отсутствуют.

Общее состояние тепловых сетей удовлетворительное.

Пропускная способность существующих тепловых сетей в основном обеспечивает нормальный гидравлический режим подавляющего числа подключенных потребителей.

В 2005–2007 годах значительно возросли темпы жилищного строительства – как за счет уплотнения существующей застройки на основе имеющейся инфраструктуры, так и за счет освоения новых площадей строительства.

Отставание в развитии системы теплоснабжения от масштабного расширения (застройки) города вызывает серьезную проблему, связанную с передачей тепловой энергии по существующим сетям, недостаток пропускной способности которых и приводит к ограничениям для подключения новых потребителей.

Для обеспечения качественного и надежного теплоснабжения развивающегося города требуется соответствующее развитие системы транспортировки тепла, либо рассмотрение альтернативных вариантов теплоснабжения развивающихся территорий.

### 3.2. АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ, ПРОГНОЗ ОБЪЕМОВ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ

#### Суммарные тепловые нагрузки

Основными потребителями тепловой энергии в городе Перми являются жилищно-коммунальный сектор, включая объекты социальной сферы, и промышленные предприятия.

**Таблица 62**

**Суммарные тепловые нагрузки города Перми**

| Категория потребителя                       | Тепловые нагрузки |                      |              |                |
|---------------------------------------------|-------------------|----------------------|--------------|----------------|
|                                             | Пар, т/ч          | Горячая вода, Гкал/ч |              |                |
|                                             |                   | отопл. и вент.       | ГВС          | Всего          |
| <b>Всего по жилым районам левого берега</b> | <b>170,1</b>      | <b>2 009,2</b>       | <b>555,7</b> | <b>2 564,9</b> |
| в том числе:                                |                   |                      |              |                |
| – промышленные предприятия                  | 170,1             | 321,1                | 23,2         | 344,3          |
| – жилой фонд                                | –                 | 1 204,9              | 442,5        | 1 647,4        |
| – объекты социальной сферы                  | –                 | 483,2                | 90,0         | 573,2          |
| <b>Всего по промузлам левого берега</b>     | <b>1 541,5</b>    | <b>722,8</b>         | <b>27,0</b>  | <b>749,8</b>   |
| в том числе:                                |                   |                      |              |                |
| – промышленные предприятия                  | 1 541,5           | 696,3                | 23,8         | 720,1          |
| – жилой фонд                                | –                 | 2,3                  | 0,8          | 3,1            |
| – объекты социальной сферы                  | –                 | 24,2                 | 2,4          | 26,6           |
| <b>Всего по левобережной части г. Перми</b> | <b>1 711,6</b>    | <b>2 732,0</b>       | <b>582,7</b> | <b>3 314,7</b> |
| в том числе:                                |                   |                      |              |                |

| Категория потребителя                        | Тепловые нагрузки |                      |              |                |
|----------------------------------------------|-------------------|----------------------|--------------|----------------|
|                                              | Пар, т/ч          | Горячая вода, Гкал/ч |              |                |
|                                              |                   | отопл. и вент.       | ГВС          | Всего          |
| – промышленные предприятия                   | 1 711,6           | 1 017,4              | 47,0         | 1 064,4        |
| – жилой фонд                                 | –                 | 1 207,2              | 443,3        | 1 650,5        |
| – объекты социальной сферы                   | –                 | 507,4                | 92,4         | 599,8          |
| <b>Всего по жилым районам правого берега</b> | <b>27,6</b>       | <b>475,3</b>         | <b>128,7</b> | <b>604,0</b>   |
| в том числе:                                 |                   |                      |              |                |
| – промышленные предприятия                   | 27,6              | 54,0                 | 3,5          | 57,5           |
| – жилой фонд                                 | –                 | 329,2                | 105,0        | 434,2          |
| – объекты социальной сферы                   | –                 | 92,1                 | 20,2         | 112,3          |
| <b>Всего по промузлам правого берега</b>     | <b>146,4</b>      | <b>168,8</b>         | <b>4,4</b>   | <b>173,2</b>   |
| в том числе:                                 |                   |                      |              |                |
| – промышленные предприятия                   | 146,4             | 166,4                | 4,1          | 170,5          |
| – жилой фонд                                 | –                 | 0,3                  | 0,1          | 0,4            |
| – объекты социальной сферы                   | –                 | 2,1                  | 0,2          | 2,3            |
| <b>Всего по правобережной части г. Перми</b> | <b>174,0</b>      | <b>644,1</b>         | <b>133,1</b> | <b>777,2</b>   |
| в том числе:                                 |                   |                      |              |                |
| – промышленные предприятия                   | 174,0             | 220,4                | 7,6          | 228,0          |
| – жилой фонд                                 | –                 | 329,5                | 105,1        | 434,6          |
| – объекты социальной сферы                   | –                 | 94,2                 | 20,4         | 114,6          |
| <b>Всего по потребителям г. Перми</b>        | <b>1 885,6</b>    | <b>3 376,1</b>       | <b>715,8</b> | <b>4 091,9</b> |
| в том числе:                                 |                   |                      |              |                |
| – промышленные предприятия                   | 1 885,6           | 1 237,8              | 54,6         | 1 292,4        |
| – жилой фонд                                 | –                 | 1 536,7              | 548,4        | 2 085,1        |
| – объекты социальной сферы                   | –                 | 601,6                | 112,8        | 714,4          |

По состоянию на 01.01.2008 суммарная реализация тепла в городе составила около 5 350 Гкал/ч, в том числе:

- в жилищно-коммунальном секторе и бюджетной сфере – около 2 800 Гкал/ч;
- в промышленности – около 2 550 Гкал/ч.

Таким образом, тепловые нагрузки жилищно-коммунального сектора, включая социальную сферу, составляют чуть более половины от общей величины нагрузок по городу.

Основная часть промышленных предприятий города, в том числе и самые крупные из них, расположены на территории 10 промузлов. В связи с этим доля тепловых нагрузок промузлов в суммарном теплоснабжении промышленных предприятий города оценивается в размере 80 %.

Наиболее теплоемкими являются промузлы «Южный», в котором преобладает тепловая нагрузка в горячей воде, и «Осенцовский», основная часть теплоснабжения которого – технологический пар.

На селитебной территории в настоящее время в основном расположены предприятия, имеющие незначительное теплоснабжение. Исключением являются: ЗАО «Пермская целлюлозно-бумажная компания» (142 т/ч и 15,1 Гкал/ч) – в Орджоникидзевском районе, и тепличный комбинат «Пермский», расположенный на территории Индустриального района (71 Гкал/ч).

Для большинства промышленных предприятий города Перми характерно теплоснабжение в горячей воде, а его величина колеблется от 0,1 до 10 Гкал/ч. Горячая вода

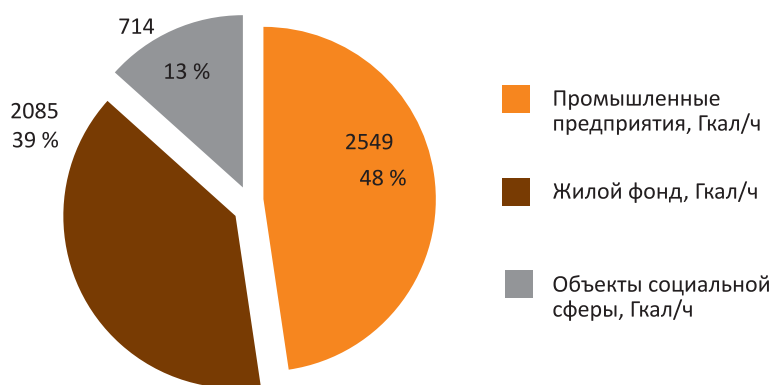


Рисунок 67

Распределение поставляемого тепла по категориям потребителей

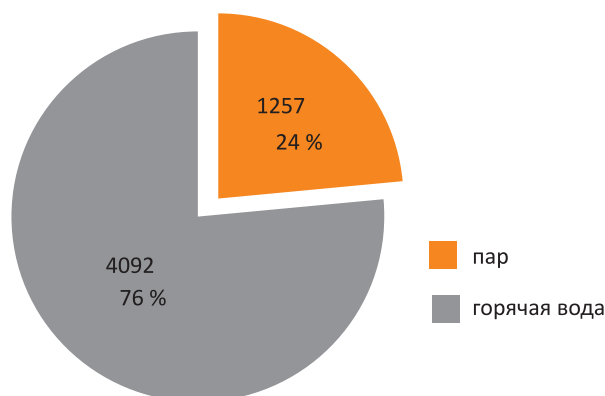


Рисунок 68

Распределение поставляемого тепла по типу теплоносителя

используется в основном для сантехнических нужд предприятий. Доля горячей воды в суммарном теплоснабжении промышленности составляет около 56 %.

В целом, по всем категориям потребителей в настоящее время доля тепловых нагрузок в горячей воде составляет 3/4 от суммарного теплоснабжения города.

### Динамика изменения тепловых нагрузок

По данным «Схемы теплоснабжения города Перми на 2005 год» суммарное теплоснабжение города в 1989 году составляло 6 436 Гкал/ч. Таким образом, к 2008 году суммар-

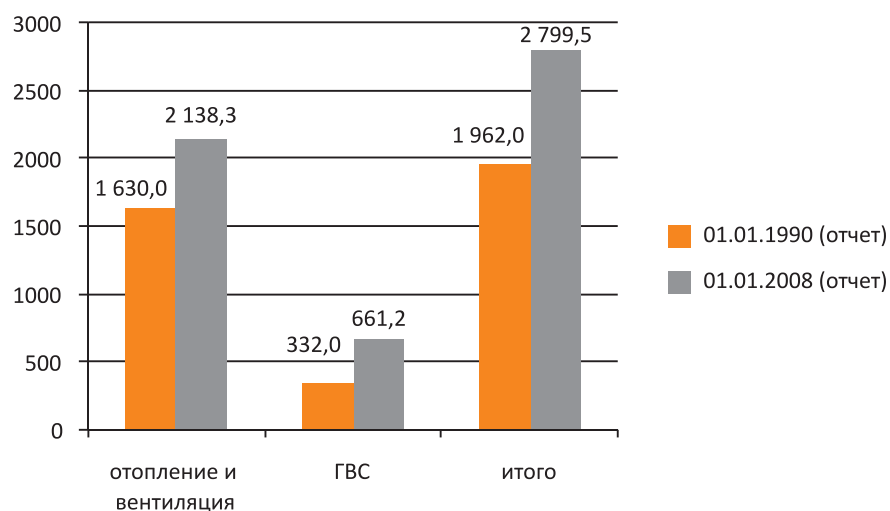


Рисунок 69

Изменение тепловых нагрузок жилищно-коммунального сектора

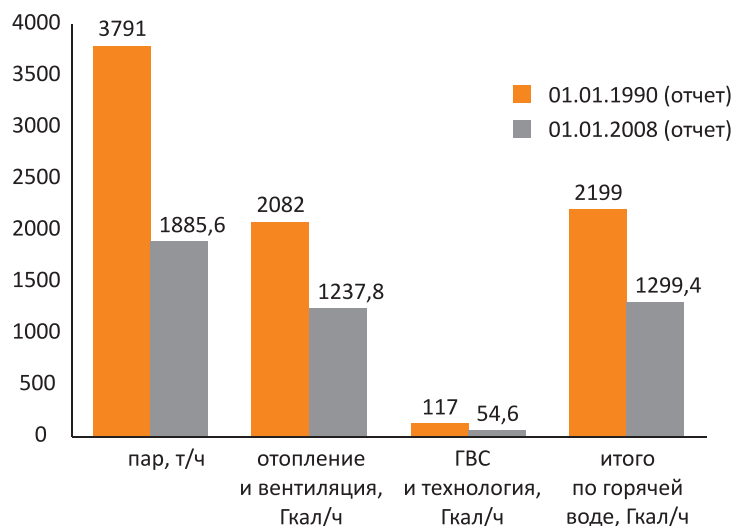


Рисунок 70

## Изменение тепловых нагрузок промышленных предприятий

ное теплоснабжение снизилось по сравнению с 1989 годом на 1086 Гкал/ч, что связано со значительным снижением тепловых нагрузок промышленных предприятий.

## Жилищно-коммунальный сектор

Таблица 63

## Изменение тепловых нагрузок жилищно-коммунального сектора

| 01.01.1990 (отчет)     |       |         | 01.01.2008 (отчет)     |       |         |
|------------------------|-------|---------|------------------------|-------|---------|
| Отопление и вентиляция | ГВС   | Итого   | Отопление и вентиляция | ГВС   | Итого   |
| 1 630,0                | 332,0 | 1 962,0 | 2 138,3                | 661,2 | 2 799,5 |

Анализ данных показывает, что в период 1990–2007 годов тепловые нагрузки жилищно-коммунального сектора в горячей воде возросли на 837,5 Гкал/ч, т. е. в 1,4 раза по сравнению с 1989 годом. Рост тепловых нагрузок жилищно-коммунального сектора обусловлен новым жилищным строительством, а также повышением степени благоустройства жилищного фонда города.

## Промышленные предприятия

Таблица 64

## Изменение тепловых нагрузок промышленных предприятий

| 01.01.1990 (отчет) |                        |                  |         | 01.01.2008 (отчет) |                        |                  |         |
|--------------------|------------------------|------------------|---------|--------------------|------------------------|------------------|---------|
| Пар, т/ч           | Горячая вода, Гкал/ч   |                  |         | Пар, т/ч           | Горячая вода, Гкал/ч   |                  |         |
|                    | Отопление и вентиляция | ГВС и технология | Итого   |                    | Отопление и вентиляция | ГВС и технология | Итого   |
| 3 791,0            | 2 082,0                | 117,0            | 2 199,0 | 1 885,6            | 1 237,8                | 54,6             | 1 292,4 |

Таким образом, в период 1989–2007 годов величина теплоснабжения промышленности г. Перми сократилась: в паре – в 2 раза, в горячей воде – в 1,55 раза.

Снижение потребления технологического пара, в первую очередь, связано с падением

объемов производства, а также, в небольшой степени, обусловлено внедрением в последние годы менее энергоемких технологий.

Снижение потребления в горячей воде также связано с падением объемов производства (закрытием ряда предприятий, цехов и т.д.) и, кроме того, с отключением систем вентиляции и нарушением температурного режима в действующих производственных цехах.

### Баланс теплоисточников и тепловых нагрузок

**Таблица 65**

**Баланс тепла по городу по состоянию на 01.01.2008**

| Наименование                                     | Тепловые нагрузки потребителей |       |              |       |
|--------------------------------------------------|--------------------------------|-------|--------------|-------|
|                                                  | Пар                            |       | Горячая вода |       |
|                                                  | т/ч                            | %     | Гкал/ч       | %     |
| 1. Теплопотребность                              | 1 885,6                        | 100,0 | 4 217,9      | 100,0 |
| 2. Покрытие, всего                               | 1 885,6                        | 100,0 | 4 091,9      | 97,0  |
| в том числе:                                     |                                |       |              |       |
| Теплоисточники СЦТ, всего, из них:               | 875,1                          | 46,4  | 3 467,0      | 82,2  |
| – ТЭЦ-6 (совместно с ВК-3)                       | 59,2                           | 3,1   | 1 040,0      | 24,7  |
| – ТЭЦ-9                                          | 734,5                          | 39,0  | 876,9        | 20,8  |
| – ТЭЦ-13                                         | 50,6                           | 2,7   | 199,5        | 4,7   |
| – ТЭЦ-14                                         | 30,8                           | 1,6   | 433,4        | 10,3  |
| – ВК-1                                           | –                              | –     | 348,8        | 8,3   |
| – ВК-2                                           | –                              | –     | 283,2        | 6,7   |
| – ВК-5                                           | –                              | –     | 285,2        | 6,7   |
| Ведомственные промышленно-отопительные котельные | 752,5                          | 39,9  | 408,8        | 9,7   |
| Отопительные котельные                           | –                              | –     | 210,7        | 5,0   |
| ВЭР                                              | 258,0                          | 13,7  | 5,4          | 0,1   |
| 3. Дефицит тепловой мощности                     | –                              | –     | 126,0        | 3,0   |

В настоящее время основная роль в обеспечении тепловых нагрузок потребителей города Перми принадлежит системе централизованного теплоснабжения, покрывающей 46,4 % теплопотребности в паре и 82,2 % – в горячей воде.

Значительную часть теплопотребности города, особенно в паре, обеспечивают ведомственные котельные.

Доля отопительных котельных в покрытии потребности жилищно-коммунального сектора в горячей воде относительно невелика – она составляет около 5 %.

При составлении баланса покрытия тепловых нагрузок на 2007 год был выявлен дефицит тепловой мощности в размере 126 Гкал/ч. Он обусловлен тем, что расчетные присоединенные тепловые нагрузки потребителей в зоне действия ТЭЦ-6 составляют 1 166 Гкал/ч.

Дефицит тепловой мощности не ощущался и носил скрытый, неявный характер, в связи с тем, что:

- фактическое потребление горячей воды ОАО «Энергетик-ПМ» на 2007 год было значительно ниже его проектной величины из-за сниженной отопительно-вентиляционной нагрузки;
- в теплые зимы последних рассматриваемых лет зимний максимум не соответствовал расчетной температуре для проектирования систем отопления, а был несколько выше.

## Прогноз объемов потребления тепловой энергии на основании параметрической модели Генерального плана 2010 года

Для прогнозирования изменения объемов тепловых нагрузок на территории города Перми на период до 2022 года в рамках данной работы были использованы следующие данные:

- параметрическая модель Генерального плана города Перми на период до 2022 года с количественным и пространственным описанием параметров планируемой застройки;
- укрупненные удельные показатели потребления тепловой энергии:
  - жилой фонд – отопление: 0,084 Гкал/ч на тыс. кв. м;
  - жилой фонд – горячее водоснабжение: 0,288 Гкал/ч на тыс. чел.;
  - общественная застройка – отопление: 0,095 Гкал/ч на тыс. кв. м;
  - общественная застройка – вентиляция: 0,057 Гкал/ч на тыс. кв. м;
  - общественная застройка – горячее водоснабжение: 0,008 Гкал/ч на тыс. кв. м.

В связи с проведением национальной кампании по энергосбережению при прогнозировании объемов потребления тепловой энергии рассмотрены сценарии как с сохранением значений показателей удельного энергопотребления, так и с их постепенным снижением к 2022 году на 20 %.

При прогнозировании изменения нагрузок в системе теплоснабжения принято допущение, что убыль жилого фонда, заложенная в параметрическую модель Генерального плана, происходит за счет неблагоустроенного жилья, поэтому снижение нагрузки в системе за счет убыли жилого фонда не учитывалось.

**Таблица 66**

**Прогноз изменения нагрузок в горячей воде в системе теплоснабжения на 2011–2016 годы, выполненный на основании объемов строительства жилой и коммерческой недвижимости, заложенных в параметрическую модель Генерального плана\***

| Показатель                                                                     | Ед. изм.             | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г.  | 2013 г.  | 2014 г.  | 2015 г.  | 2016 г.  |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ввод нового жилого фонда                                                       |                      |         |         |          |          |          |          |          |
| На конец года                                                                  | тыс. кв. м           | 279,71  | 285,70  | 291,88   | 298,24   | 304,79   | 311,54   | 318,50   |
| Нарастающим итогом                                                             |                      | 569,71  | 855,41  | 1 147,29 | 1 445,53 | 1 750,32 | 2 061,86 | 2 380,37 |
| Ввод новой коммерческой недвижимости                                           |                      |         |         |          |          |          |          |          |
| На конец года                                                                  | тыс. кв. м           |         | 91,19   | 91,19    | 91,19    | 91,19    | 91,19    | 91,19    |
| Нарастающим итогом                                                             |                      |         | 91,19   | 182,38   | 273,58   | 364,77   | 455,96   | 547,15   |
| Удельное потребление тепла с учетом реализации мероприятий по энергосбережению |                      |         |         |          |          |          |          |          |
| Жилой фонд, отопление                                                          | Гкал/ч на тыс. кв. м | 0,084   | 0,083   | 0,081    | 0,080    | 0,078    | 0,077    | 0,076    |
| Жилой фонд, горячее водоснабжение                                              | Гкал/ч на тыс. кв. м | 0,288   | 0,283   | 0,278    | 0,274    | 0,269    | 0,264    | 0,259    |
| Общественная застройка, отопление и вентиляция                                 | Гкал/ч на тыс. кв. м | 0,152   | 0,149   | 0,147    | 0,144    | 0,142    | 0,139    | 0,137    |
| Общественная застройка, горячее водоснабжение                                  |                      | 0,008   | 0,008   | 0,008    | 0,008    | 0,007    | 0,007    | 0,007    |
| Удельное потребление тепла без реализации мероприятий по энергосбережению      |                      |         |         |          |          |          |          |          |
| Жилой фонд, отопление                                                          | Гкал/ч на тыс. кв. м | 0,084   | 0,084   | 0,084    | 0,084    | 0,084    | 0,084    | 0,084    |
| Жилой фонд, горячее водоснабжение                                              | Гкал/ч на тыс. чел.  | 0,288   | 0,288   | 0,288    | 0,288    | 0,288    | 0,288    | 0,288    |

\* Данные за 2010 год приведены справочно.

| Показатель                                                                                                                               | Ед. изм.             | 2010 г.  | 2011 г.  | 2012 г.  | 2013 г.  | 2014 г.  | 2015 г.  | 2016 г.  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Общественная застройка, отопление и вентиляция                                                                                           | Гкал/ч на тыс. кв. м | 0,152    | 0,152    | 0,152    | 0,152    | 0,152    | 0,152    | 0,152    |
| Общественная застройка, горячее водоснабжение                                                                                            |                      | 0,008    | 0,008    | 0,008    | 0,008    | 0,008    | 0,008    | 0,008    |
| Прирост нагрузки от нового жилого фонда                                                                                                  |                      |          |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | Гкал/ч               | 55,37    | 81,65    | 107,51   | 132,95   | 157,96   | 182,51   | 206,60   |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |                      | 55,37    | 83,03    | 111,22   | 139,95   | 169,24   | 199,10   | 229,55   |
| Прирост нагрузки от новой общественной застройки                                                                                         |                      |          |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | Гкал/ч               | 0,00     | 14,35    | 28,21    | 41,58    | 54,47    | 66,87    | 78,79    |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |                      | 0,00     | 14,59    | 29,18    | 43,77    | 58,36    | 72,95    | 87,54    |
| Общий прирост нагрузки от новой жилой и общественной застройки                                                                           |                      |          |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | Гкал/ч               | 55,37    | 96,00    | 135,72   | 174,54   | 212,43   | 249,38   | 285,39   |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |                      | 55,37    | 97,62    | 140,40   | 183,72   | 227,60   | 272,05   | 317,10   |
| Нагрузка от существующих объектов жилой и общественной застройки, без учета нагрузок промышленных предприятий                            |                      |          |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | Гкал/ч               | 2 828,08 | 2 780,95 | 2 733,81 | 2 686,68 | 2 639,54 | 2 592,41 | 2 545,27 |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |                      | 2 828,08 | 2 828,08 | 2 828,08 | 2 828,08 | 2 828,08 | 2 828,08 | 2 828,08 |
| Суммарная нагрузка от объектов жилой и общественной застройки с учетом нового строительства, без учета нагрузок промышленных предприятий |                      |          |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | Гкал/ч               | 2 883,45 | 2 876,94 | 2 869,53 | 2 861,21 | 2 851,97 | 2 841,79 | 2 830,66 |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |                      | 2 883,45 | 2 925,70 | 2 968,48 | 3 011,80 | 3 055,68 | 3 100,14 | 3 145,18 |

Таблица 67

**Прогноз изменения нагрузок в горячей воде в системе теплоснабжения на 2017–2022 годы, выполненный на основании объемов строительства жилой и коммерческой недвижимости, заложенных в параметрическую модель Генерального плана**

| Показатель                                                                     | Ед. изм.             | 2017 г.  | 2018 г.  | 2019 г.  | 2020 г.  | 2021 г.  | 2022 г.  |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ввод нового жилого фонда                                                       |                      |          |          |          |          |          |          |
| На конец года                                                                  | Тыс. кв. м           | 325,68   | 333,08   | 340,71   | 348,58   | 356,70   | 365,08   |
| Нарастающим итогом                                                             |                      | 2 706,04 | 3 039,12 | 3 379,83 | 3 728,41 | 4 085,11 | 4 450,20 |
| Ввод новой коммерческой недвижимости                                           |                      |          |          |          |          |          |          |
| На конец года                                                                  | Тыс. кв. м           | 27,13    | 27,13    | 27,13    | 27,13    | 27,13    | 27,13    |
| Нарастающим итогом                                                             |                      | 574,28   | 601,41   | 628,54   | 655,67   | 682,79   | 709,92   |
| Удельное потребление тепла с учетом реализации мероприятий по энергосбережению |                      |          |          |          |          |          |          |
| Жилой фонд, отопление                                                          | Гкал/ч на тыс. кв. м | 0,074    | 0,073    | 0,071    | 0,070    | 0,069    | 0,067    |
| Жилой фонд, горячее водоснабжение                                              | Гкал/ч на тыс. чел.  | 0,254    | 0,250    | 0,245    | 0,240    | 0,235    | 0,230    |
| Общественная застройка, отопление и вентиляция                                 | Гкал/ч на тыс. кв. м | 0,134    | 0,132    | 0,129    | 0,127    | 0,124    | 0,122    |
| Общественная застройка, горячее водоснабжение                                  | Гкал/ч на тыс. кв. м | 0,007    | 0,007    | 0,007    | 0,007    | 0,007    | 0,006    |
| Удельное потребление тепла без реализации мероприятий по энергосбережению      |                      |          |          |          |          |          |          |
| Жилой фонд, отопление                                                          | Гкал/ч на тыс. кв. м | 0,084    | 0,084    | 0,084    | 0,084    | 0,084    | 0,084    |
| Жилой фонд, горячее водоснабжение                                              | Гкал/ч на тыс. чел.  | 0,288    | 0,288    | 0,288    | 0,288    | 0,288    | 0,288    |
| Общественная застройка, отопление и вентиляция                                 | Гкал/ч на тыс. кв. м | 0,152    | 0,152    | 0,152    | 0,152    | 0,152    | 0,152    |
| Общественная застройка, горячее водоснабжение                                  | Гкал/ч на тыс. кв. м | 0,008    | 0,008    | 0,008    | 0,008    | 0,008    | 0,008    |

| Показатель                                                                                                                               | Ед. изм. | 2017 г.  | 2018 г.  | 2019 г.  | 2020 г.  | 2021 г.  | 2022 г.  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Прирост нагрузки от нового жилого фонда                                                                                                  |          |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | Гкал/ч   | 230,21   | 253,32   | 275,93   | 298,01   | 319,56   | 340,54   |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |          | 260,61   | 292,30   | 324,62   | 357,62   | 391,29   | 425,67   |
| Прирост нагрузки от новой общественной застройки                                                                                         |          |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | Гкал/ч   | 81,16    | 83,40    | 85,48    | 87,42    | 89,22    | 90,87    |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |          | 91,88    | 96,23    | 100,57   | 104,91   | 109,25   | 113,59   |
| Общий прирост нагрузки от новой жилой и общественной застройки                                                                           |          |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | Гкал/ч   | 311,37   | 336,72   | 361,41   | 385,44   | 408,77   | 431,41   |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |          | 352,50   | 388,52   | 425,19   | 462,52   | 500,54   | 539,26   |
| Нагрузка от существующих объектов жилой и общественной застройки, без учета нагрузок промышленных предприятий                            |          |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | Гкал/ч   | 2 498,14 | 2 451,00 | 2 403,87 | 2 356,73 | 2 309,60 | 2 262,46 |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |          | 2 828,08 | 2 828,08 | 2 828,08 | 2 828,08 | 2 828,08 | 2 828,08 |
| Суммарная нагрузка от объектов жилой и общественной застройки с учетом нового строительства, без учета нагрузок промышленных предприятий |          |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | Гкал/ч   | 2 809,51 | 2 787,72 | 2 765,28 | 2 742,17 | 2 718,37 | 2 693,87 |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |          | 3 180,58 | 3 216,60 | 3 253,27 | 3 290,60 | 3 328,62 | 3 367,34 |

Таким образом, прирост нагрузок от объектов нового строительства жилого сектора и общественно-деловой недвижимости с учетом проведения мероприятий по повышению энергоэффективности может составить 285 Гкал/ч к 2016 г. и 431 Гкал/ч к 2022 г. по отношению к уровню 2008 г. (без проведения таких мероприятий – соответственно 317 Гкал/ч и 539 Гкал/ч).

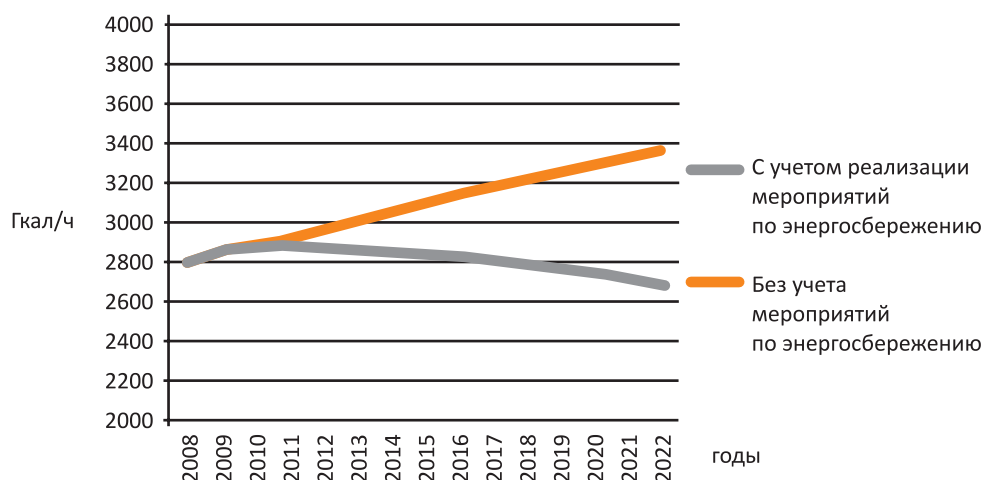


Рисунок 71

**Прогноз изменения нагрузок от объектов жилой и общественной недвижимости в горячей воде в системе теплоснабжения на 2011–2022 годы на основании параметрической модели Генерального плана 2010 года**

За счет снижения нагрузок от существующих объектов жилой и коммерческой недвижимости, в случае внедрения энергосберегающих технологий, общая нагрузка на систему к 2016 году может вырасти на 31 Гкал/ч, а к 2022-му – сократиться на 106 Гкал/ч по отношению к уровню 2008 года.

Территориальное распределение нагрузок от объектов нового строительства, предусмотренных параметрической моделью Генерального плана, выглядит следующим образом.

**Таблица 68**

**Территориальное распределение нагрузок в системе теплоснабжения от объектов нового строительства**

| Наименование территории       | Прирост нагрузки, Гкал/ч* |                          |                              |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|
|                               | 1-й этап (2011–2016 гг.)  | 2-й этап (2017–2022 гг.) | Нарастающим итогом к 2022 г. |
| <b>СТН</b>                    |                           |                          |                              |
| 9-го Мая                      | 0,13                      | 0,00                     | 0,13                         |
| Балатово – Больничный городок | 2,75                      | 1,49                     | 4,24                         |
| В. Муллы                      | 0,22                      | 0,00                     | 0,22                         |
| Верхняя Курья – мост          | 0,25                      | 0,11                     | 0,36                         |
| Верхняя Курья II              | 0,00                      | 0,11                     | 0,11                         |
| Висим Верхний                 | 0,18                      | 4,08                     | 4,25                         |
| Владимирский                  | 0,00                      | 1,54                     | 1,54                         |
| Водники                       | 7,26                      | 5,00                     | 12,25                        |
| Вышка II                      | 3,62                      | 2,46                     | 6,08                         |
| Гайва                         | 8,70                      | 12,42                    | 21,12                        |
| Городские горки               | 0,47                      | 0,00                     | 0,47                         |
| Городской центр               | 27,49                     | 10,05                    | 37,54                        |
| Данилиха – Мильчакова         | 12,77                     | 11,40                    | 24,18                        |
| Декабристов                   | 3,08                      | 3,84                     | 6,92                         |
| ДК Ленина                     | 1,43                      | 1,45                     | 2,88                         |
| ДКЖ – Светлый                 | 0,60                      | 14,75                    | 15,35                        |
| Елькина                       | 16,73                     | 1,54                     | 18,27                        |
| Ераничи                       | 1,73                      | 1,15                     | 2,88                         |
| Железнодорожный               | 13,34                     | 2,30                     | 15,65                        |
| Закамск                       | 2,89                      | 9,53                     | 12,42                        |
| Заостровка                    | 0,00                      | 3,69                     | 3,69                         |
| Запруд                        | 0,00                      | 0,04                     | 0,04                         |
| Ива I                         | 9,23                      | 0,00                     | 9,23                         |
| Ипподром                      | 0,55                      | 0,00                     | 0,55                         |
| Карпинского – Стахановская    | 1,11                      | 3,07                     | 4,18                         |
| Кислотные Дачи                | 3,44                      | 0,42                     | 3,87                         |
| Комсомольский проспект        | 26,35                     | 1,54                     | 27,89                        |
| Комсомольский                 | 0,00                      | 1,84                     | 1,84                         |
| Крисанова – Окулова           | 8,14                      | 3,23                     | 11,37                        |
| Крохалевка                    | 1,10                      | 3,92                     | 5,01                         |
| Крупской – Старцева           | 5,60                      | 0,00                     | 5,60                         |
| Крым                          | 0,32                      | 0,00                     | 0,32                         |
| Левшино                       | 8,52                      | 1,67                     | 10,19                        |
| Малкова                       | 6,40                      | 0,00                     | 6,40                         |
| Молодежная                    | 0,00                      | 12,83                    | 12,83                        |
| Нагорный                      | 5,00                      | 1,15                     | 6,15                         |

\* Величина прироста нагрузок приведена с учетом реализации мероприятий в области повышения энергоэффективности.

| Наименование территории | Прирост нагрузки, Гкал/ч |                          |                              |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
|                         | 1-й этап (2011–2016 гг.) | 2-й этап (2017–2022 гг.) | Нарастающим итогом к 2022 г. |
| Парковый                | 5,24                     | 1,54                     | 6,77                         |
| Порт Пермь              | 0,00                     | 4,77                     | 4,77                         |
| Пролетарский            | 4,55                     | 0,77                     | 5,32                         |
| Рабочий поселок         | 1,01                     | 2,16                     | 3,17                         |
| Разгуляй                | 5,87                     | 8,68                     | 14,54                        |
| Революции – Островского | 9,48                     | 0,38                     | 9,86                         |
| Садовый                 | 2,56                     | 4,15                     | 6,71                         |
| Солдатова               | 1,04                     | 6,91                     | 7,95                         |
| Тургенева               | 0,00                     | 1,67                     | 1,67                         |
| Улица Ленина (Запад)    | 4,76                     | 8,55                     | 13,31                        |
| Чернышевского           | 28,29                    | 17,67                    | 45,96                        |
| Юбилейный               | 4,59                     | 0,25                     | 4,84                         |
| <b>ИТОГО ПО СТН</b>     | <b>246,78</b>            | <b>174,09</b>            | <b>420,87</b>                |
| <b>ТСП</b>              |                          |                          |                              |
| <b>ИТОГО ПО ТСП</b>     | <b>7,21</b>              | <b>3,33</b>              | <b>10,54</b>                 |
| <b>ВСЕГО</b>            | <b>253,99</b>            | <b>177,42</b>            | <b>431,41</b>                |

Пространственное распределение нагрузок по территории города приведено на Схеме 03.03.03 Приложения 00.00.01 «Схемы материалов по обоснованию проекта генерального плана».

Объемы влияния перспективных нагрузок на источники теплоснабжения СЦТ приведены в таблице 69.

Из приведенных данных видно, что основной рост нагрузок прогнозируется в зоне действия системы централизованного теплоснабжения, в частности в теплорайоне № 1 (источники – ТЭЦ-6 и ВК-3) и теплорайоне № 2 (источник – ТЭЦ-9).

Покрытие нагрузок в зоне действия СЦТ возможно за счет резервов мощности, имеющих практически на всех источниках тепла, кроме ТЭЦ-6, а также за счет запланированной реконструкции ТЭЦ-6 с увеличением ее мощности. Кроме этого, рост нагрузок от нового строительства на территории действия СЦТ должен быть скомпенсирован за счет общего снижения теплопотребления в результате реализации мероприятий по повышению энергетической эффективности.

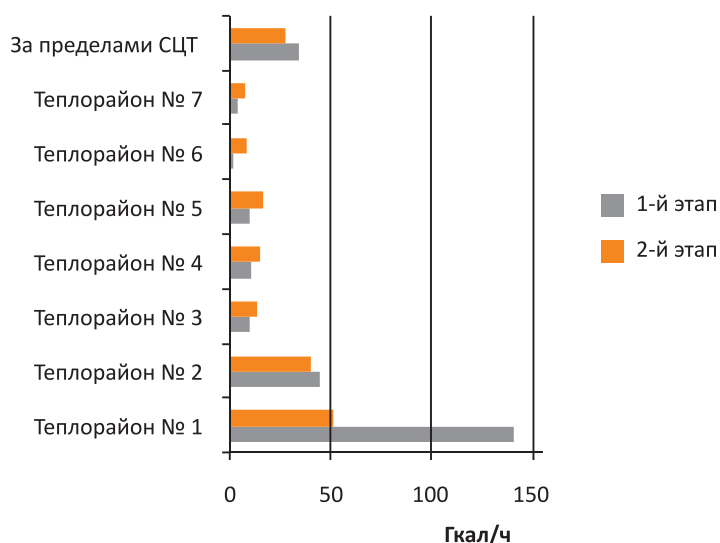


Рисунок 72

Влияние нагрузок от нового строительства на теплоисточники

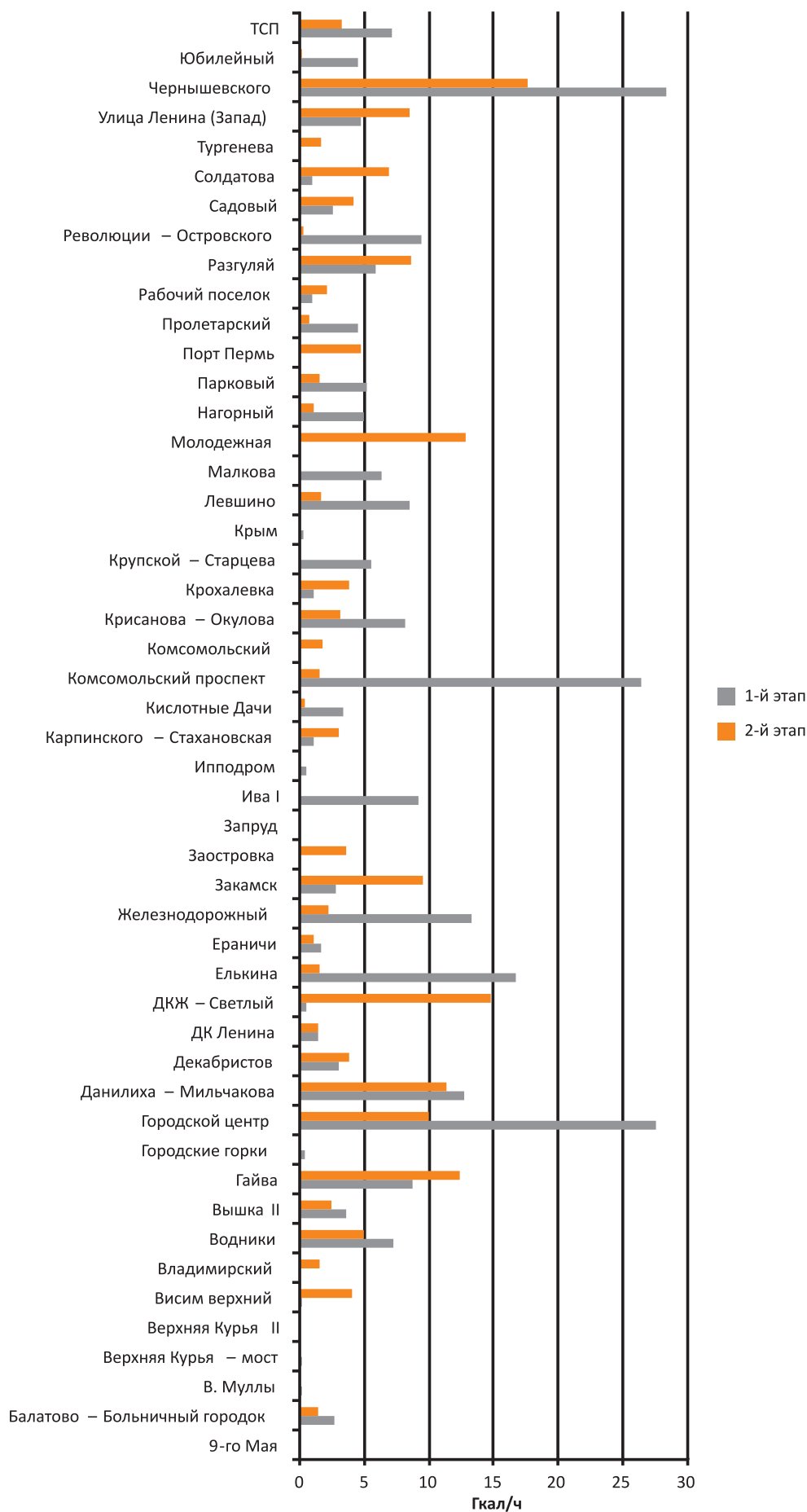


Рисунок 73

Территориальное распределение нагрузок в системе теплоснабжения  
от объектов нового строительства

**Таблица 69****Влияние нагрузок от нового строительства на теплоисточники**

| Теплорайон СЦТ         | Теплоисточники СЦТ | Прирост нагрузки, Гкал/ч    |                             |                                 |
|------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|                        |                    | 1-й этап<br>(2011–2016 гг.) | 2-й этап<br>(2017–2022 гг.) | Нарастающим итогом<br>к 2022 г. |
| Теплорайон № 1         | ТЭЦ-6, ВК-3        | 140,75                      | 50,98                       | 191,73                          |
| Теплорайон № 2         | ТЭЦ-9              | 44,06                       | 39,84                       | 83,90                           |
| Теплорайон № 3         | ТЭЦ-13             | 9,72                        | 13,13                       | 22,86                           |
| Теплорайон № 4         | ТЭЦ-14             | 10,48                       | 14,66                       | 25,14                           |
| Теплорайон № 5         | ВК-5               | 9,87                        | 16,28                       | 26,15                           |
| Теплорайон № 6         | ВК-1               | 1,19                        | 7,76                        | 8,94                            |
| Теплорайон № 7         | ВК-2               | 3,73                        | 7,68                        | 11,41                           |
| <b>Итого по СЦТ</b>    |                    | <b>219,80</b>               | <b>150,32</b>               | <b>370,13</b>                   |
| За пределами СЦТ       |                    | 34,18                       | 27,10                       | 61,28                           |
| <b>Итого по городу</b> |                    | <b>253,99</b>               | <b>177,42</b>               | <b>431,41</b>                   |

Покрытие нагрузок от нового строительства вне зоны действия СЦТ должно быть осуществлено за счет резервов мощности, имеющихся в настоящее время на отопительных котельных. Однако в жилых районах Акулова (правый берег) и Левшино (левый берег) имеющихся резервов мощности недостаточно. По рекомендациям ПКР в жилом районе Левшино требуется строительство новой отопительной котельной тепловой мощностью 60 Гкал/ч. Покрытие перспективных нагрузок жилого района Акулова должно быть обеспечено за счет использования резерва тепловой мощности в котельных ОАО «ПЗСП» и «Западная» и строительства новой отопительной котельной тепловой мощностью 32,5 Гкал/ч вблизи перспективной жилой застройки района. Основное топливо новых котельных – природный газ, резервное – мазут.

**3.3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ****Предложения Генерального плана 2004 года**

По данным Генерального плана города Перми 2004 года по состоянию на 2000 г. система централизованного теплоснабжения (СЦТ) была зонирована на четыре сетевых района:

Левый берег:

- теплорайон ТЭЦ-6 (ТЭЦ-6; ВК-3; ВК-1; ВК-2),
- теплорайон ТЭЦ-9 (ТЭЦ-9; ВК-5).

Правый берег:

- теплорайон ТЭЦ-13 (жилой р-н Гайва и промпредприятия),
- теплорайон ТЭЦ-14 (р-ны Закамска, Н. Курья).

Баланс мощностей теплоисточников и потребности в тепле в зоне действия СЦТ выглядел следующим образом:

**Таблица 70****Покрытие потребности тепла источниками (Генплан г. Перми, 2004 г.)**

| № п/п                 | Показатель               | Единица измерения | Количество | Примечание |
|-----------------------|--------------------------|-------------------|------------|------------|
| <b>I. Левый берег</b> |                          |                   |            |            |
| 1                     | Мощность теплоисточников | Гкал/час          | 2 270      |            |

| № п/п                   | Показатель              | Единица измерения | Количество | Примечание                                                |
|-------------------------|-------------------------|-------------------|------------|-----------------------------------------------------------|
| 2                       | Присоединенная нагрузка | Гкал/час          | 2 704      | Без учета нагрузки владельцев источников ВК-1, ВК-2, ВК-5 |
| 3                       | Дефицит                 | Гкал/час          | 434        |                                                           |
| <b>II. Правый берег</b> |                         |                   |            |                                                           |
| 1                       | Мощность ТЭЦ-13         | Гкал/час          | 235        |                                                           |
| 2                       | Присоединенная нагрузка | Гкал/час          | 195        |                                                           |
| 3                       | Избыток                 | Гкал/час          | 40         |                                                           |
| 4                       | Мощность ТЭЦ-14         | Гкал/час          | 530        |                                                           |
| 5                       | Присоединенная нагрузка | Гкал/час          | 473        |                                                           |
| 6                       | Избыток                 | Гкал/час          | 57         |                                                           |

Таким образом, в СЦТ на левом берегу наблюдался дефицит тепла в размере 434 Гкал/ч, а на правом – избыток в размере 97 Гкал.

Суммарная мощность котельных Гортеплоэнерго оценивалась в 314 Гкал/ч.

Ведомственные котельные в Генеральном плане 2004 года не рассматривались.

Ликвидировать дефицит тепла в левобережной части города планировалось за счет реконструкции ТЭЦ-9 с увеличением ее мощности до 1 250 Гкал/ч, ВК-5 с увеличением мощности до 230 Гкал/ч и реконструкции ТЭЦ-6.

Рекомендации по развитию системы теплоснабжения не предусматривали существенных изменений в принципах ее организации:

- покрытие дополнительных нагрузок от нового строительства в сложившейся зоне покрытия СЦТ планировалось за счет резерва существующих теплоисточников, а при исчерпании резерва – за счет их реконструкции;
- вне зоны покрытия СЦТ теплоснабжение территорий нового строительства планировалось от локальных котельных (как существующих, так и новых) и автономных источников;
- вся индивидуальная коттеджная застройка должна быть обеспечена теплом на базе использования автономных 2-функциональных генераторов тепла с единым энергоносителем на нужды теплоснабжения и пищевого приготовления – природным сетевым газом.

### Предложения программы комплексного развития

При анализе предложений по развитию системы теплоснабжения, сформулированных в Программе комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры города Перми (ПКР), раздел «Теплоснабжение на 2009–2025 годы», необходимо отметить, что расчет потребности в тепле жилищно-коммунального сектора выполнялся на основании данных Генерального плана 2004 года о размещении нового жилищного строительства и реконструкции существующего жилого фонда. Объемы строительства и принципы их пространственного распределения, заложенные в параметрическую модель Генерального плана 2010 года, существенно отличаются от концепции Генерального плана 2004 года. В связи с этим к рассмотрению и оценке были приняты только основополагающие принципы развития системы теплоснабжения, заложенные в ПКР. Прогноз потребности в тепле и перечень мероприятий, касающийся, в частности, строительства новых котельных на удаленных от центра города территориях, должны быть подвергнуты ревизии в рамках новой ПКР, в соответствии с концепцией «компактного города».

Учитывая территориальную разобщенность города, сформировавшиеся к настоящему времени отдельные системы теплоснабжения лево- и правобережной частей города Перми, возможные варианты развития теплоснабжения в рамках ПКР рассмотрены для каждого берега отдельно.

В качестве возможных направлений развития системы теплоснабжения города рассмотрены вопросы:

- использования существующих резервов тепловой мощности пермских ТЭЦ, ведомственных отопительных котельных, ведомственных промышленно-отопительных и отопительных котельных для обеспечения покрытия растущих тепловых нагрузок подключенных потребителей, а также теплоснабжения намечаемых к строительству в расчетный период объектов;
- возможности и целесообразности увеличения тепловой мощности действующих источников теплоснабжения и строительства новых;
- вывода из эксплуатации малоэкономичного устаревшего оборудования ведомственных промышленно-отопительных и отопительных котельных и необходимость его замещения новым, современным оборудованием.

Варианты развития системы теплоснабжения города Перми определяются приростом нагрузок только в горячей воде, вызванных развитием жилищно-коммунального сектора, и, в первую очередь, новым жилищным строительством. Потребность промышленных предприятий в паре, по данным анкетирования, может быть полностью покрыта за счет резервов, имеющихся на источниках.

Исходя из:

- территориального тяготения районов новой застройки к сформировавшейся зоне СЦТ;
- величины прироста теплопотребления;
- плотности тепловых нагрузок потребителей,

выделены три основных направления развития системы теплоснабжения.

**I направление** – дальнейшее развитие сложившейся системы централизованного теплоснабжения, которое предполагает увеличение отпуска тепла потребителям. Данное направление актуально для многоэтажных объектов нового строительства, находящихся в пределах сложившейся системы централизованного теплоснабжения или на незначительном удалении от ее границ. Развитие этого направления возможно как за счет использования имеющихся резервов тепла на источниках, так и за счет их реконструкции с целью увеличения мощности (ТЭЦ-6). Для обеспечения необходимых гидравлических режимов в системе транспортировки теплоносителя по магистральным трубопроводам потребуется ее частичная реконструкция с увеличением диаметров и вводом в эксплуатацию нескольких насосных станций.

**II направление** – использование резервов тепловой мощности в существующих ведомственных и отопительных котельных, а также строительство новых отопительных котельных в районах многоэтажного строительства. Развитие этого направления имеет экономический эффект в районах многоэтажного строительства, удаленных от границ сложившейся системы централизованного теплоснабжения. В соответствии с концепцией «компактного города» данное направление несколько теряет свою актуальность. Значительного прироста нагрузок в отдаленных от границ СЦТ районах не предполагается, поэтому он, в основном, может быть покрыт за счет резервов, имеющихся на источниках. Исключение составляют жилые районы Акулова и Левшино, где интенсивная застройка уже ведется в настоящее время.

**III направление** – строительство индивидуальных источников теплоснабжения. Учитывая незначительную величину теплопотребления районов коттеджной застройки, их территориальную разобщенность, удаленность от зоны действия СЦТ, централизация теплоснабжения коттеджных поселков экономически необоснованна. Газификация районов коттеджной застройки позволяет обеспечить их теплоснабжение за счет установки в зданиях АГВ (автоматический газовый водонагреватель), что наиболее рационально в условиях низкой плотности тепловых нагрузок потребителей, характерной для районов индивидуального жилищного строительства.

В части энергосберегающих мероприятий, необходимых к осуществлению в абонентских системах, в жилых и общественных зданиях необходимо выполнить 100 % оснащение теплопотребляющих установок приборами автоматического регулирования нагрузок отопления и горячего водоснабжения, а также приборами учета расходов теплоты и воды. Внедрение этих мероприятий в жилых зданиях позволит снизить потери тепловой энергии примерно на 15 % и, как следствие, снизить затраты на топливо в теплоисточниках.

### 3.4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

В соответствии с приказом Министерства регионального развития РФ от 28 мая 2010 г. № 262 «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» при проектировании, экспертизе, строительстве, приемке и эксплуатации новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых и модернизируемых отопляемых жилых зданий и зданий общественного назначения (дошкольных, общеобразовательных, учебных, зрелищных, лечебных учреждений и поликлиник, объектов торговли, общественного питания и бытового обслуживания, административно-бытовых и спортивных сооружений), а также других зданий общественного назначения, складских зданий с расчетной температурой внутреннего воздуха в них выше 12° С и технопарков полезной площадью более 50 кв. м независимо от высоты с нормируемой температурой и относительной влажностью внутреннего воздуха, необходимо соблюдать требования к энергетической эффективности зданий и сооружений. Удельный расход тепловой энергии на обогрев и вентиляцию жилых и общественных зданий в зависимости от типа, этажности и отопляемой площади не должен превышать значения, приведенные в Приказе.

Для соответствия требованиям по энергоэффективности вводимое в эксплуатацию при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте здание должно быть оборудовано:

- отопительными приборами, используемыми в местах общего пользования, с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);
- лифтами с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);
- устройствами автоматического регулирования подачи теплоты на отопление, установленными на вводе в здание, строение, сооружение, а также по фасаду или другой части здания;
- термостатами и измерителями расхода потребляемой тепловой энергии, установленными на отопительных приборах вертикальных систем отопления, термостатами на отопительных приборах и измерителями расхода теплоносителя в горизонтальных поквартирных системах отопления квартир общей площадью до 100 кв. м, либо теплосчетчиками в квартирах большей площади;
- теплообменниками для нагрева воды на горячее водоснабжение с устройством ав-

томатического регулирования ее температуры, установленными на вводе в здание или часть здания;

- электродвигателями для вентиляторов вентиляционных систем, лифтов, перемещения воды во внутридомовых системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, систем кондиционирования;
- приборами учета энергетических и водных ресурсов, установленными на вводе в здание, в квартирах, помещениях общего пользования и сдаваемых в аренду;
- устройствами, оптимизирующими работу вентсистем (воздухопропускные клапаны в окнах или стенах, автоматически обеспечивающие подачу наружного воздуха по потребности, утилизаторы теплоты вытяжного воздуха для нагрева приточного, использование рециркуляции);
- регуляторами давления воды в системах холодного и горячего водоснабжения на вводе в здание, строение, сооружение (для многоквартирных домов – на вводе в здание, в квартирах, помещениях общего пользования);
- устройствами автоматического снижения температуры воздуха в помещениях общественных зданий в нерабочее время в зимний период;
- устройствами, позволяющими снижать пиковую нагрузку в системах холодоснабжения за счет использования охлаждаемых перекрытий для аккумуляции холода в ночное время;
- энергосберегающими осветительными приборами в местах общего пользования;
- оборудованием, обеспечивающим выключение освещения при отсутствии людей в местах общего пользования (датчики движения, выключатели);
- устройствами компенсации реактивной мощности при работе электродвигателей;
- дверными доводчиками (в многоквартирных домах – для всех дверей в местах общего пользования);
- второй дверью в тамбурах входных групп, обеспечивающей минимальные потери тепловой энергии, или вращающимися дверями;
- ограничителями открывания окон (для многоквартирных домов – в помещениях общего пользования; квартирах).

### 3.5. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К УТВЕРЖДЕНИЮ В СОСТАВЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА 2010 ГОДА

По результатам анализа существующего состояния системы теплоснабжения города Перми, прогноза изменения объемов потребления тепловой энергии, программы мероприятий по реконструкции и развитию системы, и соотнесения этих мероприятий с количественными и пространственными показателями развития жилой и коммерческой застройки, заложенными в параметрическую модель Генерального плана 2010 года, в рамках данной работы сформирован перечень мероприятий в отношении системы теплоснабжения города Перми на 2011–2022 годы, соответствующих целям и задачам Генерального плана по обеспечению существующей и проектируемой застройки достаточным и надежным снабжением тепловой энергией, рекомендуемый к утверждению в составе Генерального плана города Перми 2010 года.

По результатам работ «Обоснование инвестиций в реконструкцию или модернизацию муниципальных котельных» в рамках выполнения мероприятий по энергетическому обследованию муниципальных котельных Ведомственной целевой программы «Повышение эффективности управления коммунальными сетями города Перми» в перечень мероприятий, рекомендуемых к утверждению в составе Генерального плана, также включены мероприятия по реконструкции муниципальных котельных с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла.

Основные принципы, на основании которых производился отбор мероприятий по развитию системы теплоснабжения города для формирования перечня для утверждения в составе Генерального плана:

- максимально возможное использование существующего оборудования на действующих в городе источниках теплоснабжения как централизованной системы (источники ОАО «ТГК-9» и крупные ведомственные отопительные котельные), так и децентрализованной (ведомственные промышленно-отопительные и отопительные котельные);
- вывод из эксплуатации малоэкономичного устаревшего оборудования ведомственных промышленно-отопительных и отопительных котельных, оказывающих негативное воздействие на окружающую природную среду;
- обеспечение районов с капитальной застройкой, удаленных от действующих теплоисточников, за счет сооружения новых теплоисточников;
- обеспечение малоэтажной коттеджной застройки от индивидуальных теплоисточников (АГВ);
- определение оптимальных зон действия источников централизованного теплоснабжения и необходимого объема реконструкции и строительства магистральных тепловых сетей для надежного обеспечения потребителей.

**Таблица 71**

**Мероприятия в отношении системы теплоснабжения, предлагаемые к утверждению в составе Генерального плана**

| Обозначение на схеме № 2.2.4                                                           | Объект капитального строительства    | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                            | Действия в отношении ЗУ       | Инвестиции, млн руб. |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| <b>Объекты теплоснабжения – первый этап реализации Генерального плана (до 2016 г.)</b> |                                      |               |                     |                                                                                                                                 |                               |                      |
| <b>Теплоисточники</b>                                                                  |                                      |               |                     |                                                                                                                                 |                               |                      |
| T-50                                                                                   | Теплорайон № 6, ВК-1                 |               | Реконструкция       | Реконструкция котельной с модернизацией низкоэффективного оборудования                                                          | В границах существующего      |                      |
| T-51                                                                                   | Теплорайон № 1, ТЭЦ-6                | Частная       | Реконструкция       | Установка блока ПГУ 120 МВт и двух паровых котлов Е-160 (увеличение мощности на 274 Гкал/ч)                                     | В пределах существующего ЗУ   | 7 552,5              |
| T-52                                                                                   | Теплорайон № 2, ТЭЦ-9                | Частная       | Реконструкция       | Установка 2*ГТ-75 и КУ и демонтаж турбоагрегата ВР-25-90/18 (без изменения мощности)                                            | В пределах существующего ЗУ   | 6 022,3              |
| T-53                                                                                   | Теплорайон № 3, ТЭЦ-13               | Частная       | Реконструкция       | Установка ГТЭ 16ПА + КУ20 (увеличение тепловой мощности до 351,6 Гкал/ч)                                                        | В пределах существующего ЗУ   | 699,0                |
| T-54                                                                                   | Теплорайон № 4, ТЭЦ-14               | Частная       | Реконструкция       | Установка приключенной турбины Т-35/55-1,6 и демонтаж турбоагрегата ст. № 2 (увеличение тепловой мощности до 1029 Гкал/ч)       | В пределах существующего ЗУ   | –                    |
| T-55                                                                                   | Отопительная котельная в ж/р Акулова | Частная       | Новое строительство | Строительство новой отопительной котельной в жилом районе Акулова тепловой мощностью 33,2 Гкал/ч (ввод части плановой мощности) | Необходимо предоставление (1) | 134,4                |
| T-56                                                                                   | Отопительная котельная в ж/р Левшино | Частная       | Новое строительство | Строительство новой отопительной котельной в жилом районе Левшино тепловой мощностью 60 Гкал/ч (ввод части плановой мощности)   | Необходимо предоставление (2) | 242,8                |

| Обозначение на схеме № 2.2.4 | Объект капитального строительства                                                                | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                                                | Действия в отношении ЗУ        | Инвестиции, млн руб. |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| T-57                         | Отопительная котельная в ж/р Вышка II                                                            |               | Новое строительство | Строительство новой отопительной котельной в жилом районе Вышка II тепловой мощностью не менее 7 Гкал/ч                                                             | Необходимо предоставление (65) |                      |
| T-85                         | Отопительная котельная в п. Н. Ляды (ул. Железнодорожная, 22а)                                   | Муниципальная | Реконструкция       | Реконструкция с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла | В пределах существующего ЗУ    | 65,2                 |
| T-86                         | Отопительная котельная в ж/р Левшино (ул. Адм. Старикова, 13а)                                   | Муниципальная | Реконструкция       | Реконструкция с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла | В пределах существующего ЗУ    | 17,7                 |
| T-87                         | Отопительная котельная в ж/р Левшино (ул. Криворожская, 36)                                      | Муниципальная | Реконструкция       | Реконструкция с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла | В пределах существующего ЗУ    | 12,3                 |
| T-88                         | Отопительная котельная в ж/р Левшино (м/р ПДК, ул. А. Щербакова, 22а / ул. Домостроительная, 26) | Муниципальная | Реконструкция       | Реконструкция с целью снижения стоимости вырабатываемого тепла                                                                                                      | В пределах существующего ЗУ    | 62,2                 |
| T-89                         | Отопительная котельная в ж/р Запруд (ул. Гарцовская, 64)                                         | Муниципальная | Реконструкция       | Реконструкция с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла | В пределах существующего ЗУ    | 42,2                 |
| T-90                         | Отопительная котельная в ж/р Вышка II (ул. Гашкова, 35б)                                         | Муниципальная | Реконструкция       | Реконструкция с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла | В пределах существующего ЗУ    | 50,0                 |
| T-91                         | Отопительная котельная в ж/р Висим (ул. Сельскохозяйственная, 25 – Горбольница № 1)              | Муниципальная | Реконструкция       | Реконструкция с целью снижения стоимости вырабатываемого тепла                                                                                                      | В пределах существующего ЗУ    | 6,1                  |
| T-92                         | Отопительная котельная в ж/р Акулова (ул. Лепешинской, 3)                                        | Муниципальная | Реконструкция       | Реконструкция с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла | В пределах существующего ЗУ    | 21,4                 |

| Обозначение на схеме № 2.2.4 | Объект капитального строительства                                                   | Собственность | Тип мероприятий | Описание мероприятий                                                                                                                                                | Действия в отношении ЗУ     | Инвестиции, млн руб. |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| T-93                         | Отопительная котельная в ж/р Акулова (ул. Ген. Наумова, 18а)                        | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла | В пределах существующего ЗУ | 21,1                 |
| T-94                         | Отопительная котельная в ж/р В. Курья (ул. Пышминская, 12)                          | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью снижения стоимости вырабатываемого тепла                                                                                                      | В пределах существующего ЗУ | 20,8                 |
| T-95                         | Отопительная котельная в ж/р В. Курья (ул. 13-я Линия, 12 – ДИПИ)                   | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла | В пределах существующего ЗУ | 13,4                 |
| T-96                         | Отопительная котельная в ж/р Камская долина (ул. Лесопарковая, 6)                   | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью снижения стоимости вырабатываемого тепла                                                                                                      | В пределах существующего ЗУ | 1,9                  |
| T-97                         | Отопительная котельная в ж/р Заозерье (ул. Верхнекамская, 19)                       | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью снижения стоимости вырабатываемого тепла                                                                                                      | В пределах существующего ЗУ | 33,0                 |
| T-98                         | Отопительная котельная в ж/р Железнодорожный (ул. В. Каменского, 28а)               | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью снижения стоимости вырабатываемого тепла                                                                                                      | В пределах существующего ЗУ | 11,7                 |
| T-99                         | Отопительная котельная в ж/р Акулова (ул. Хабаровская, 36а)                         | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью снижения стоимости вырабатываемого тепла                                                                                                      | В пределах существующего ЗУ | 12,0                 |
| T-100                        | Отопительная котельная в ж/р Акулова (ул. Костычева, 20а)                           | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла | В пределах существующего ЗУ | 3,7                  |
| T-101                        | Отопительная котельная в ж/р Камская долина (ул. Борцов Революции, 151 – школа № 5) | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью снижения стоимости вырабатываемого тепла                                                                                                      | В пределах существующего ЗУ | 5,1                  |
| T-102                        | Отопительная котельная в ж/р Камская долина (ул. Брикетная, 15)                     | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью снижения стоимости вырабатываемого тепла                                                                                                      | В пределах существующего ЗУ | 6,0                  |
| T-103                        | Отопительная котельная в ж/р Бахаревка (ул. Бахаревская, 53)                        | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью снижения стоимости вырабатываемого тепла                                                                                                      | В пределах существующего ЗУ | 22,9                 |
| T-104                        | Отопительная котельная в ж/р Чапаева (ул. Чапаева, 6)                               | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью снижения стоимости вырабатываемого тепла                                                                                                      | В пределах существующего ЗУ | 20,8                 |

| Обозначение на схеме № 2.2.4                    | Объект капитального строительства                             | Собственность | Тип мероприятий | Описание мероприятий                                                                                                                                                | Действия в отношении ЗУ        | Инвестиции, млн руб. |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| T-105                                           | Отопительная котельная в ж/р Молодежный (ул. Косякова, 23)    | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла | В пределах существующего ЗУ    | 36,9                 |
| T-106                                           | Отопительная котельная в ж/р Кислотныеачи (пер. Талицкий, 12) | Муниципальная | Реконструкция   | Реконструкция с целью приведения опасного производственного объекта в соответствие с требованиями нормативных документов и снижения стоимости вырабатываемого тепла | В пределах существующего ЗУ    | 69,7                 |
| <b>Объекты транспортировки тепловой энергии</b> |                                                               |               |                 |                                                                                                                                                                     |                                |                      |
| T-1                                             | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), Тепломагистраль 1-21            | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистралей 1-21 от камеры 31 до камеры 21-31-4 с заменой диаметра обратного трубопровода 600 мм на 700 мм (0,311 км)                    | Необходимо предоставление (3)  | 17,4                 |
| T-2                                             | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), Тепломагистраль 1-23            | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистралей 1-23 от камеры 07-П-4 до камеры 23-10 с заменой диаметров 500 мм на 700 мм (0,771 км)                                        | Необходимо предоставление (4)  | 82,6                 |
| T-3                                             | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), Тепломагистраль 1-01            | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистралей 1-01 от камеры 28 до камеры 31 с заменой диаметров 700 мм на 800 мм (0,514 км)                                               | Необходимо предоставление (5)  | 56,5                 |
| T-4                                             | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), Тепломагистраль 1-01            | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистралей 1-01 от камеры 55 до камеры 58 с заменой диаметров 400 мм на 500 мм (0,227 км)                                               | Необходимо предоставление (6)  | 18,4                 |
| T-5                                             | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), Тепломагистраль 1-01            | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистралей 1-01 от камеры 35 до камеры 35-19 с заменой диаметров 300 мм на 500 мм (0,558 км)                                            | Необходимо предоставление (7)  | 45,1                 |
| T-6                                             | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), Тепломагистраль 1-01            | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистралей 1-01 от камеры 35-19 до камеры 35-23 с заменой диаметров 300 мм на 400 мм (0,248 км)                                         | Необходимо предоставление (8)  | 14,5                 |
| T-7                                             | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), Тепломагистраль 1-01            | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистралей 1-01 от камеры 45 до камеры 176 с заменой диаметров 300 мм на 400 мм (0,83 км)                                               | Необходимо предоставление (9)  | 49,9                 |
| T-8                                             | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), Тепломагистраль 1-14            | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистралей 1-14 от камеры 31 до камеры 14-184 с заменой диаметров 500 мм на 600 мм (0,271 км)                                           | Необходимо предоставление (10) | 27,3                 |
| T-9                                             | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), Тепломагистраль 1-20            | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистралей 1-20 от камеры 655 до камеры 655-17 с заменой диаметров 400 мм на 500 мм (0,915 км)                                          | Необходимо предоставление (11) | 74,0                 |

| Обозначение на схеме № 2.2.4 | Объект капитального строительства                    | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                | Действия в отношении ЗУ        | Инвестиции, млн руб. |
|------------------------------|------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| T-10                         | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), Тепломагистраль 1-20   | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 1-20 от камеры 65 до камеры 655-17 с заменой диаметров 300 мм на 400 мм (0,79 км)             | Необходимо предоставление (12) | 47,5                 |
| T-11                         | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), ПН-3                   | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция насосной станции ПН-3, модернизация оборудования для обеспечения необходимого гидравлического режима                  | В пределах существующего ЗУ    | 95,0                 |
| T-12                         | Теплорайон № 1 (ТЭЦ-6, ВК-3), Новая насосная станция | Частная       | Новое строительство | Сооружение новой насосной станции ПН-23 на обратном трубопроводе тепломагистрали 1-01 в районе камеры 48                            | Необходимо предоставление (13) |                      |
| T-13                         | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), Тепломагистраль 2-01         | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 2-01 от точки 01-Т-22 до П-45 с заменой диаметров 500 мм на 700 мм (2,648 км)                 | Необходимо предоставление (14) | 233,0                |
| T-14                         | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), Тепломагистраль 2-01         | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 2-01 от 01-П-51 до камеры 01-4 с заменой диаметров 700 мм на 800 мм (0,919 км)                | Необходимо предоставление (15) | 108,1                |
| T-15                         | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), Тепломагистраль 2-02         | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 2-02 от камеры 02-49 до камеры 02-52 с заменой диаметров 500 мм на 700 мм (0,379 км)          | Необходимо предоставление (16) | 41,0                 |
| T-16                         | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), Тепломагистраль 2-04         | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 2-04 от П-261 до 301 с заменой диаметров 900 мм и 800 мм на 1000 мм (0,7 км)                  | Необходимо предоставление (17) | 81,1                 |
| T-17                         | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), Тепломагистраль 2-04         | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 2-04 от 301 до ПН-1 с заменой диаметров 900 мм и 800 мм на 1000 мм (3,9 км)                   | Необходимо предоставление (18) | 503,4                |
| T-18                         | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), Тепломагистраль 2-04         | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 2-04 от камеры 04-500А до камеры 525 с заменой диаметров 700 мм и 600 мм на 800 мм (2,089 км) | Необходимо предоставление (19) | 242,7                |
| T-19                         | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), Тепломагистраль 2-04         | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 2-04 от камеры 04-584 до камеры 04-585 с заменой диаметров 400 мм на 500 мм (0,197 км)        | Необходимо предоставление (20) | 15,4                 |
| T-20                         | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), ПН-1                         | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция насосной станции ПН-1 (установка 4-го насоса) и ввод в действие из резерва                                            | В пределах существующего ЗУ    | 92,0                 |
| T-21                         | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), ПН-2                         | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция насосной станции ПН-2, модернизация оборудования для обеспечения необходимого гидравлического режима                  | В пределах существующего ЗУ    |                      |
| T-22                         | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), ПН-17                        | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция насосной станции ПН-17, модернизация оборудования для обеспечения необходимого гидравлического режима                 | В пределах существующего ЗУ    |                      |

| Обозначение на схеме № 2.2.4 | Объект капитального строительства             | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                            | Действия в отношении ЗУ        | Инвестиции, млн руб. |
|------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| T-23                         | Теплорайон № 5 (БК-5), Тепломагистраль        | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали от П 861 до К 868 с заменой диаметров 2Ду 600 мм на 2Ду 800 мм протяженностью 0,7 км      | Необходимо предоставление (21) | 79,4                 |
| T-24                         | Теплорайон № 5 (БК-5), Тепломагистраль        | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали от К 868 до К 872 с заменой диаметров 2Ду 600 мм на 2Ду 700 мм протяженностью 0,6 км      | Необходимо предоставление (22) | 61,2                 |
| T-25                         | Теплорайон № 5 (БК-5), Тепломагистраль        | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали от К 872 до К 886 с заменой диаметров 2Ду 500 мм на 2Ду 600 мм протяженностью 1,5 км      | Необходимо предоставление (23) | 152,4                |
| T-26                         | Теплорайон № 5 (БК-5), Новая насосная станция | Частная       | Новое строительство | Сооружение новой насосной станции на обратном трубопроводе в районе К 892 производительностью 1031 т/ч                          | Необходимо предоставление (24) | 31,0                 |
| T-27                         | Теплорайон № 7 (БК-2), Тепломагистраль        | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали от БК-2 до Т-564 с заменой диаметров 2Ду 600 мм на 2Ду 800 мм протяженностью 0,3 км       | Необходимо предоставление (25) | 26,5                 |
| T-28                         | Теплорайон № 7 (БК-2), Тепломагистраль        | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали от Т-564 до ПН 21-549 с заменой диаметров 2Ду 600 мм на 2Ду 700 мм протяженностью 1,5 км  | Необходимо предоставление (26) | 142,0                |
| T-30                         | Теплорайон № 7 (БК-2), Тепломагистраль        | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали от К 524-8 до К 16-023 с заменой диаметров 2Ду 300 мм на 2Ду 400 мм протяженностью 1,1 км | Необходимо предоставление (27) | 64,6                 |
| T-31                         | Теплорайон № 3 (ТЭЦ-13), Тепломагистраль 01   | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от 01К22 до 01К24 с заменой диаметров 400 мм на 600 мм (0,2 км)                        | Необходимо предоставление (28) | 64,6                 |
| T-32                         | Теплорайон № 3 (ТЭЦ-13), Тепломагистраль 01   | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от 01К36 до 01Т37А с заменой диаметров 350 мм на 500 мм (0,2 км)                       | Необходимо предоставление (29) | 20,1                 |
| T-33                         | Теплорайон № 3 (ТЭЦ-13), Тепломагистраль 01   | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от 01К45 до 01К48 с заменой диаметров 350 мм на 400 мм (0,2 км)                        | Необходимо предоставление (30) | 15,6                 |
| T-34                         | Теплорайон № 3 (ТЭЦ-13), Тепломагистраль 01   | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от 01Т 17 до 01Т 20А с заменой диаметров 500 мм на 600 мм (0,3 км)                     | Необходимо предоставление (31) | 11,7                 |
| T-35                         | Теплорайон № 3 (ТЭЦ-13), Тепломагистраль 01   | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от 01Т20А до 01К22 с заменой диаметров 400 мм на 600 мм (0,2 км)                       | Необходимо предоставление (32) | 26,2                 |
| T-36                         | Теплорайон № 3 (ТЭЦ-13), Тепломагистраль 01   | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от 01К24 до 01К26 с заменой диаметров 400 мм на 600 мм (0,2 км)                        | Необходимо предоставление (33) | 16,0                 |

| Обозначение на схеме № 2.2.4                                                           | Объект капитального строительства               | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                        | Действия в отношении ЗУ        | Инвестиции, млн руб. |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| T-37                                                                                   | Теплорайон № 3 (ТЭЦ-13), Тепломагистраль 01     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от 01K26 до 01 K3 6 и от 01T3 7A до 01 K3 9 с заменой диаметров 400 мм на 500 мм (0,5 км)          | Необходимо предоставление (34) | 15,1                 |
| T-38                                                                                   | Теплорайон № 3 (ТЭЦ-13), Тепломагистраль 03     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 03 от 01П16 до 03K65 с заменой диаметров 400 мм на 500 мм (0,4 км)                                    | Необходимо предоставление (35) | 41,8                 |
| T-39                                                                                   | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 01     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от 01T-59 до ОШ-68 с заменой диаметров 500 мм на 600 мм (1,5 км)                                   | Необходимо предоставление (36) | 33,4                 |
| T-40                                                                                   | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 01     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от ТЭЦ-14 до 01T-19с заменой диаметров 700 мм на 800 мм (2,7 км)                                   | Необходимо предоставление (37) | 126,0                |
| T-41                                                                                   | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 01     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от 01T-43 до 01T-59 с заменой диаметров 600 мм на 700 мм (1,9 км)                                  | Необходимо предоставление (38) | 257,6                |
| T-42                                                                                   | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 01     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от 01П-86 до 01 K-87 с заменой диаметров 300 мм на 350 мм (0,1 км)                                 | Необходимо предоставление (39) | 166,7                |
| T-43                                                                                   | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 04     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 04 от 04K117-58 до 04K182 с заменой диаметров 250 мм на 400 мм (0,1 км)                               | Необходимо предоставление (40) | 2,6                  |
| T-44                                                                                   | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 04     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 04 от 04K-180 до 04 K117-58 с заменой диаметров 300 мм на 400 мм (0,3 км)                             | Необходимо предоставление (41) | 4,6                  |
| T-45                                                                                   | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 07     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 07 от 07K103 до 07K104 с заменой диаметров 300 мм на 400 мм (0,1 км)                                  | Необходимо предоставление (42) | 9,8                  |
| T-46                                                                                   | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 08     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 08 от 08K8-14 до K8-14-8 с заменой диаметров 300 мм на 400 мм (0,2 км)                                | Необходимо предоставление (43) | 4,8                  |
| T-47                                                                                   | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 08     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 08 от K8-14-8 до K8-14-16 с заменой диаметров 300 мм на 350 мм (0,4 км)                               | Необходимо предоставление (44) | 14,2                 |
| T-48                                                                                   | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 10     | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция участка тепломагистрали 10 от 10П-49 до 10K49-14 с заменой диаметров 300 мм на 400 мм (0,3 км)                                | Необходимо предоставление (45) | 21,8                 |
| T-49                                                                                   | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Новая насосная станция | Частная       | Новое строительство | Сооружение новой насосной станции на обратном трубопроводе тепломагистрали 01 в районе точки 01-T-49 расчетной производительностью 2390 т/ч | Необходимо предоставление (46) | 17,6                 |
| <b>Объекты теплоснабжения – второй этап реализации Генерального плана (до 2022 г.)</b> |                                                 |               |                     |                                                                                                                                             |                                |                      |
| <b>Теплоисточники</b>                                                                  |                                                 |               |                     |                                                                                                                                             |                                |                      |
| T-81                                                                                   | Теплорайон № 5, ВК-5                            | Частная       | Реконструкция       | Установка КВГМ-100 для увеличения мощности на 100 Гкал/ч                                                                                    | В пределах существующего ЗУ    | 313,2                |

| Обозначение на схеме № 2.2.4                    | Объект капитального строительства                                      | Собственность | Тип мероприятий       | Описание мероприятий                                                                                                                | Действия в отношении ЗУ        | Инвестиции, млн руб. |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| T-82                                            | Теплорайон № 7, ВК-2                                                   | Частная       | Реконструкция         | Установка КВГМ-100 для увеличения мощности на 100 Гкал/ч                                                                            | В пределах существующего ЗУ    | 313,2                |
| T-83                                            | Котельная по ул. Соликамской, 189 (школа № 51)                         | Муниципальная | Вывод из эксплуатации | Вывод из эксплуатации котельной по ул. Соликамской, 189 (школа № 51)                                                                | В пределах существующего ЗУ    | 0,0                  |
| T-84                                            | Котельная по ул. 2-я Линия, 21 (детский сад № 27)                      | Муниципальная | Вывод из эксплуатации | Вывод из эксплуатации котельной по ул. 2-я Линия, 21 (детский сад № 27)                                                             | В пределах существующего ЗУ    | 0,0                  |
| <b>Объекты транспортировки тепловой энергии</b> |                                                                        |               |                       |                                                                                                                                     |                                |                      |
| T-61                                            | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), Тепломагистраль 2-02                           | Частная       | Реконструкция         | Реконструкция участка тепломагистрали 2-02 от камеры 02-52 до камеры 04-579Б с заменой диаметров 500 мм на 700 мм (1,89 км)         | Необходимо предоставление (47) | 204,6                |
| T-62                                            | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), Тепломагистраль 2-02                           | Частная       | Реконструкция         | Реконструкция участка тепломагистрали 2-02 от камеры 02-467 до камеры 02-481 с заменой диаметров 600 мм на 700 мм (1,576 км)        | Необходимо предоставление (48) | 170,6                |
| T-63                                            | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), Тепломагистраль 2-04                           | Частная       | Реконструкция         | Реконструкция участка тепломагистрали 2-04 от ПН-1 до 04-481А с заменой диаметров 800 мм на 1000 мм (2,32 км)                       | Необходимо предоставление (49) | 346,1                |
| T-64                                            | Теплорайон № 2 (ТЭЦ-9), Тепломагистраль 2-18                           | Частная       | Реконструкция         | Реконструкция участка тепломагистрали 2-18 от камеры 04-487 до камеры 503-10 с заменой диаметров 500 мм на 600 мм (1,588 км)        | Необходимо предоставление (50) | 154,8                |
| T-65                                            | Теплорайон № 5 (ВК-5), Тепломагистраль                                 | Частная       | Реконструкция         | Реконструкция участка тепломагистрали от К 900 до К 925 с заменой диаметров 400 мм на 500 мм (1,6 км)                               | Необходимо предоставление (51) | 122,6                |
| T-66                                            | Теплорайон № 7 (ВК-2), Тепломагистраль в м/р Вышка I, Вышка II, Запруд | Частная       | Новое строительство   | Строительство участка тепломагистрали в м/р Вышка I, Вышка II, Запруд от ВК-2 2Ду 500 мм (1,36 км)                                  | Необходимо предоставление (52) | 650,0                |
| T-67                                            | Теплорайон № 7 (ВК-2), Тепломагистраль в м/р Вышка-1, Вышка-II         | Частная       | Новое строительство   | Строительство участка тепломагистрали в м/р Вышка I, Вышка II Ду пр 500, Ду обр. 400 (2,25 км)                                      | Необходимо предоставление (53) |                      |
| T-68                                            | Теплорайон № 7 (ВК-2), Тепломагистраль в м/р Запруд                    | Частная       | Новое строительство   | Строительство участка тепломагистрали в м/р Запруд 2Ду 500 мм (1,25 км)                                                             | Необходимо предоставление (54) |                      |
| T-69                                            | Теплорайон № 7 (ВК-2), Новая насосная станция                          | Частная       | Новое строительство   | Сооружение новой насосной станции для жилых районов Вышка I, Вышка II и Запруд на подающей магистрали, производительностью 1423 т/ч | Необходимо предоставление (55) | 30,3                 |
| T-70                                            | Теплорайон № 3 (ТЭЦ-13), Тепломагистраль 01                            | Частная       | Реконструкция         | Реконструкция участка тепломагистрали 01 от 01-39 до 01К41 с заменой диаметров 400 мм на 500 мм (0,1 км)                            | Необходимо предоставление (56) | 11,3                 |
| T-71                                            | Теплорайон № 3 (ТЭЦ-13), Тепломагистраль 03                            | Частная       | Реконструкция         | Реконструкция участка тепломагистрали 03 от 03К65 до 03К73 с заменой диаметров 400 мм на 500 мм (0,8 км)                            | Необходимо предоставление (57) | 61,9                 |

| Обозначение на схеме № 2.2.4 | Объект капитального строительства           | Собственность | Тип мероприятий | Описание мероприятий                                                                                           | Действия в отношении ЗУ        | Инвестиции, млн руб. |
|------------------------------|---------------------------------------------|---------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| T-72                         | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 02 | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистрали 02 от 03Т-3 до 02П-16-1 с заменой диаметров 400 мм на 500 мм (1,4 км)    | Необходимо предоставление (58) | 98,1                 |
| T-73                         | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 04 | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистрали 04 от 04П-140 до 04Т-152А с заменой диаметров 450 мм на 500 мм (1,0 км)  | Необходимо предоставление (59) | 76,7                 |
| T-74                         | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 04 | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистрали 04 от 04Т-152А до 04К160 с заменой диаметров 400 мм на 500 мм (0,8 км)   | Необходимо предоставление (60) | 60,8                 |
| T-75                         | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 05 | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистрали 05 от 05К-187 до 05К-197 с заменой диаметров 400 мм на 500 мм (0,8 км)   | Необходимо предоставление (61) | 60,0                 |
| T-76                         | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 07 | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистрали 07 от 01П-38 до 07К100 с заменой диаметров 300 мм на 400 мм (0,02 км)    | Необходимо предоставление (62) | 1,3                  |
| T-77                         | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 07 | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистрали 07 от 07К-104 до 07К-107 с заменой диаметров 300 мм на 400 мм (0,1 км)   | Необходимо предоставление (63) | 8,4                  |
| T-78                         | Теплорайон № 4 (ТЭЦ-14), Тепломагистраль 10 | Частная       | Реконструкция   | Реконструкция участка тепломагистрали 10 от 10К49-14 до 10К49-22 с заменой диаметров 300 мм на 400 мм (0,5 км) | Необходимо предоставление (64) | 25,8                 |

Таблица 72

Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства

| Номер пояснения к описанию границ ЗПРОКС | Индекс объекта на схеме № 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                  |              |
|------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                          |                                 | X                                                                                                                                                         | Y            |
| 1)                                       | T-55                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:<br>X1 = 4252,4 Y1 = -8234,4                                      |              |
| 2)                                       | T-56                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:<br>X1 = 13536,0 Y1 = 9598,5                                      |              |
| 3)                                       | T-1                             | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |              |
|                                          |                                 | X1 = -2020,7                                                                                                                                              | Y1 = 1318,2  |
|                                          |                                 | X2 = -2008,9                                                                                                                                              | Y2 = 1342,3  |
|                                          |                                 | X3 = -2016,5                                                                                                                                              | Y3 = 1346,1  |
|                                          |                                 | X4 = -2013,9                                                                                                                                              | Y4 = 1352,0  |
|                                          |                                 | X5 = -2007,7                                                                                                                                              | Y5 = 1348,9  |
|                                          |                                 | X6 = -1999,8                                                                                                                                              | Y6 = 1365,9  |
|                                          |                                 | X7 = -1998,4                                                                                                                                              | Y7 = 1369,0  |
|                                          |                                 | X8 = -1983,6                                                                                                                                              | Y8 = 1402,9  |
|                                          |                                 | X9 = -1988,6                                                                                                                                              | Y9 = 1405,3  |
|                                          |                                 | X10 = -1985,6                                                                                                                                             | Y10 = 1412,3 |
|                                          |                                 | X11 = -1980,5                                                                                                                                             | Y11 = 1409,9 |
|                                          |                                 | X12 = -1966,6                                                                                                                                             | Y12 = 1441,5 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                               |              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                         | Y            |
| 4)                                             | Т-2                                   | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |              |
|                                                |                                       | X1 = -1630,9                                                                                                                                              | Y1 = 4106,2  |
|                                                |                                       | X2 = -1635,4                                                                                                                                              | Y2 = 4108,5  |
|                                                |                                       | X3 = -1636,6                                                                                                                                              | Y3 = 4106,6  |
|                                                |                                       | X4 = -1641,9                                                                                                                                              | Y4 = 4097,8  |
|                                                |                                       | X5 = -1642,9                                                                                                                                              | Y5 = 4096,0  |
|                                                |                                       | X6 = -1643,0                                                                                                                                              | Y6 = 4096,0  |
|                                                |                                       | X7 = -1708,8                                                                                                                                              | Y7 = 4130,0  |
|                                                |                                       | X8 = -1714,6                                                                                                                                              | Y8 = 4133,0  |
|                                                |                                       | X9 = -1797,6                                                                                                                                              | Y9 = 4175,6  |
|                                                |                                       | X10 = -1803,1                                                                                                                                             | Y10 = 4178,4 |
|                                                |                                       | X11 = -1883,4                                                                                                                                             | Y11 = 4219,7 |
|                                                |                                       | X12 = -1885,3                                                                                                                                             | Y12 = 4220,7 |
|                                                |                                       | X13 = -1886,3                                                                                                                                             | Y13 = 4218,8 |
|                                                |                                       | X14 = -1897,1                                                                                                                                             | Y14 = 4197,6 |
|                                                |                                       | X15 = -1907,2                                                                                                                                             | Y15 = 4203,0 |
|                                                |                                       | X16 = -1911,5                                                                                                                                             | Y16 = 4205,2 |
|                                                |                                       | X17 = -1950,1                                                                                                                                             | Y17 = 4225,5 |
|                                                |                                       | X18 = -1952,5                                                                                                                                             | Y18 = 4221,4 |
|                                                |                                       | X19 = -1963,5                                                                                                                                             | Y19 = 4227,2 |
|                                                |                                       | X20 = -1961,2                                                                                                                                             | Y20 = 4232,0 |
|                                                |                                       | X21 = -2023,6                                                                                                                                             | Y21 = 4267,6 |
|                                                |                                       | X22 = -2014,8                                                                                                                                             | Y22 = 4283,0 |
|                                                |                                       | X23 = -2056,2                                                                                                                                             | Y23 = 4307,3 |
|                                                |                                       | X24 = -2055,0                                                                                                                                             | Y24 = 4309,8 |
|                                                |                                       | X25 = -2054,0                                                                                                                                             | Y25 = 4311,6 |
|                                                |                                       | X26 = -2044,6                                                                                                                                             | Y26 = 4328,9 |
|                                                |                                       | X27 = -2097,6                                                                                                                                             | Y27 = 4384,3 |
|                                                |                                       | X28 = -2093,5                                                                                                                                             | Y28 = 4388,7 |
|                                                |                                       | X29 = -2096,4                                                                                                                                             | Y29 = 4391,7 |
|                                                |                                       | X30 = -2100,8                                                                                                                                             | Y30 = 4387,8 |
|                                                |                                       | X31 = -2123,4                                                                                                                                             | Y31 = 4410,8 |
|                                                |                                       | X32 = -2124,8                                                                                                                                             | Y32 = 4412,3 |
|                                                |                                       | X33 = -2139,9                                                                                                                                             | Y33 = 4427,6 |
|                                                |                                       | X34 = -2141,3                                                                                                                                             | Y34 = 4429,1 |
|                                                |                                       | X35 = -2167,8                                                                                                                                             | Y35 = 4455,8 |
|                                                |                                       | X36 = -2147,1                                                                                                                                             | Y36 = 4476,6 |
|                                                |                                       | X37 = -2146,4                                                                                                                                             | Y37 = 4477,3 |
|                                                |                                       | X38 = -2147,0                                                                                                                                             | Y38 = 4478,0 |
|                                                |                                       | X39 = -2163,0                                                                                                                                             | Y39 = 4496,1 |
| 5)                                             | Т-3                                   | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |              |
|                                                |                                       | X1 = -2025,2                                                                                                                                              | Y1 = 1316,3  |
|                                                |                                       | X2 = -2034,5                                                                                                                                              | Y2 = 1320,8  |
|                                                |                                       | X3 = -2038,4                                                                                                                                              | Y3 = 1322,7  |
|                                                |                                       | X4 = -2163,3                                                                                                                                              | Y4 = 1383,2  |
|                                                |                                       | X5 = -2166,2                                                                                                                                              | Y5 = 1384,6  |
|                                                |                                       | X6 = -2195,7                                                                                                                                              | Y6 = 1398,2  |
|                                                |                                       | X7 = -2197,5                                                                                                                                              | Y7 = 1399,0  |
|                                                |                                       | X8 = -2225,3                                                                                                                                              | Y8 = 1409,3  |
|                                                |                                       | X9 = -2227,2                                                                                                                                              | Y9 = 1410,1  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y            |
|                                                |                                       | X10 = -2232,8                                                                                                                                                   | Y10 = 1412,5 |
|                                                |                                       | X11 = -2233,7                                                                                                                                                   | Y11 = 1412,9 |
|                                                |                                       | X12 = -2234,1                                                                                                                                                   | Y12 = 1412,0 |
|                                                |                                       | X13 = -2263,8                                                                                                                                                   | Y13 = 1347,2 |
|                                                |                                       | X14 = -2376,9                                                                                                                                                   | Y14 = 1399,4 |
|                                                |                                       | X15 = -2343,0                                                                                                                                                   | Y15 = 1469,9 |
| 6)                                             | T-4                                   | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |              |
|                                                |                                       | X1 = -526,3                                                                                                                                                     | Y1 = 579,9   |
|                                                |                                       | X2 = -464,0                                                                                                                                                     | Y2 = 548,5   |
|                                                |                                       | X3 = -460,4                                                                                                                                                     | Y3 = 546,7   |
|                                                |                                       | X4 = -418,2                                                                                                                                                     | Y4 = 525,3   |
|                                                |                                       | X5 = -416,4                                                                                                                                                     | Y5 = 524,4   |
|                                                |                                       | X6 = -406,3                                                                                                                                                     | Y6 = 519,3   |
|                                                |                                       | X7 = -404,5                                                                                                                                                     | Y7 = 518,4   |
|                                                |                                       | X8 = -346,8                                                                                                                                                     | Y8 = 489,6   |
|                                                |                                       | X9 = -344,4                                                                                                                                                     | Y9 = 488,4   |
|                                                |                                       | X10 = -326,9                                                                                                                                                    | Y10 = 479,7  |
| 7)                                             | T-5                                   | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |              |
|                                                |                                       | X1 = -1682,3                                                                                                                                                    | Y1 = 1146,4  |
|                                                |                                       | X2 = -1718,6                                                                                                                                                    | Y2 = 1081,0  |
|                                                |                                       | X3 = -1720,8                                                                                                                                                    | Y3 = 1076,8  |
|                                                |                                       | X4 = -1775,5                                                                                                                                                    | Y4 = 976,6   |
|                                                |                                       | X5 = -1778,0                                                                                                                                                    | Y5 = 972,0   |
|                                                |                                       | X6 = -1797,3                                                                                                                                                    | Y6 = 934,5   |
|                                                |                                       | X7 = -1800,4                                                                                                                                                    | Y7 = 936,2   |
|                                                |                                       | X8 = -1802,5                                                                                                                                                    | Y8 = 932,2   |
|                                                |                                       | X9 = -1799,4                                                                                                                                                    | Y9 = 930,4   |
|                                                |                                       | X10 = -1802,7                                                                                                                                                   | Y10 = 923,9  |
|                                                |                                       | X11 = -1803,6                                                                                                                                                   | Y11 = 922,1  |
|                                                |                                       | X12 = -1810,5                                                                                                                                                   | Y12 = 908,6  |
|                                                |                                       | X13 = -1811,4                                                                                                                                                   | Y13 = 906,8  |
|                                                |                                       | X14 = -1816,5                                                                                                                                                   | Y14 = 897,1  |
|                                                |                                       | X15 = -1817,5                                                                                                                                                   | Y15 = 895,4  |
|                                                |                                       | X16 = -1826,6                                                                                                                                                   | Y16 = 879,3  |
|                                                |                                       | X17 = -1827,6                                                                                                                                                   | Y17 = 877,5  |
|                                                |                                       | X18 = -1830,5                                                                                                                                                   | Y18 = 871,8  |
|                                                |                                       | X19 = -1835,5                                                                                                                                                   | Y19 = 874,6  |
|                                                |                                       | X20 = -1841,1                                                                                                                                                   | Y20 = 862,9  |
|                                                |                                       | X21 = -1842,6                                                                                                                                                   | Y21 = 860,0  |
|                                                |                                       | X22 = -1869,0                                                                                                                                                   | Y22 = 805,8  |
|                                                |                                       | X23 = -1871,2                                                                                                                                                   | Y23 = 801,4  |
|                                                |                                       | X24 = -1894,3                                                                                                                                                   | Y24 = 755,1  |
|                                                |                                       | X25 = -1891,3                                                                                                                                                   | Y25 = 753,4  |
|                                                |                                       | X26 = -1892,5                                                                                                                                                   | Y26 = 751,0  |
|                                                |                                       | X27 = -1895,5                                                                                                                                                   | Y27 = 752,7  |
|                                                |                                       | X28 = -1920,2                                                                                                                                                   | Y28 = 703,1  |
|                                                |                                       | X29 = -1923,0                                                                                                                                                   | Y29 = 697,8  |
|                                                |                                       | X30 = -1934,7                                                                                                                                                   | Y30 = 675,3  |
|                                                |                                       | X31 = -1936,0                                                                                                                                                   | Y31 = 672,8  |
|                                                |                                       | X32 = -1934,4                                                                                                                                                   | Y32 = 671,9  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y            |
|                                                |                                       | X33 = -1918,6                                                                                                                                                   | Y33 = 662,6  |
| 8)                                             | T-6                                   | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |              |
|                                                |                                       | X1 = -1913,4                                                                                                                                                    | Y1 = 659,5   |
|                                                |                                       | X2 = -1913,4                                                                                                                                                    | Y2 = 659,5   |
|                                                |                                       | X3 = -1882,4                                                                                                                                                    | Y3 = 643,0   |
|                                                |                                       | X4 = -1880,9                                                                                                                                                    | Y4 = 642,1   |
|                                                |                                       | X5 = -1881,7                                                                                                                                                    | Y5 = 640,4   |
|                                                |                                       | X6 = -1890,3                                                                                                                                                    | Y6 = 624,2   |
|                                                |                                       | X7 = -1872,5                                                                                                                                                    | Y7 = 614,2   |
|                                                |                                       | X8 = -1896,4                                                                                                                                                    | Y8 = 571,8   |
|                                                |                                       | X9 = -1893,3                                                                                                                                                    | Y9 = 569,9   |
|                                                |                                       | X10 = -1897,2                                                                                                                                                   | Y10 = 563,0  |
|                                                |                                       | X11 = -1900,3                                                                                                                                                   | Y11 = 564,9  |
|                                                |                                       | X12 = -1922,7                                                                                                                                                   | Y12 = 525,1  |
|                                                |                                       | X13 = -1924,9                                                                                                                                                   | Y13 = 521,3  |
|                                                |                                       | X14 = -1940,3                                                                                                                                                   | Y14 = 494,1  |
|                                                |                                       | X15 = -1942,9                                                                                                                                                   | Y15 = 495,8  |
|                                                |                                       | X16 = -1946,8                                                                                                                                                   | Y16 = 488,7  |
|                                                |                                       | X17 = -1945,1                                                                                                                                                   | Y17 = 487,7  |
|                                                |                                       | X18 = -1944,2                                                                                                                                                   | Y18 = 487,1  |
|                                                |                                       | X19 = -1944,7                                                                                                                                                   | Y19 = 486,3  |
|                                                |                                       | X20 = -1957,2                                                                                                                                                   | Y20 = 464,1  |
|                                                |                                       | X21 = -1958,1                                                                                                                                                   | Y21 = 462,3  |
|                                                |                                       | X22 = -1980,2                                                                                                                                                   | Y22 = 423,2  |
| 9)                                             | T-7                                   | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |              |
|                                                |                                       | X1 = -1120,7                                                                                                                                                    | Y1 = 875,0   |
|                                                |                                       | X2 = -1113,3                                                                                                                                                    | Y2 = 889,4   |
|                                                |                                       | X3 = -1112,9                                                                                                                                                    | Y3 = 890,2   |
|                                                |                                       | X4 = -1112,0                                                                                                                                                    | Y4 = 889,8   |
|                                                |                                       | X5 = -1106,7                                                                                                                                                    | Y5 = 887,0   |
|                                                |                                       | X6 = -1105,8                                                                                                                                                    | Y6 = 886,5   |
|                                                |                                       | X7 = -1105,3                                                                                                                                                    | Y7 = 887,4   |
|                                                |                                       | X8 = -1080,5                                                                                                                                                    | Y8 = 932,9   |
|                                                |                                       | X9 = -1077,4                                                                                                                                                    | Y9 = 938,9   |
|                                                |                                       | X10 = -1049,2                                                                                                                                                   | Y10 = 993,6  |
|                                                |                                       | X11 = -1047,3                                                                                                                                                   | Y11 = 997,4  |
|                                                |                                       | X12 = -1019,1                                                                                                                                                   | Y12 = 1054,8 |
|                                                |                                       | X13 = -1035,7                                                                                                                                                   | Y13 = 1063,3 |
|                                                |                                       | X14 = -1038,9                                                                                                                                                   | Y14 = 1065,0 |
|                                                |                                       | X15 = -1071,5                                                                                                                                                   | Y15 = 1081,9 |
|                                                |                                       | X16 = -1071,3                                                                                                                                                   | Y16 = 1082,3 |
|                                                |                                       | X17 = -1070,4                                                                                                                                                   | Y17 = 1084,1 |
|                                                |                                       | X18 = -1062,0                                                                                                                                                   | Y18 = 1099,8 |
|                                                |                                       | X19 = -1061,0                                                                                                                                                   | Y19 = 1101,6 |
|                                                |                                       | X20 = -1023,1                                                                                                                                                   | Y20 = 1172,2 |
|                                                |                                       | X21 = -1020,6                                                                                                                                                   | Y21 = 1176,9 |
|                                                |                                       | X22 = -996,5                                                                                                                                                    | Y22 = 1223,5 |
|                                                |                                       | X23 = -994,2                                                                                                                                                    | Y23 = 1227,8 |
|                                                |                                       | X24 = -982,7                                                                                                                                                    | Y24 = 1250,3 |
|                                                |                                       | X25 = -981,8                                                                                                                                                    | Y25 = 1252,1 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y            |
|                                                |                                       | X26 = -971,4                                                                                                                                                    | Y26 = 1273,4 |
|                                                |                                       | X27 = -970,5                                                                                                                                                    | Y27 = 1275,2 |
|                                                |                                       | X28 = -963,7                                                                                                                                                    | Y28 = 1288,8 |
|                                                |                                       | X29 = -961,7                                                                                                                                                    | Y29 = 1292,6 |
|                                                |                                       | X30 = -935,1                                                                                                                                                    | Y30 = 1346,6 |
|                                                |                                       | X31 = -933,0                                                                                                                                                    | Y31 = 1350,9 |
|                                                |                                       | X32 = -926,8                                                                                                                                                    | Y32 = 1363,8 |
|                                                |                                       | X33 = -923,2                                                                                                                                                    | Y33 = 1361,9 |
|                                                |                                       | X34 = -921,4                                                                                                                                                    | Y34 = 1365,5 |
|                                                |                                       | X35 = -925,0                                                                                                                                                    | Y35 = 1367,5 |
|                                                |                                       | X36 = -906,9                                                                                                                                                    | Y36 = 1404,4 |
|                                                |                                       | X37 = -914,5                                                                                                                                                    | Y37 = 1408,6 |
|                                                |                                       | X38 = -914,6                                                                                                                                                    | Y38 = 1408,6 |
|                                                |                                       | X39 = -915,8                                                                                                                                                    | Y39 = 1409,2 |
|                                                |                                       | X40 = -913,9                                                                                                                                                    | Y40 = 1412,9 |
|                                                |                                       | X41 = -900,7                                                                                                                                                    | Y41 = 1437,9 |
|                                                |                                       | X42 = -903,6                                                                                                                                                    | Y42 = 1439,5 |
|                                                |                                       | X43 = -902,0                                                                                                                                                    | Y43 = 1442,6 |
|                                                |                                       | X44 = -899,1                                                                                                                                                    | Y44 = 1441,0 |
|                                                |                                       | X45 = -892,1                                                                                                                                                    | Y45 = 1455,6 |
|                                                |                                       | X46 = -891,2                                                                                                                                                    | Y46 = 1457,4 |
|                                                |                                       | X47 = -882,1                                                                                                                                                    | Y47 = 1476,9 |
|                                                |                                       | X48 = -881,7                                                                                                                                                    | Y48 = 1477,8 |
|                                                |                                       | X49 = -880,7                                                                                                                                                    | Y49 = 1477,4 |
|                                                |                                       | X50 = -877,0                                                                                                                                                    | Y50 = 1475,7 |
|                                                |                                       | X51 = -876,6                                                                                                                                                    | Y51 = 1476,5 |
|                                                |                                       | X52 = -854,5                                                                                                                                                    | Y52 = 1465,7 |
|                                                |                                       | X53 = -852,1                                                                                                                                                    | Y53 = 1471,1 |
|                                                |                                       | X54 = -848,6                                                                                                                                                    | Y54 = 1469,4 |
|                                                |                                       | X55 = -851,0                                                                                                                                                    | Y55 = 1464,0 |
|                                                |                                       | X56 = -810,8                                                                                                                                                    | Y56 = 1444,7 |
|                                                |                                       | X57 = -765,5                                                                                                                                                    | Y57 = 1487,9 |
|                                                |                                       | X58 = -762,6                                                                                                                                                    | Y58 = 1490,7 |
|                                                |                                       | X59 = -757,4                                                                                                                                                    | Y59 = 1496,2 |
|                                                |                                       | X60 = -753,0                                                                                                                                                    | Y60 = 1492,0 |
|                                                |                                       | X61 = -750,8                                                                                                                                                    | Y61 = 1494,6 |
|                                                |                                       | X62 = -755,1                                                                                                                                                    | Y62 = 1498,7 |
|                                                |                                       | X63 = -738,0                                                                                                                                                    | Y63 = 1519,3 |
|                                                |                                       | X64 = -735,5                                                                                                                                                    | Y64 = 1522,2 |
|                                                |                                       | X65 = -721,9                                                                                                                                                    | Y65 = 1538,0 |
|                                                |                                       | X66 = -717,4                                                                                                                                                    | Y66 = 1533,7 |
|                                                |                                       | X67 = -715,5                                                                                                                                                    | Y67 = 1536,0 |
|                                                |                                       | X68 = -720,0                                                                                                                                                    | Y68 = 1540,3 |
|                                                |                                       | X69 = -704,5                                                                                                                                                    | Y69 = 1558,6 |
|                                                |                                       | X70 = -730,0                                                                                                                                                    | Y70 = 1581,4 |
|                                                |                                       | X71 = -723,0                                                                                                                                                    | Y71 = 1595,8 |
| 10)                                            | Т-8                                   | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |              |
|                                                |                                       | X1 = -2024,4                                                                                                                                                    | Y1 = 1309,8  |
|                                                |                                       | X2 = -2025,7                                                                                                                                                    | Y2 = 1306,7  |
|                                                |                                       | X3 = -2027,9                                                                                                                                                    | Y3 = 1301,8  |
|                                                |                                       | X4 = -2027,9                                                                                                                                                    | Y4 = 1301,8  |
|                                                |                                       | X5 = -2040,8                                                                                                                                                    | Y5 = 1274,0  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y            |
|                                                |                                       | X6 = -2046,2                                                                                                                                                    | Y6 = 1276,6  |
|                                                |                                       | X7 = -2051,1                                                                                                                                                    | Y7 = 1265,9  |
|                                                |                                       | X8 = -2045,8                                                                                                                                                    | Y8 = 1263,1  |
|                                                |                                       | X9 = -2059,2                                                                                                                                                    | Y9 = 1234,3  |
|                                                |                                       | X10 = -2061,0                                                                                                                                                   | Y10 = 1230,3 |
|                                                |                                       | X11 = -2084,8                                                                                                                                                   | Y11 = 1177,7 |
|                                                |                                       | X12 = -2077,5                                                                                                                                                   | Y12 = 1174,1 |
|                                                |                                       | X13 = -2083,2                                                                                                                                                   | Y13 = 1161,5 |
|                                                |                                       | X14 = -2090,4                                                                                                                                                   | Y14 = 1165,1 |
|                                                |                                       | X15 = -2121,6                                                                                                                                                   | Y15 = 1096,1 |
| 11)                                            | T-9                                   | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |              |
|                                                |                                       | X1 = -867,9                                                                                                                                                     | Y1 = -173,1  |
|                                                |                                       | X2 = -861,8                                                                                                                                                     | Y2 = -175,0  |
|                                                |                                       | X3 = -859,9                                                                                                                                                     | Y3 = -175,5  |
|                                                |                                       | X4 = -856,0                                                                                                                                                     | Y4 = -176,7  |
|                                                |                                       | X5 = -853,1                                                                                                                                                     | Y5 = -177,6  |
|                                                |                                       | X6 = -851,1                                                                                                                                                     | Y6 = -178,2  |
|                                                |                                       | X7 = -852,8                                                                                                                                                     | Y7 = -184,3  |
|                                                |                                       | X8 = -851,0                                                                                                                                                     | Y8 = -184,9  |
|                                                |                                       | X9 = -849,1                                                                                                                                                     | Y9 = -185,5  |
|                                                |                                       | X10 = -825,4                                                                                                                                                    | Y10 = -192,6 |
|                                                |                                       | X11 = -824,4                                                                                                                                                    | Y11 = -192,8 |
|                                                |                                       | X12 = -824,1                                                                                                                                                    | Y12 = -191,9 |
|                                                |                                       | X13 = -822,6                                                                                                                                                    | Y13 = -187,2 |
|                                                |                                       | X14 = -812,5                                                                                                                                                    | Y14 = -190,2 |
|                                                |                                       | X15 = -808,9                                                                                                                                                    | Y15 = -191,4 |
|                                                |                                       | X16 = -768,3                                                                                                                                                    | Y16 = -204,3 |
|                                                |                                       | X17 = -770,1                                                                                                                                                    | Y17 = -210,3 |
|                                                |                                       | X18 = -765,6                                                                                                                                                    | Y18 = -211,8 |
|                                                |                                       | X19 = -763,8                                                                                                                                                    | Y19 = -205,8 |
|                                                |                                       | X20 = -714,6                                                                                                                                                    | Y20 = -222,5 |
|                                                |                                       | X21 = -709,5                                                                                                                                                    | Y21 = -224,3 |
|                                                |                                       | X22 = -701,7                                                                                                                                                    | Y22 = -227,1 |
|                                                |                                       | X23 = -720,3                                                                                                                                                    | Y23 = -287,1 |
|                                                |                                       | X24 = -720,6                                                                                                                                                    | Y24 = -288,1 |
|                                                |                                       | X25 = -719,6                                                                                                                                                    | Y25 = -288,4 |
|                                                |                                       | X26 = -664,0                                                                                                                                                    | Y26 = -308,5 |
|                                                |                                       | X27 = -662,2                                                                                                                                                    | Y27 = -302,9 |
|                                                |                                       | X28 = -658,9                                                                                                                                                    | Y28 = -304,1 |
|                                                |                                       | X29 = -660,6                                                                                                                                                    | Y29 = -309,6 |
|                                                |                                       | X30 = -610,6                                                                                                                                                    | Y30 = -327,2 |
|                                                |                                       | X31 = -607,9                                                                                                                                                    | Y31 = -328,2 |
|                                                |                                       | X32 = -594,8                                                                                                                                                    | Y32 = -332,7 |
|                                                |                                       | X33 = -582,3                                                                                                                                                    | Y33 = -296,3 |
|                                                |                                       | X34 = -576,7                                                                                                                                                    | Y34 = -298,4 |
|                                                |                                       | X35 = -575,6                                                                                                                                                    | Y35 = -294,9 |
|                                                |                                       | X36 = -581,1                                                                                                                                                    | Y36 = -292,8 |
|                                                |                                       | X37 = -573,7                                                                                                                                                    | Y37 = -271,2 |
|                                                |                                       | X38 = -573,3                                                                                                                                                    | Y38 = -269,8 |
|                                                |                                       | X39 = -569,9                                                                                                                                                    | Y39 = -270,9 |
|                                                |                                       | X40 = -487,0                                                                                                                                                    | Y40 = -297,5 |
|                                                |                                       | X41 = -479,4                                                                                                                                                    | Y41 = -300,0 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y            |
|                                                |                                       | X42 = -392,5                                                                                                                                                    | Y42 = -328,7 |
|                                                |                                       | X43 = -392,5                                                                                                                                                    | Y43 = -328,7 |
|                                                |                                       | X44 = -389,2                                                                                                                                                    | Y44 = -329,8 |
|                                                |                                       | X45 = -390,2                                                                                                                                                    | Y45 = -333,0 |
|                                                |                                       | X46 = -392,0                                                                                                                                                    | Y46 = -338,7 |
|                                                |                                       | X47 = -341,0                                                                                                                                                    | Y47 = -356,0 |
|                                                |                                       | X48 = -339,7                                                                                                                                                    | Y48 = -351,7 |
|                                                |                                       | X49 = -336,5                                                                                                                                                    | Y49 = -352,8 |
|                                                |                                       | X50 = -337,8                                                                                                                                                    | Y50 = -357,1 |
|                                                |                                       | X51 = -305,3                                                                                                                                                    | Y51 = -368,0 |
|                                                |                                       | X52 = -302,6                                                                                                                                                    | Y52 = -369,0 |
|                                                |                                       | X53 = -279,6                                                                                                                                                    | Y53 = -376,2 |
|                                                |                                       | X54 = -278,5                                                                                                                                                    | Y54 = -372,5 |
|                                                |                                       | X55 = -275,0                                                                                                                                                    | Y55 = -373,7 |
|                                                |                                       | X56 = -276,1                                                                                                                                                    | Y56 = -377,4 |
|                                                |                                       | X57 = -246,4                                                                                                                                                    | Y57 = -388,3 |
|                                                |                                       | X58 = -246,4                                                                                                                                                    | Y58 = -388,3 |
|                                                |                                       | X59 = -243,8                                                                                                                                                    | Y59 = -389,1 |
|                                                |                                       | X60 = -234,5                                                                                                                                                    | Y60 = -392,4 |
|                                                |                                       | X61 = -233,7                                                                                                                                                    | Y61 = -390,0 |
|                                                |                                       | X62 = -231,6                                                                                                                                                    | Y62 = -390,7 |
|                                                |                                       | X63 = -232,4                                                                                                                                                    | Y63 = -393,1 |
|                                                |                                       | X64 = -212,0                                                                                                                                                    | Y64 = -400,4 |
|                                                |                                       | X65 = -212,0                                                                                                                                                    | Y65 = -400,5 |
| 12)                                            | T-10                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |              |
|                                                |                                       | X1 = 67,6                                                                                                                                                       | Y1 = 274,3   |
|                                                |                                       | X2 = 41,9                                                                                                                                                       | Y2 = 227,8   |
|                                                |                                       | X3 = 39,7                                                                                                                                                       | Y3 = 223,6   |
|                                                |                                       | X4 = -12,4                                                                                                                                                      | Y4 = 128,0   |
|                                                |                                       | X5 = -15,7                                                                                                                                                      | Y5 = 121,7   |
|                                                |                                       | X6 = -56,1                                                                                                                                                      | Y6 = 50,5    |
|                                                |                                       | X7 = -55,3                                                                                                                                                      | Y7 = 50,0    |
|                                                |                                       | X8 = -70,2                                                                                                                                                      | Y8 = 23,8    |
|                                                |                                       | X9 = -69,0                                                                                                                                                      | Y9 = 23,1    |
|                                                |                                       | X10 = -71,8                                                                                                                                                     | Y10 = 17,8   |
|                                                |                                       | X11 = -73,0                                                                                                                                                     | Y11 = 18,6   |
|                                                |                                       | X12 = -88,6                                                                                                                                                     | Y12 = -14,1  |
|                                                |                                       | X13 = -90,3                                                                                                                                                     | Y13 = -19,4  |
|                                                |                                       | X14 = -96,8                                                                                                                                                     | Y14 = -38,8  |
|                                                |                                       | X15 = -93,3                                                                                                                                                     | Y15 = -40,1  |
|                                                |                                       | X16 = -94,3                                                                                                                                                     | Y16 = -43,0  |
|                                                |                                       | X17 = -97,8                                                                                                                                                     | Y17 = -41,8  |
|                                                |                                       | X18 = -108,9                                                                                                                                                    | Y18 = -73,8  |
|                                                |                                       | X19 = -110,1                                                                                                                                                    | Y19 = -77,5  |
|                                                |                                       | X20 = -121,7                                                                                                                                                    | Y20 = -112,8 |
|                                                |                                       | X21 = -118,2                                                                                                                                                    | Y21 = -114,0 |
|                                                |                                       | X22 = -119,1                                                                                                                                                    | Y22 = -117,0 |
|                                                |                                       | X23 = -122,7                                                                                                                                                    | Y23 = -115,7 |
|                                                |                                       | X24 = -140,4                                                                                                                                                    | Y24 = -169,9 |
|                                                |                                       | X25 = -137,4                                                                                                                                                    | Y25 = -171,0 |
|                                                |                                       | X26 = -138,4                                                                                                                                                    | Y26 = -174,0 |
|                                                |                                       | X27 = -141,4                                                                                                                                                    | Y27 = -172,9 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                               |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | Х                                                                                                                                                         | У             |
|                                                |                                       | X28 = -151,8                                                                                                                                              | Y28 = -203,7  |
|                                                |                                       | X29 = -148,4                                                                                                                                              | Y29 = -204,9  |
|                                                |                                       | X30 = -151,8                                                                                                                                              | Y30 = -215,4  |
|                                                |                                       | X31 = -154,7                                                                                                                                              | Y31 = -219,6  |
|                                                |                                       | X32 = -156,3                                                                                                                                              | Y32 = -224,4  |
|                                                |                                       | X33 = -153,0                                                                                                                                              | Y33 = -225,6  |
|                                                |                                       | X34 = -165,3                                                                                                                                              | Y34 = -263,1  |
|                                                |                                       | X35 = -168,3                                                                                                                                              | Y35 = -262,0  |
|                                                |                                       | X36 = -169,2                                                                                                                                              | Y36 = -264,7  |
|                                                |                                       | X37 = -166,2                                                                                                                                              | Y37 = -265,8  |
|                                                |                                       | X38 = -195,1                                                                                                                                              | Y38 = -353,7  |
|                                                |                                       | X39 = -198,0                                                                                                                                              | Y39 = -352,7  |
|                                                |                                       | X40 = -198,8                                                                                                                                              | Y40 = -355,2  |
|                                                |                                       | X41 = -195,9                                                                                                                                              | Y41 = -356,3  |
|                                                |                                       | X42 = -209,3                                                                                                                                              | Y42 = -399,6  |
| 13)                                            | T-12                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                  |               |
|                                                |                                       | X1 = -866,5                                                                                                                                               | Y1 = 775,6    |
| 14)                                            | T-13                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -8377,8                                                                                                                                              | Y1 = -6450,9  |
|                                                |                                       | X2 = -8272,0                                                                                                                                              | Y2 = -6413,8  |
|                                                |                                       | X3 = -8270,1                                                                                                                                              | Y3 = -6413,1  |
|                                                |                                       | X4 = -8162,0                                                                                                                                              | Y4 = -6375,3  |
|                                                |                                       | X5 = -8160,0                                                                                                                                              | Y5 = -6374,6  |
|                                                |                                       | X6 = -8046,8                                                                                                                                              | Y6 = -6334,8  |
|                                                |                                       | X7 = -8044,9                                                                                                                                              | Y7 = -6334,1  |
|                                                |                                       | X8 = -7978,8                                                                                                                                              | Y8 = -6311,5  |
|                                                |                                       | X9 = -7972,7                                                                                                                                              | Y9 = -6309,3  |
|                                                |                                       | X10 = -7923,8                                                                                                                                             | Y10 = -6291,4 |
|                                                |                                       | X11 = -7923,4                                                                                                                                             | Y11 = -6290,2 |
|                                                |                                       | X12 = -7940,8                                                                                                                                             | Y12 = -6241,4 |
|                                                |                                       | X13 = -7941,4                                                                                                                                             | Y13 = -6239,5 |
|                                                |                                       | X14 = -8001,2                                                                                                                                             | Y14 = -6063,6 |
|                                                |                                       | X15 = -7957,4                                                                                                                                             | Y15 = -6043,2 |
|                                                |                                       | X16 = -7955,5                                                                                                                                             | Y16 = -6042,4 |
|                                                |                                       | X17 = -7847,4                                                                                                                                             | Y17 = -5992,9 |
|                                                |                                       | X18 = -7845,6                                                                                                                                             | Y18 = -5992,1 |
|                                                |                                       | X19 = -7739,4                                                                                                                                             | Y19 = -5943,9 |
|                                                |                                       | X20 = -7737,6                                                                                                                                             | Y20 = -5943,1 |
|                                                |                                       | X21 = -7627,9                                                                                                                                             | Y21 = -5894,1 |
|                                                |                                       | X22 = -7626,0                                                                                                                                             | Y22 = -5893,3 |
|                                                |                                       | X23 = -7528,0                                                                                                                                             | Y23 = -5849,2 |
|                                                |                                       | X24 = -7522,5                                                                                                                                             | Y24 = -5846,8 |
|                                                |                                       | X25 = -7499,8                                                                                                                                             | Y25 = -5836,6 |
|                                                |                                       | X26 = -7446,6                                                                                                                                             | Y26 = -5813,8 |
|                                                |                                       | X27 = -7349,2                                                                                                                                             | Y27 = -5824,8 |
|                                                |                                       | X28 = -7267,5                                                                                                                                             | Y28 = -5834,5 |
|                                                |                                       | X29 = -7250,9                                                                                                                                             | Y29 = -5825,6 |
|                                                |                                       | X30 = -7198,4                                                                                                                                             | Y30 = -5796,7 |
|                                                |                                       | X31 = -7196,7                                                                                                                                             | Y31 = -5795,7 |
|                                                |                                       | X32 = -7167,5                                                                                                                                             | Y32 = -5779,8 |
|                                                |                                       | X33 = -7170,6                                                                                                                                             | Y33 = -5773,6 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y             |
|                                                |                                       | X34 = -7163,4                                                                                                                                                   | Y34 = -5769,7 |
|                                                |                                       | X35 = -7160,3                                                                                                                                                   | Y35 = -5775,9 |
|                                                |                                       | X36 = -7132,8                                                                                                                                                   | Y36 = -5760,9 |
|                                                |                                       | X37 = -7124,2                                                                                                                                                   | Y37 = -5756,2 |
|                                                |                                       | X38 = -7072,1                                                                                                                                                   | Y38 = -5729,0 |
|                                                |                                       | X39 = -7038,6                                                                                                                                                   | Y39 = -5711,0 |
|                                                |                                       | X40 = -6963,2                                                                                                                                                   | Y40 = -5669,8 |
|                                                |                                       | X41 = -6961,5                                                                                                                                                   | Y41 = -5668,9 |
|                                                |                                       | X42 = -6893,1                                                                                                                                                   | Y42 = -5632,3 |
|                                                |                                       | X43 = -6858,7                                                                                                                                                   | Y43 = -5613,2 |
|                                                |                                       | X44 = -6857,0                                                                                                                                                   | Y44 = -5612,2 |
|                                                |                                       | X45 = -6772,3                                                                                                                                                   | Y45 = -5563,9 |
|                                                |                                       | X46 = -6749,6                                                                                                                                                   | Y46 = -5551,2 |
|                                                |                                       | X47 = -6736,0                                                                                                                                                   | Y47 = -5543,0 |
|                                                |                                       | X48 = -6733,0                                                                                                                                                   | Y48 = -5546,0 |
|                                                |                                       | X49 = -6725,0                                                                                                                                                   | Y49 = -5538,5 |
|                                                |                                       | X50 = -6728,0                                                                                                                                                   | Y50 = -5535,0 |
|                                                |                                       | X51 = -6690,3                                                                                                                                                   | Y51 = -5499,5 |
|                                                |                                       | X52 = -6567,0                                                                                                                                                   | Y52 = -5382,1 |
|                                                |                                       | X53 = -6570,3                                                                                                                                                   | Y53 = -5377,8 |
|                                                |                                       | X54 = -6564,0                                                                                                                                                   | Y54 = -5371,6 |
|                                                |                                       | X55 = -6559,6                                                                                                                                                   | Y55 = -5375,5 |
|                                                |                                       | X56 = -6512,6                                                                                                                                                   | Y56 = -5327,6 |
|                                                |                                       | X57 = -6510,9                                                                                                                                                   | Y57 = -5325,9 |
|                                                |                                       | X58 = -6500,6                                                                                                                                                   | Y58 = -5315,4 |
|                                                |                                       | X59 = -6498,4                                                                                                                                                   | Y59 = -5312,9 |
|                                                |                                       | X60 = -6408,2                                                                                                                                                   | Y60 = -5231,5 |
| 15)                                            | T-14                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -5862,3                                                                                                                                                    | Y1 = -4735,4  |
|                                                |                                       | X2 = -5843,7                                                                                                                                                    | Y2 = -4731,4  |
|                                                |                                       | X3 = -5841,7                                                                                                                                                    | Y3 = -4731,0  |
|                                                |                                       | X4 = -5819,9                                                                                                                                                    | Y4 = -4726,4  |
|                                                |                                       | X5 = -5818,0                                                                                                                                                    | Y5 = -4726,0  |
|                                                |                                       | X6 = -5804,9                                                                                                                                                    | Y6 = -4723,1  |
|                                                |                                       | X7 = -5806,2                                                                                                                                                    | Y7 = -4716,8  |
|                                                |                                       | X8 = -5798,3                                                                                                                                                    | Y8 = -4715,1  |
|                                                |                                       | X9 = -5797,1                                                                                                                                                    | Y9 = -4721,4  |
|                                                |                                       | X10 = -5758,2                                                                                                                                                   | Y10 = -4713,1 |
|                                                |                                       | X11 = -5754,7                                                                                                                                                   | Y11 = -4712,3 |
|                                                |                                       | X12 = -5710,3                                                                                                                                                   | Y12 = -4703,6 |
|                                                |                                       | X13 = -5710,8                                                                                                                                                   | Y13 = -4700,9 |
|                                                |                                       | X14 = -5701,4                                                                                                                                                   | Y14 = -4699,0 |
|                                                |                                       | X15 = -5701,0                                                                                                                                                   | Y15 = -4701,6 |
|                                                |                                       | X16 = -5515,7                                                                                                                                                   | Y16 = -4662,4 |
|                                                |                                       | X17 = -5509,5                                                                                                                                                   | Y17 = -4661,0 |
|                                                |                                       | X18 = -5396,3                                                                                                                                                   | Y18 = -4637,2 |
|                                                |                                       | X19 = -5390,0                                                                                                                                                   | Y19 = -4635,9 |
|                                                |                                       | X20 = -5291,2                                                                                                                                                   | Y20 = -4615,5 |
|                                                |                                       | X21 = -5283,8                                                                                                                                                   | Y21 = -4613,9 |
|                                                |                                       | X22 = -5238,5                                                                                                                                                   | Y22 = -4604,2 |
|                                                |                                       | X23 = -5182,7                                                                                                                                                   | Y23 = -4504,0 |
|                                                |                                       | X24 = -5180,7                                                                                                                                                   | Y24 = -4500,6 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                               |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                         | Y              |
|                                                |                                       | X25 = -5120,0                                                                                                                                             | Y25 = -4391,7  |
|                                                |                                       | X26 = -5119,0                                                                                                                                             | Y26 = -4389,9  |
|                                                |                                       | X27 = -5110,8                                                                                                                                             | Y27 = -4375,3  |
| 16)                                            | T-15                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -2540,8                                                                                                                                              | Y1 = -2216,5   |
|                                                |                                       | X2 = -2466,6                                                                                                                                              | Y2 = -2097,5   |
|                                                |                                       | X3 = -2466,6                                                                                                                                              | Y3 = -2097,5   |
|                                                |                                       | X4 = -2463,4                                                                                                                                              | Y4 = -2092,5   |
|                                                |                                       | X5 = -2420,0                                                                                                                                              | Y5 = -2024,1   |
|                                                |                                       | X6 = -2416,8                                                                                                                                              | Y6 = -2019,0   |
|                                                |                                       | X7 = -2400,5                                                                                                                                              | Y7 = -1992,6   |
|                                                |                                       | X8 = -2426,0                                                                                                                                              | Y8 = -1939,5   |
|                                                |                                       | X9 = -2398,7                                                                                                                                              | Y9 = -1895,3   |
|                                                |                                       | X10 = -2398,7                                                                                                                                             | Y10 = -1895,3  |
| 17)                                            | T-16                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -9808,8                                                                                                                                              | Y1 = -5149,1;  |
|                                                |                                       | X2 = -9846,2                                                                                                                                              | Y2 = -5116,3;  |
|                                                |                                       | X3 = -9852,5                                                                                                                                              | Y3 = -5124,1;  |
|                                                |                                       | X4 = -9860,8                                                                                                                                              | Y4 = -5117,0;  |
|                                                |                                       | X5 = -9854,5                                                                                                                                              | Y5 = -5109,0;  |
|                                                |                                       | X6 = -9916,9                                                                                                                                              | Y6 = -5054,4;  |
|                                                |                                       | X7 = -9917,6                                                                                                                                              | Y7 = -5053,7;  |
|                                                |                                       | X8 = -9917,0                                                                                                                                              | Y8 = -5053,0;  |
|                                                |                                       | X9 = -9853,0                                                                                                                                              | Y9 = -4983,6;  |
|                                                |                                       | X10 = -9861,1                                                                                                                                             | Y10 = -4975,9; |
|                                                |                                       | X11 = -9853,5                                                                                                                                             | Y11 = -4967,7; |
|                                                |                                       | X12 = -9845,5                                                                                                                                             | Y12 = -4975,5; |
|                                                |                                       | X13 = -9765,2                                                                                                                                             | Y13 = -4888,1; |
|                                                |                                       | X14 = -9772,0                                                                                                                                             | Y14 = -4881,3; |
|                                                |                                       | X15 = -9764,4                                                                                                                                             | Y15 = -4873,0; |
|                                                |                                       | X16 = -9757,6                                                                                                                                             | Y16 = -4879,7; |
|                                                |                                       | X17 = -9672,9                                                                                                                                             | Y17 = -4788,6; |
|                                                |                                       | X18 = -9680,8                                                                                                                                             | Y18 = -4781,0; |
|                                                |                                       | X19 = -9673,2                                                                                                                                             | Y19 = -4772,7; |
|                                                |                                       | X20 = -9665,2                                                                                                                                             | Y20 = -4780,3; |
|                                                |                                       | X21 = -9623,0                                                                                                                                             | Y21 = -4733,5; |
| 18)                                            | T-17                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -9619,8                                                                                                                                              | Y1 = -4730,2   |
|                                                |                                       | X2 = -9579,8                                                                                                                                              | Y2 = -4688,0   |
|                                                |                                       | X3 = -9572,5                                                                                                                                              | Y3 = -4679,9   |
|                                                |                                       | X4 = -9572,4                                                                                                                                              | Y4 = -4678,9   |
|                                                |                                       | X5 = -9579,6                                                                                                                                              | Y5 = -4672,1   |
|                                                |                                       | X6 = -9580,0                                                                                                                                              | Y6 = -4671,5   |
|                                                |                                       | X7 = -9579,4                                                                                                                                              | Y7 = -4670,6   |
|                                                |                                       | X8 = -9574,0                                                                                                                                              | Y8 = -4664,6   |
|                                                |                                       | X9 = -9573,3                                                                                                                                              | Y9 = -4664,4   |
|                                                |                                       | X10 = -9572,7                                                                                                                                             | Y10 = -4664,5  |
|                                                |                                       | X11 = -9565,6                                                                                                                                             | Y11 = -4671,0  |
|                                                |                                       | X12 = -9564,9                                                                                                                                             | Y12 = -4670,9  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                           | Y             |
|                                                |                                       | X13 = -9510,3                                                                                                               | Y13 = -4611,9 |
|                                                |                                       | X14 = -9503,4                                                                                                               | Y14 = -4604,6 |
|                                                |                                       | X15 = -9502,0                                                                                                               | Y15 = -4603,1 |
|                                                |                                       | X16 = -9491,8                                                                                                               | Y16 = -4592,2 |
|                                                |                                       | X17 = -9499,5                                                                                                               | Y17 = -4584,6 |
|                                                |                                       | X18 = -9492,5                                                                                                               | Y18 = -4577,1 |
|                                                |                                       | X19 = -9484,9                                                                                                               | Y19 = -4584,7 |
|                                                |                                       | X20 = -9434,0                                                                                                               | Y20 = -4533,6 |
|                                                |                                       | X21 = -9355,3                                                                                                               | Y21 = -4489,2 |
|                                                |                                       | X22 = -9355,1                                                                                                               | Y22 = -4488,3 |
|                                                |                                       | X23 = -9359,9                                                                                                               | Y23 = -4478,8 |
|                                                |                                       | X24 = -9359,6                                                                                                               | Y24 = -4477,9 |
|                                                |                                       | X25 = -9351,3                                                                                                               | Y25 = -4473,4 |
|                                                |                                       | X26 = -9350,7                                                                                                               | Y26 = -4473,8 |
|                                                |                                       | X27 = -9345,8                                                                                                               | Y27 = -4483,4 |
|                                                |                                       | X28 = -9345,0                                                                                                               | Y28 = -4483,6 |
|                                                |                                       | X29 = -9315,4                                                                                                               | Y29 = -4467,0 |
|                                                |                                       | X30 = -9233,2                                                                                                               | Y30 = -4423,3 |
|                                                |                                       | X31 = -9238,2                                                                                                               | Y31 = -4413,2 |
|                                                |                                       | X32 = -9229,4                                                                                                               | Y32 = -4408,3 |
|                                                |                                       | X33 = -9224,3                                                                                                               | Y33 = -4418,4 |
|                                                |                                       | X34 = -9223,2                                                                                                               | Y34 = -4417,7 |
|                                                |                                       | X35 = -9221,4                                                                                                               | Y35 = -4416,8 |
|                                                |                                       | X36 = -9118,1                                                                                                               | Y36 = -4360,3 |
|                                                |                                       | X37 = -9123,2                                                                                                               | Y37 = -4350,1 |
|                                                |                                       | X38 = -9114,5                                                                                                               | Y38 = -4345,3 |
|                                                |                                       | X39 = -9109,4                                                                                                               | Y39 = -4355,5 |
|                                                |                                       | X40 = -9106,2                                                                                                               | Y40 = -4353,8 |
|                                                |                                       | X41 = -9104,5                                                                                                               | Y41 = -4352,8 |
|                                                |                                       | X42 = -9060,4                                                                                                               | Y42 = -4328,1 |
|                                                |                                       | X43 = -9058,6                                                                                                               | Y43 = -4327,1 |
|                                                |                                       | X44 = -9006,5                                                                                                               | Y44 = -4296,5 |
|                                                |                                       | X45 = -9011,7                                                                                                               | Y45 = -4286,7 |
|                                                |                                       | X46 = -9003,3                                                                                                               | Y46 = -4281,8 |
|                                                |                                       | X47 = -8998,1                                                                                                               | Y47 = -4291,6 |
|                                                |                                       | X48 = -8925,4                                                                                                               | Y48 = -4249,9 |
|                                                |                                       | X49 = -8890,5                                                                                                               | Y49 = -4231,1 |
|                                                |                                       | X50 = -8888,7                                                                                                               | Y50 = -4230,2 |
|                                                |                                       | X51 = -8876,2                                                                                                               | Y51 = -4223,5 |
|                                                |                                       | X52 = -8875,9                                                                                                               | Y52 = -4223,0 |
|                                                |                                       | X53 = -8875,9                                                                                                               | Y53 = -4222,3 |
|                                                |                                       | X54 = -8880,0                                                                                                               | Y54 = -4214,1 |
|                                                |                                       | X55 = -8880,0                                                                                                               | Y55 = -4213,3 |
|                                                |                                       | X56 = -8879,7                                                                                                               | Y56 = -4212,7 |
|                                                |                                       | X57 = -8871,7                                                                                                               | Y57 = -4208,4 |
|                                                |                                       | X58 = -8871,0                                                                                                               | Y58 = -4208,4 |
|                                                |                                       | X59 = -8870,5                                                                                                               | Y59 = -4208,8 |
|                                                |                                       | X60 = -8866,4                                                                                                               | Y60 = -4216,2 |
|                                                |                                       | X61 = -8865,5                                                                                                               | Y61 = -4216,7 |
|                                                |                                       | X62 = -8864,5                                                                                                               | Y62 = -4216,6 |
|                                                |                                       | X63 = -8812,5                                                                                                               | Y63 = -4188,5 |
|                                                |                                       | X64 = -8745,2                                                                                                               | Y64 = -4152,2 |
|                                                |                                       | X65 = -8744,9                                                                                                               | Y65 = -4151,7 |
|                                                |                                       | X66 = -8744,9                                                                                                               | Y66 = -4151,2 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                           | Y              |
|                                                |                                       | X67 = -8748,5                                                                                                               | Y67 = -4144,4  |
|                                                |                                       | X68 = -8748,6                                                                                                               | Y68 = -4143,6  |
|                                                |                                       | X69 = -8748,1                                                                                                               | Y69 = -4143,1  |
|                                                |                                       | X70 = -8740,1                                                                                                               | Y70 = -4138,5  |
|                                                |                                       | X71 = -8739,4                                                                                                               | Y71 = -4138,6  |
|                                                |                                       | X72 = -8738,9                                                                                                               | Y72 = -4139,1  |
|                                                |                                       | X73 = -8735,1                                                                                                               | Y73 = -4146,1  |
|                                                |                                       | X74 = -8734,7                                                                                                               | Y74 = -4146,4  |
|                                                |                                       | X75 = -8734,0                                                                                                               | Y75 = -4146,5  |
|                                                |                                       | X76 = -8617,1                                                                                                               | Y76 = -4082,7  |
|                                                |                                       | X77 = -8615,3                                                                                                               | Y77 = -4081,7  |
|                                                |                                       | X78 = -8610,1                                                                                                               | Y78 = -4078,9  |
|                                                |                                       | X79 = -8582,7                                                                                                               | Y79 = -4103,4  |
|                                                |                                       | X80 = -8490,5                                                                                                               | Y80 = -4021,6  |
|                                                |                                       | X81 = -8424,2                                                                                                               | Y81 = -3992,5  |
|                                                |                                       | X82 = -8416,7                                                                                                               | Y82 = -3989,2  |
|                                                |                                       | X83 = -8365,2                                                                                                               | Y83 = -3966,8  |
|                                                |                                       | X84 = -8364,6                                                                                                               | Y84 = -3966,3  |
|                                                |                                       | X85 = -8364,6                                                                                                               | Y85 = -3965,5  |
|                                                |                                       | X86 = -8367,9                                                                                                               | Y86 = -3957,0  |
|                                                |                                       | X87 = -8367,8                                                                                                               | Y87 = -3956,3  |
|                                                |                                       | X88 = -8367,5                                                                                                               | Y88 = -3955,9  |
|                                                |                                       | X89 = -8360,0                                                                                                               | Y89 = -3952,6  |
|                                                |                                       | X90 = -8359,3                                                                                                               | Y90 = -3952,8  |
|                                                |                                       | X91 = -8358,9                                                                                                               | Y91 = -3953,3  |
|                                                |                                       | X92 = -8355,3                                                                                                               | Y92 = -3961,5  |
|                                                |                                       | X93 = -8354,8                                                                                                               | Y93 = -3962,0  |
|                                                |                                       | X94 = -8353,9                                                                                                               | Y94 = -3962,0  |
|                                                |                                       | X95 = -8340,2                                                                                                               | Y95 = -3956,2  |
|                                                |                                       | X96 = -8338,4                                                                                                               | Y96 = -3955,4  |
|                                                |                                       | X97 = -8153,2                                                                                                               | Y97 = -3875,4  |
|                                                |                                       | X98 = -8152,7                                                                                                               | Y98 = -3875,7  |
|                                                |                                       | X99 = -8148,2                                                                                                               | Y99 = -3886,0  |
|                                                |                                       | X100 = -8147,9                                                                                                              | Y100 = -3886,4 |
|                                                |                                       | X101 = -8147,3                                                                                                              | Y101 = -3886,6 |
|                                                |                                       | X102 = -8146,6                                                                                                              | Y102 = -3886,5 |
|                                                |                                       | X103 = -8132,2                                                                                                              | Y103 = -3880,0 |
|                                                |                                       | X104 = -8131,8                                                                                                              | Y104 = -3879,7 |
|                                                |                                       | X105 = -8131,7                                                                                                              | Y105 = -3879,2 |
|                                                |                                       | X106 = -8131,8                                                                                                              | Y106 = -3878,7 |
|                                                |                                       | X107 = -8133,1                                                                                                              | Y107 = -3875,4 |
|                                                |                                       | X108 = -8133,2                                                                                                              | Y108 = -3875,0 |
|                                                |                                       | X109 = -8133,1                                                                                                              | Y109 = -3874,5 |
|                                                |                                       | X110 = -8132,5                                                                                                              | Y110 = -3874,2 |
|                                                |                                       | X111 = -8050,5                                                                                                              | Y111 = -3839,3 |
|                                                |                                       | X112 = -8000,2                                                                                                              | Y112 = -3817,9 |
|                                                |                                       | X113 = -7986,3                                                                                                              | Y113 = -3811,6 |
|                                                |                                       | X114 = -7985,7                                                                                                              | Y114 = -3811,5 |
|                                                |                                       | X115 = -7985,3                                                                                                              | Y115 = -3811,8 |
|                                                |                                       | X116 = -7982,6                                                                                                              | Y116 = -3816,9 |
|                                                |                                       | X117 = -7982,0                                                                                                              | Y117 = -3817,2 |
|                                                |                                       | X118 = -7981,4                                                                                                              | Y118 = -3817,3 |
|                                                |                                       | X119 = -7966,5                                                                                                              | Y119 = -3810,8 |
|                                                |                                       | X120 = -7966,3                                                                                                              | Y120 = -3810,4 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                           | Y              |
|                                                |                                       | X121 = -7966,5                                                                                                              | Y121 = -3809,8 |
|                                                |                                       | X122 = -7968,8                                                                                                              | Y122 = -3805,1 |
|                                                |                                       | X123 = -7968,9                                                                                                              | Y123 = -3804,5 |
|                                                |                                       | X124 = -7968,5                                                                                                              | Y124 = -3804,1 |
|                                                |                                       | X125 = -7914,2                                                                                                              | Y125 = -3780,1 |
|                                                |                                       | X126 = -7912,4                                                                                                              | Y126 = -3779,3 |
|                                                |                                       | X127 = -7863,1                                                                                                              | Y127 = -3757,8 |
|                                                |                                       | X128 = -7862,5                                                                                                              | Y128 = -3757,7 |
|                                                |                                       | X129 = -7862,1                                                                                                              | Y129 = -3758,1 |
|                                                |                                       | X130 = -7857,9                                                                                                              | Y130 = -3767,3 |
|                                                |                                       | X131 = -7857,4                                                                                                              | Y131 = -3767,6 |
|                                                |                                       | X132 = -7857,0                                                                                                              | Y132 = -3767,5 |
|                                                |                                       | X133 = -7835,6                                                                                                              | Y133 = -3757,9 |
|                                                |                                       | X134 = -7835,3                                                                                                              | Y134 = -3757,6 |
|                                                |                                       | X135 = -7835,3                                                                                                              | Y135 = -3757,0 |
|                                                |                                       | X136 = -7838,5                                                                                                              | Y136 = -3748,9 |
|                                                |                                       | X137 = -7838,6                                                                                                              | Y137 = -3748,4 |
|                                                |                                       | X138 = -7838,2                                                                                                              | Y138 = -3748,1 |
|                                                |                                       | X139 = -7754,4                                                                                                              | Y139 = -3707,7 |
|                                                |                                       | X140 = -7752,8                                                                                                              | Y140 = -3706,6 |
|                                                |                                       | X141 = -7723,0                                                                                                              | Y141 = -3679,5 |
|                                                |                                       | X142 = -7710,7                                                                                                              | Y142 = -3668,4 |
|                                                |                                       | X143 = -7705,4                                                                                                              | Y143 = -3673,9 |
|                                                |                                       | X144 = -7697,3                                                                                                              | Y144 = -3666,6 |
|                                                |                                       | X145 = -7702,3                                                                                                              | Y145 = -3660,8 |
|                                                |                                       | X146 = -7615,6                                                                                                              | Y146 = -3582,3 |
|                                                |                                       | X147 = -7610,6                                                                                                              | Y147 = -3587,9 |
|                                                |                                       | X148 = -7602,1                                                                                                              | Y148 = -3580,5 |
|                                                |                                       | X149 = -7607,0                                                                                                              | Y149 = -3574,5 |
|                                                |                                       | X150 = -7564,3                                                                                                              | Y150 = -3536,2 |
|                                                |                                       | X151 = -7531,9                                                                                                              | Y151 = -3507,0 |
|                                                |                                       | X152 = -7500,0                                                                                                              | Y152 = -3510,2 |
|                                                |                                       | X153 = -7420,7                                                                                                              | Y153 = -3520,5 |
|                                                |                                       | X154 = -7421,8                                                                                                              | Y154 = -3529,8 |
|                                                |                                       | X155 = -7414,5                                                                                                              | Y155 = -3530,8 |
|                                                |                                       | X156 = -7413,3                                                                                                              | Y156 = -3521,4 |
|                                                |                                       | X157 = -7384,1                                                                                                              | Y157 = -3524,4 |
|                                                |                                       | X158 = -7294,4                                                                                                              | Y158 = -3535,2 |
|                                                |                                       | X159 = -7295,4                                                                                                              | Y159 = -3544,5 |
|                                                |                                       | X160 = -7288,2                                                                                                              | Y160 = -3545,4 |
|                                                |                                       | X161 = -7287,0                                                                                                              | Y161 = -3536,0 |
|                                                |                                       | X162 = -7184,6                                                                                                              | Y162 = -3548,6 |
|                                                |                                       | X163 = -7154,9                                                                                                              | Y163 = -3499,1 |
|                                                |                                       | X164 = -7129,7                                                                                                              | Y164 = -3456,9 |
|                                                |                                       | X165 = -7122,5                                                                                                              | Y165 = -3460,8 |
|                                                |                                       | X166 = -7118,9                                                                                                              | Y166 = -3454,5 |
|                                                |                                       | X167 = -7130,1                                                                                                              | Y167 = -3448,2 |
|                                                |                                       | X168 = -7101,1                                                                                                              | Y168 = -3398,2 |
|                                                |                                       | X169 = -7100,1                                                                                                              | Y169 = -3396,5 |
|                                                |                                       | X170 = -7057,9                                                                                                              | Y170 = -3324,6 |
|                                                |                                       | X171 = -7054,2                                                                                                              | Y171 = -3320,8 |
|                                                |                                       | X172 = -7045,3                                                                                                              | Y172 = -3305,9 |
|                                                |                                       | X173 = -7044,3                                                                                                              | Y173 = -3304,2 |
|                                                |                                       | X174 = -7016,6                                                                                                              | Y174 = -3257,7 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | Х                                                                                                                                                               | Y              |
|                                                |                                       | X175 = -7015,6                                                                                                                                                  | Y175 = -3256,0 |
|                                                |                                       | X176 = -7003,7                                                                                                                                                  | Y176 = -3236,1 |
|                                                |                                       | X177 = -6993,2                                                                                                                                                  | Y177 = -3242,0 |
|                                                |                                       | X178 = -6989,5                                                                                                                                                  | Y178 = -3235,6 |
|                                                |                                       | X179 = -7002,0                                                                                                                                                  | Y179 = -3228,1 |
|                                                |                                       | X180 = -6931,4                                                                                                                                                  | Y180 = -3108,5 |
|                                                |                                       | X181 = -6920,2                                                                                                                                                  | Y181 = -3114,8 |
|                                                |                                       | X182 = -6916,4                                                                                                                                                  | Y182 = -3108,2 |
|                                                |                                       | X183 = -6927,4                                                                                                                                                  | Y183 = -3101,9 |
|                                                |                                       | X184 = -6925,7                                                                                                                                                  | Y184 = -3099,1 |
|                                                |                                       | X185 = -6924,4                                                                                                                                                  | Y185 = -3096,8 |
|                                                |                                       | X186 = -6826,9                                                                                                                                                  | Y186 = -2932,0 |
|                                                |                                       | X187 = -6826,9                                                                                                                                                  | Y187 = -2932,0 |
| 19)                                            | T-18                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -4135,0                                                                                                                                                    | Y1 = -1900,2   |
|                                                |                                       | X2 = -4087,3                                                                                                                                                    | Y2 = -1812,5   |
|                                                |                                       | X3 = -4084,7                                                                                                                                                    | Y3 = -1807,7   |
|                                                |                                       | X4 = -4041,6                                                                                                                                                    | Y4 = -1729,3   |
|                                                |                                       | X5 = -4038,7                                                                                                                                                    | Y5 = -1724,1   |
|                                                |                                       | X6 = -3984,0                                                                                                                                                    | Y6 = -1627,4   |
|                                                |                                       | X7 = -3979,1                                                                                                                                                    | Y7 = -1621,9   |
|                                                |                                       | X8 = -3922,1                                                                                                                                                    | Y8 = -1517,3   |
|                                                |                                       | X9 = -3918,7                                                                                                                                                    | Y9 = -1511,1   |
|                                                |                                       | X10 = -3895,4                                                                                                                                                   | Y10 = -1467,2  |
|                                                |                                       | X11 = -3893,3                                                                                                                                                   | Y11 = -1463,4  |
|                                                |                                       | X12 = -3891,5                                                                                                                                                   | Y12 = -1459,9  |
|                                                |                                       | X13 = -3887,8                                                                                                                                                   | Y13 = -1453,3  |
|                                                |                                       | X14 = -3862,2                                                                                                                                                   | Y14 = -1406,2  |
|                                                |                                       | X15 = -3861,8                                                                                                                                                   | Y15 = -1405,3  |
|                                                |                                       | X16 = -3860,9                                                                                                                                                   | Y16 = -1405,8  |
|                                                |                                       | X17 = -3850,0                                                                                                                                                   | Y17 = -1412,0  |
|                                                |                                       | X18 = -3838,6                                                                                                                                                   | Y18 = -1418,4  |
|                                                |                                       | X19 = -3834,2                                                                                                                                                   | Y19 = -1420,9  |
|                                                |                                       | X20 = -3825,9                                                                                                                                                   | Y20 = -1405,0  |
|                                                |                                       | X21 = -3852,9                                                                                                                                                   | Y21 = -1389,7  |
|                                                |                                       | X22 = -3851,2                                                                                                                                                   | Y22 = -1386,4  |
|                                                |                                       | X23 = -3848,7                                                                                                                                                   | Y23 = -1381,7  |
|                                                |                                       | X24 = -3833,6                                                                                                                                                   | Y24 = -1353,5  |
|                                                |                                       | X25 = -3820,1                                                                                                                                                   | Y25 = -1328,6  |
|                                                |                                       | X26 = -3807,8                                                                                                                                                   | Y26 = -1306,6  |
|                                                |                                       | X27 = -3796,7                                                                                                                                                   | Y27 = -1287,2  |
|                                                |                                       | X28 = -3769,7                                                                                                                                                   | Y28 = -1261,4  |
|                                                |                                       | X29 = -3765,2                                                                                                                                                   | Y29 = -1257,1  |
|                                                |                                       | X30 = -3745,1                                                                                                                                                   | Y30 = -1238,9  |
|                                                |                                       | X31 = -3681,6                                                                                                                                                   | Y31 = -1233,9  |
|                                                |                                       | X32 = -3674,6                                                                                                                                                   | Y32 = -1233,4  |
|                                                |                                       | X33 = -3669,5                                                                                                                                                   | Y33 = -1233,0  |
|                                                |                                       | X34 = -3496,7                                                                                                                                                   | Y34 = -1219,1  |
|                                                |                                       | X35 = -3491,2                                                                                                                                                   | Y35 = -1218,6  |
|                                                |                                       | X36 = -3410,0                                                                                                                                                   | Y36 = -1211,7  |
|                                                |                                       | X37 = -3403,6                                                                                                                                                   | Y37 = -1211,3  |
|                                                |                                       | X38 = -3373,1                                                                                                                                                   | Y38 = -1210,2  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                               |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | Х                                                                                                                                                         | У             |
|                                                |                                       | X39 = -3281,2                                                                                                                                             | Y39 = -1207,1 |
|                                                |                                       | X40 = -3272,2                                                                                                                                             | Y40 = -1206,2 |
|                                                |                                       | X41 = -3174,7                                                                                                                                             | Y41 = -1198,1 |
|                                                |                                       | X42 = -3168,1                                                                                                                                             | Y42 = -1197,4 |
|                                                |                                       | X43 = -3003,5                                                                                                                                             | Y43 = -1181,0 |
|                                                |                                       | X44 = -2998,1                                                                                                                                             | Y44 = -1180,5 |
|                                                |                                       | X45 = -2905,0                                                                                                                                             | Y45 = -1172,3 |
|                                                |                                       | X46 = -2909,6                                                                                                                                             | Y46 = -1116,6 |
|                                                |                                       | X47 = -2910,0                                                                                                                                             | Y47 = -1111,2 |
|                                                |                                       | X48 = -2916,3                                                                                                                                             | Y48 = -1043,3 |
|                                                |                                       | X49 = -2917,1                                                                                                                                             | Y49 = -1035,1 |
|                                                |                                       | X50 = -2914,5                                                                                                                                             | Y50 = -1035,0 |
|                                                |                                       | X51 = -2902,3                                                                                                                                             | Y51 = -1034,8 |
| 20)                                            | T-19                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -860,0                                                                                                                                               | Y1 = -1357,4  |
|                                                |                                       | X2 = -765,6                                                                                                                                               | Y2 = -1388,0  |
| 21)                                            | T-23                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -3185,6                                                                                                                                              | Y1 = -5961,1  |
|                                                |                                       | X2 = -3172,6                                                                                                                                              | Y2 = -5957,0  |
|                                                |                                       | X3 = -3171,6                                                                                                                                              | Y3 = -5956,8  |
|                                                |                                       | X4 = -3171,8                                                                                                                                              | Y4 = -5955,7  |
|                                                |                                       | X5 = -3176,4                                                                                                                                              | Y5 = -5928,8  |
|                                                |                                       | X6 = -3176,7                                                                                                                                              | Y6 = -5926,9  |
|                                                |                                       | X7 = -3180,3                                                                                                                                              | Y7 = -5907,1  |
|                                                |                                       | X8 = -3180,7                                                                                                                                              | Y8 = -5905,1  |
|                                                |                                       | X9 = -3182,0                                                                                                                                              | Y9 = -5897,0  |
|                                                |                                       | X10 = -3162,2                                                                                                                                             | Y10 = -5890,6 |
|                                                |                                       | X11 = -3159,0                                                                                                                                             | Y11 = -5889,6 |
|                                                |                                       | X12 = -3159,0                                                                                                                                             | Y12 = -5889,6 |
|                                                |                                       | X13 = -3056,2                                                                                                                                             | Y13 = -5857,1 |
|                                                |                                       | X14 = -3049,7                                                                                                                                             | Y14 = -5855,1 |
|                                                |                                       | X15 = -2923,6                                                                                                                                             | Y15 = -5815,2 |
|                                                |                                       | X16 = -2918,8                                                                                                                                             | Y16 = -5813,6 |
|                                                |                                       | X17 = -2799,7                                                                                                                                             | Y17 = -5776,0 |
|                                                |                                       | X18 = -2757,6                                                                                                                                             | Y18 = -5745,6 |
|                                                |                                       | X19 = -2754,4                                                                                                                                             | Y19 = -5750,7 |
|                                                |                                       | X20 = -2745,4                                                                                                                                             | Y20 = -5744,3 |
|                                                |                                       | X21 = -2748,6                                                                                                                                             | Y21 = -5739,4 |
|                                                |                                       | X22 = -2707,9                                                                                                                                             | Y22 = -5710,5 |
|                                                |                                       | X23 = -2681,2                                                                                                                                             | Y23 = -5669,8 |
|                                                |                                       | X24 = -2686,0                                                                                                                                             | Y24 = -5666,3 |
|                                                |                                       | X25 = -2680,1                                                                                                                                             | Y25 = -5657,4 |
|                                                |                                       | X26 = -2675,3                                                                                                                                             | Y26 = -5660,9 |
|                                                |                                       | X27 = -2658,8                                                                                                                                             | Y27 = -5636,1 |
| 22)                                            | T-24                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -2655,9                                                                                                                                              | Y1 = -5631,7  |
|                                                |                                       | X2 = -2623,8                                                                                                                                              | Y2 = -5577,9  |
|                                                |                                       | X3 = -2617,8                                                                                                                                              | Y3 = -5533,3  |
|                                                |                                       | X4 = -2617,6                                                                                                                                              | Y4 = -5529,3  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y             |
|                                                |                                       | X5 = -2609,4                                                                                                                                                    | Y5 = -5350,3  |
|                                                |                                       | X6 = -2605,5                                                                                                                                                    | Y6 = -5297,2  |
|                                                |                                       | X7 = -2601,6                                                                                                                                                    | Y7 = -5232,5  |
|                                                |                                       | X8 = -2601,3                                                                                                                                                    | Y8 = -5226,2  |
|                                                |                                       | X9 = -2598,7                                                                                                                                                    | Y9 = -5181,4  |
|                                                |                                       | X10 = -2598,3                                                                                                                                                   | Y10 = -5173,5 |
|                                                |                                       | X11 = -2593,2                                                                                                                                                   | Y11 = -5087,7 |
| 23)                                            | T-25                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -2592,8                                                                                                                                                    | Y1 = -5081,4  |
|                                                |                                       | X2 = -2585,8                                                                                                                                                    | Y2 = -4963,8  |
|                                                |                                       | X3 = -2585,5                                                                                                                                                    | Y3 = -4959,0  |
|                                                |                                       | X4 = -2583,7                                                                                                                                                    | Y4 = -4919,0  |
|                                                |                                       | X5 = -2578,6                                                                                                                                                    | Y5 = -4845,6  |
|                                                |                                       | X6 = -2531,1                                                                                                                                                    | Y6 = -4732,3  |
|                                                |                                       | X7 = -2528,7                                                                                                                                                    | Y7 = -4726,7  |
|                                                |                                       | X8 = -2463,3                                                                                                                                                    | Y8 = -4573,1  |
|                                                |                                       | X9 = -2457,5                                                                                                                                                    | Y9 = -4575,4  |
|                                                |                                       | X10 = -2453,9                                                                                                                                                   | Y10 = -4566,2 |
|                                                |                                       | X11 = -2460,2                                                                                                                                                   | Y11 = -4563,4 |
|                                                |                                       | X12 = -2439,4                                                                                                                                                   | Y12 = -4515,2 |
|                                                |                                       | X13 = -2433,5                                                                                                                                                   | Y13 = -4501,5 |
|                                                |                                       | X14 = -2420,2                                                                                                                                                   | Y14 = -4468,7 |
|                                                |                                       | X15 = -2426,7                                                                                                                                                   | Y15 = -4465,7 |
|                                                |                                       | X16 = -2425,2                                                                                                                                                   | Y16 = -4462,1 |
|                                                |                                       | X17 = -2418,7                                                                                                                                                   | Y17 = -4465,1 |
|                                                |                                       | X18 = -2404,2                                                                                                                                                   | Y18 = -4430,5 |
|                                                |                                       | X19 = -2384,4                                                                                                                                                   | Y19 = -4385,8 |
|                                                |                                       | X20 = -2390,8                                                                                                                                                   | Y20 = -4382,8 |
|                                                |                                       | X21 = -2389,1                                                                                                                                                   | Y21 = -4379,1 |
|                                                |                                       | X22 = -2382,8                                                                                                                                                   | Y22 = -4382,1 |
|                                                |                                       | X23 = -2365,4                                                                                                                                                   | Y23 = -4341,1 |
|                                                |                                       | X24 = -2353,2                                                                                                                                                   | Y24 = -4305,4 |
|                                                |                                       | X25 = -2359,9                                                                                                                                                   | Y25 = -4303,0 |
|                                                |                                       | X26 = -2358,5                                                                                                                                                   | Y26 = -4299,0 |
|                                                |                                       | X27 = -2351,9                                                                                                                                                   | Y27 = -4301,4 |
|                                                |                                       | X28 = -2334,6                                                                                                                                                   | Y28 = -4251,3 |
|                                                |                                       | X29 = -2322,2                                                                                                                                                   | Y29 = -4218,0 |
|                                                |                                       | X30 = -2328,8                                                                                                                                                   | Y30 = -4215,3 |
|                                                |                                       | X31 = -2327,4                                                                                                                                                   | Y31 = -4211,5 |
|                                                |                                       | X32 = -2320,8                                                                                                                                                   | Y32 = -4214,1 |
|                                                |                                       | X33 = -2306,0                                                                                                                                                   | Y33 = -4174,3 |
|                                                |                                       | X34 = -2304,2                                                                                                                                                   | Y34 = -4169,6 |
|                                                |                                       | X35 = -2297,1                                                                                                                                                   | Y35 = -4141,9 |
|                                                |                                       | X36 = -2304,0                                                                                                                                                   | Y36 = -4140,0 |
|                                                |                                       | X37 = -2302,9                                                                                                                                                   | Y37 = -4135,8 |
|                                                |                                       | X38 = -2296,0                                                                                                                                                   | Y38 = -4137,6 |
|                                                |                                       | X39 = -2286,1                                                                                                                                                   | Y39 = -4098,1 |
|                                                |                                       | X40 = -2283,7                                                                                                                                                   | Y40 = -4065,0 |
|                                                |                                       | X41 = -2291,0                                                                                                                                                   | Y41 = -4064,4 |
|                                                |                                       | X42 = -2290,8                                                                                                                                                   | Y42 = -4060,4 |
|                                                |                                       | X43 = -2283,5                                                                                                                                                   | Y43 = -4061,0 |
|                                                |                                       | X44 = -2280,2                                                                                                                                                   | Y44 = -4016,5 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                               |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | Х                                                                                                                                                         | У             |
|                                                |                                       | X45 = -2285,3                                                                                                                                             | Y45 = -3979,1 |
|                                                |                                       | X46 = -2184,1                                                                                                                                             | Y46 = -3965,9 |
|                                                |                                       | X47 = -2183,4                                                                                                                                             | Y47 = -3972,6 |
|                                                |                                       | X48 = -2179,4                                                                                                                                             | Y48 = -3972,0 |
|                                                |                                       | X49 = -2180,1                                                                                                                                             | Y49 = -3965,3 |
|                                                |                                       | X50 = -2120,2                                                                                                                                             | Y50 = -3956,9 |
|                                                |                                       | X51 = -2074,7                                                                                                                                             | Y51 = -3950,8 |
|                                                |                                       | X52 = -2082,7                                                                                                                                             | Y52 = -3887,9 |
| 24)                                            | T-26                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                  |               |
|                                                |                                       | X1 = -2171,2                                                                                                                                              | Y1 = -3360,1  |
| 25)                                            | T-27                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |               |
|                                                |                                       | X1 = 3065,7                                                                                                                                               | Y1 = 4880,0   |
|                                                |                                       | X2 = 3088,0                                                                                                                                               | Y2 = 4831,4   |
|                                                |                                       | X3 = 3001,1                                                                                                                                               | Y3 = 4788,2   |
|                                                |                                       | X4 = 2997,8                                                                                                                                               | Y4 = 4795,6   |
|                                                |                                       | X5 = 2988,5                                                                                                                                               | Y5 = 4791,0   |
|                                                |                                       | X6 = 2991,8                                                                                                                                               | Y6 = 4783,6   |
|                                                |                                       | X7 = 2934,9                                                                                                                                               | Y7 = 4754,8   |
|                                                |                                       | X8 = 2945,3                                                                                                                                               | Y8 = 4734,1   |
|                                                |                                       | X9 = 2922,5                                                                                                                                               | Y9 = 4721,5   |
|                                                |                                       | X10 = 2922,7                                                                                                                                              | Y10 = 4719,9  |
| 26)                                            | T-28                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |               |
|                                                |                                       | X1 = 2920,1                                                                                                                                               | Y1 = 4720,3   |
|                                                |                                       | X2 = 2915,7                                                                                                                                               | Y2 = 4729,6   |
|                                                |                                       | X3 = 2853,4                                                                                                                                               | Y3 = 4698,4   |
|                                                |                                       | X4 = 2850,8                                                                                                                                               | Y4 = 4704,0   |
|                                                |                                       | X5 = 2845,4                                                                                                                                               | Y5 = 4701,3   |
|                                                |                                       | X6 = 2847,9                                                                                                                                               | Y6 = 4695,8   |
|                                                |                                       | X7 = 2814,9                                                                                                                                               | Y7 = 4679,4   |
|                                                |                                       | X8 = 2788,5                                                                                                                                               | Y8 = 4637,4   |
|                                                |                                       | X9 = 2715,8                                                                                                                                               | Y9 = 4602,0   |
|                                                |                                       | X10 = 2713,3                                                                                                                                              | Y10 = 4607,2  |
|                                                |                                       | X11 = 2706,8                                                                                                                                              | Y11 = 4603,9  |
|                                                |                                       | X12 = 2709,0                                                                                                                                              | Y12 = 4599,0  |
|                                                |                                       | X13 = 2641,4                                                                                                                                              | Y13 = 4565,6  |
|                                                |                                       | X14 = 2566,0                                                                                                                                              | Y14 = 4529,2  |
|                                                |                                       | X15 = 2568,5                                                                                                                                              | Y15 = 4523,4  |
|                                                |                                       | X16 = 2549,0                                                                                                                                              | Y16 = 4514,0  |
|                                                |                                       | X17 = 2543,8                                                                                                                                              | Y17 = 4517,9  |
|                                                |                                       | X18 = 2481,6                                                                                                                                              | Y18 = 4488,1  |
|                                                |                                       | X19 = 2467,2                                                                                                                                              | Y19 = 4503,7  |
|                                                |                                       | X20 = 2439,8                                                                                                                                              | Y20 = 4533,5  |
|                                                |                                       | X21 = 2435,9                                                                                                                                              | Y21 = 4536,2  |
|                                                |                                       | X22 = 2427,2                                                                                                                                              | Y22 = 4542,6  |
|                                                |                                       | X23 = 2421,0                                                                                                                                              | Y23 = 4544,0  |
|                                                |                                       | X24 = 2403,6                                                                                                                                              | Y24 = 4551,6  |
|                                                |                                       | X25 = 2395,0                                                                                                                                              | Y25 = 4560,1  |
|                                                |                                       | X26 = 2375,9                                                                                                                                              | Y26 = 4545,5  |
|                                                |                                       | X27 = 2365,9                                                                                                                                              | Y27 = 4556,4  |
|                                                |                                       | X28 = 2363,6                                                                                                                                              | Y28 = 4558,8  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                |                                       | Х                                                                                                                                                               | Y            |
|                                                |                                       | X29 = 2264,5                                                                                                                                                    | Y29 = 4663,6 |
|                                                |                                       | X30 = 2260,0                                                                                                                                                    | Y30 = 4668,3 |
|                                                |                                       | X31 = 2187,9                                                                                                                                                    | Y31 = 4744,2 |
|                                                |                                       | X32 = 2165,3                                                                                                                                                    | Y32 = 4767,5 |
|                                                |                                       | X33 = 2162,3                                                                                                                                                    | Y33 = 4770,5 |
|                                                |                                       | X34 = 2146,6                                                                                                                                                    | Y34 = 4787,1 |
|                                                |                                       | X35 = 2087,1                                                                                                                                                    | Y35 = 4760,0 |
|                                                |                                       | X36 = 2056,7                                                                                                                                                    | Y36 = 4746,9 |
|                                                |                                       | X37 = 2053,6                                                                                                                                                    | Y37 = 4754,7 |
|                                                |                                       | X38 = 2044,9                                                                                                                                                    | Y38 = 4750,8 |
|                                                |                                       | X39 = 2048,0                                                                                                                                                    | Y39 = 4743,0 |
|                                                |                                       | X40 = 1986,2                                                                                                                                                    | Y40 = 4715,4 |
|                                                |                                       | X41 = 1893,4                                                                                                                                                    | Y41 = 4739,2 |
|                                                |                                       | X42 = 1895,4                                                                                                                                                    | Y42 = 4747,9 |
|                                                |                                       | X43 = 1885,6                                                                                                                                                    | Y43 = 4750,4 |
|                                                |                                       | X44 = 1883,6                                                                                                                                                    | Y44 = 4741,7 |
|                                                |                                       | X45 = 1803,2                                                                                                                                                    | Y45 = 4762,3 |
|                                                |                                       | X46 = 1797,1                                                                                                                                                    | Y46 = 4739,4 |
|                                                |                                       | X47 = 1783,0                                                                                                                                                    | Y47 = 4744,1 |
| 27)                                            | T-30                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |              |
|                                                |                                       | X1 = 724,7                                                                                                                                                      | Y1 = 3185,9  |
|                                                |                                       | X2 = 744,8                                                                                                                                                      | Y2 = 3158,6  |
|                                                |                                       | X3 = 747,0                                                                                                                                                      | Y3 = 3160,5  |
|                                                |                                       | X4 = 750,9                                                                                                                                                      | Y4 = 3155,3  |
|                                                |                                       | X5 = 748,7                                                                                                                                                      | Y5 = 3153,5  |
|                                                |                                       | X6 = 776,8                                                                                                                                                      | Y6 = 3116,4  |
|                                                |                                       | X7 = 778,4                                                                                                                                                      | Y7 = 3114,2  |
|                                                |                                       | X8 = 788,5                                                                                                                                                      | Y8 = 3100,1  |
|                                                |                                       | X9 = 759,0                                                                                                                                                      | Y9 = 3077,6  |
|                                                |                                       | X10 = 763,5                                                                                                                                                     | Y10 = 3072,3 |
|                                                |                                       | X11 = 765,2                                                                                                                                                     | Y11 = 3070,3 |
|                                                |                                       | X12 = 779,8                                                                                                                                                     | Y12 = 3053,1 |
|                                                |                                       | X13 = 781,5                                                                                                                                                     | Y13 = 3051,1 |
|                                                |                                       | X14 = 779,3                                                                                                                                                     | Y14 = 3049,5 |
|                                                |                                       | X15 = 737,1                                                                                                                                                     | Y15 = 3024,2 |
|                                                |                                       | X16 = 734,7                                                                                                                                                     | Y16 = 3028,8 |
|                                                |                                       | X17 = 728,8                                                                                                                                                     | Y17 = 3025,6 |
|                                                |                                       | X18 = 730,8                                                                                                                                                     | Y18 = 3021,1 |
|                                                |                                       | X19 = 674,7                                                                                                                                                     | Y19 = 2993,5 |
|                                                |                                       | X20 = 660,9                                                                                                                                                     | Y20 = 2963,1 |
|                                                |                                       | X21 = 648,3                                                                                                                                                     | Y21 = 2968,0 |
|                                                |                                       | X22 = 604,0                                                                                                                                                     | Y22 = 2881,0 |
|                                                |                                       | X23 = 596,5                                                                                                                                                     | Y23 = 2884,9 |
|                                                |                                       | X24 = 593,2                                                                                                                                                     | Y24 = 2877,7 |
|                                                |                                       | X25 = 596,4                                                                                                                                                     | Y25 = 2876,1 |
|                                                |                                       | X26 = 571,3                                                                                                                                                     | Y26 = 2822,5 |
|                                                |                                       | X27 = 569,5                                                                                                                                                     | Y27 = 2818,7 |
|                                                |                                       | X28 = 558,5                                                                                                                                                     | Y28 = 2794,5 |
|                                                |                                       | X29 = 563,3                                                                                                                                                     | Y29 = 2792,2 |
|                                                |                                       | X30 = 562,5                                                                                                                                                     | Y30 = 2790,4 |
|                                                |                                       | X31 = 557,8                                                                                                                                                     | Y31 = 2792,7 |
|                                                |                                       | X32 = 547,9                                                                                                                                                     | Y32 = 2771,0 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y            |
|                                                |                                       | X33 = 568,2                                                                                                                                                     | Y33 = 2761,5 |
|                                                |                                       | X34 = 566,9                                                                                                                                                     | Y34 = 2737,4 |
|                                                |                                       | X35 = 566,8                                                                                                                                                     | Y35 = 2733,4 |
|                                                |                                       | X36 = 566,7                                                                                                                                                     | Y36 = 2730,8 |
|                                                |                                       | X37 = 559,9                                                                                                                                                     | Y37 = 2716,9 |
|                                                |                                       | X38 = 561,6                                                                                                                                                     | Y38 = 2704,1 |
|                                                |                                       | X39 = 564,2                                                                                                                                                     | Y39 = 2661,1 |
|                                                |                                       | X40 = 567,8                                                                                                                                                     | Y40 = 2660,9 |
|                                                |                                       | X41 = 567,7                                                                                                                                                     | Y41 = 2652,8 |
|                                                |                                       | X42 = 564,3                                                                                                                                                     | Y42 = 2652,8 |
|                                                |                                       | X43 = 563,3                                                                                                                                                     | Y43 = 2599,3 |
|                                                |                                       | X44 = 563,2                                                                                                                                                     | Y44 = 2594,4 |
|                                                |                                       | X45 = 562,9                                                                                                                                                     | Y45 = 2565,3 |
|                                                |                                       | X46 = 566,1                                                                                                                                                     | Y46 = 2565,2 |
|                                                |                                       | X47 = 566,1                                                                                                                                                     | Y47 = 2556,4 |
|                                                |                                       | X48 = 563,2                                                                                                                                                     | Y48 = 2556,4 |
|                                                |                                       | X49 = 563,2                                                                                                                                                     | Y49 = 2524,1 |
|                                                |                                       | X50 = 562,9                                                                                                                                                     | Y50 = 2512,6 |
|                                                |                                       | X51 = 561,7                                                                                                                                                     | Y51 = 2478,3 |
|                                                |                                       | X52 = 564,9                                                                                                                                                     | Y52 = 2477,9 |
|                                                |                                       | X53 = 564,6                                                                                                                                                     | Y53 = 2470,2 |
|                                                |                                       | X54 = 561,4                                                                                                                                                     | Y54 = 2470,2 |
|                                                |                                       | X55 = 560,4                                                                                                                                                     | Y55 = 2428,4 |
|                                                |                                       | X56 = 560,0                                                                                                                                                     | Y56 = 2417,5 |
|                                                |                                       | X57 = 559,5                                                                                                                                                     | Y57 = 2404,4 |
|                                                |                                       | X58 = 562,5                                                                                                                                                     | Y58 = 2404,1 |
|                                                |                                       | X59 = 562,3                                                                                                                                                     | Y59 = 2399,3 |
|                                                |                                       | X60 = 559,2                                                                                                                                                     | Y60 = 2399,3 |
|                                                |                                       | X61 = 558,4                                                                                                                                                     | Y61 = 2381,1 |
|                                                |                                       | X62 = 558,3                                                                                                                                                     | Y62 = 2379,1 |
|                                                |                                       | X63 = 558,0                                                                                                                                                     | Y63 = 2368,4 |
|                                                |                                       | X64 = 550,9                                                                                                                                                     | Y64 = 2368,6 |
|                                                |                                       | X65 = 549,5                                                                                                                                                     | Y65 = 2365,0 |
| 28)                                            | T-31                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |              |
|                                                |                                       | X1 = 11210,9                                                                                                                                                    | Y1 = 3810,7  |
|                                                |                                       | X2 = 11198,9                                                                                                                                                    | Y2 = 3811,7  |
|                                                |                                       | X3 = 11197,5                                                                                                                                                    | Y3 = 3859,9  |
|                                                |                                       | X4 = 11165,6                                                                                                                                                    | Y4 = 3863,6  |
|                                                |                                       | X5 = 11149,8                                                                                                                                                    | Y5 = 3881,7  |
|                                                |                                       | X6 = 11136,4                                                                                                                                                    | Y6 = 3883,1  |
|                                                |                                       | X7 = 11125,6                                                                                                                                                    | Y7 = 3884,2  |
|                                                |                                       | X8 = 11122,1                                                                                                                                                    | Y8 = 3884,5  |
|                                                |                                       | X9 = 11072,4                                                                                                                                                    | Y9 = 3889,2  |
| 29)                                            | T-32                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |              |
|                                                |                                       | X1 = 10571,1                                                                                                                                                    | Y1 = 4073,3  |
|                                                |                                       | X2 = 10489,2                                                                                                                                                    | Y2 = 4080,0  |
|                                                |                                       | X3 = 10485,1                                                                                                                                                    | Y3 = 4080,4  |
|                                                |                                       | X4 = 10419,8                                                                                                                                                    | Y4 = 4083,4  |
|                                                |                                       | X5 = 10419,9                                                                                                                                                    | Y5 = 4086,9  |
|                                                |                                       | X6 = 10414,9                                                                                                                                                    | Y6 = 4087,2  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                               |              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                         | Y            |
|                                                |                                       | X7 = 10414,8                                                                                                                                              | Y7 = 4083,6  |
|                                                |                                       | X8 = 10381,3                                                                                                                                              | Y8 = 4085,2  |
|                                                |                                       | X9 = 10379,3                                                                                                                                              | Y9 = 4085,3  |
|                                                |                                       | X10 = 10344,0                                                                                                                                             | Y10 = 4086,3 |
| 30)                                            | T-33                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |              |
|                                                |                                       | X1 = 9884,0                                                                                                                                               | Y1 = 3950,7  |
|                                                |                                       | X2 = 9977,3                                                                                                                                               | Y2 = 4023,0  |
|                                                |                                       | X3 = 9982,2                                                                                                                                               | Y3 = 4026,8  |
|                                                |                                       | X4 = 10040,8                                                                                                                                              | Y4 = 4072,1  |
| 31)                                            | T-34                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |              |
|                                                |                                       | X1 = 11595,3                                                                                                                                              | Y1 = 3665,7  |
|                                                |                                       | X2 = 11551,5                                                                                                                                              | Y2 = 3705,3  |
|                                                |                                       | X3 = 11546,8                                                                                                                                              | Y3 = 3699,8  |
|                                                |                                       | X4 = 11540,9                                                                                                                                              | Y4 = 3705,2  |
|                                                |                                       | X5 = 11545,6                                                                                                                                              | Y5 = 3710,6  |
|                                                |                                       | X6 = 11463,5                                                                                                                                              | Y6 = 3783,6  |
|                                                |                                       | X7 = 11460,6                                                                                                                                              | Y7 = 3786,1  |
|                                                |                                       | X8 = 11433,6                                                                                                                                              | Y8 = 3809,3  |
|                                                |                                       | X9 = 11357,5                                                                                                                                              | Y9 = 3810,4  |
|                                                |                                       | X10 = 11357,4                                                                                                                                             | Y10 = 3807,4 |
|                                                |                                       | X11 = 11357,4                                                                                                                                             | Y11 = 3805,4 |
|                                                |                                       | X12 = 11357,4                                                                                                                                             | Y12 = 3800,1 |
| 32)                                            | T-35                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |              |
|                                                |                                       | X1 = 11355,6                                                                                                                                              | Y1 = 3797,6  |
|                                                |                                       | X2 = 11336,2                                                                                                                                              | Y2 = 3799,3  |
|                                                |                                       | X3 = 11335,7                                                                                                                                              | Y3 = 3793,4  |
|                                                |                                       | X4 = 11330,7                                                                                                                                              | Y4 = 3793,8  |
|                                                |                                       | X5 = 11331,2                                                                                                                                              | Y5 = 3799,7  |
|                                                |                                       | X6 = 11260,2                                                                                                                                              | Y6 = 3806,3  |
|                                                |                                       | X7 = 11259,7                                                                                                                                              | Y7 = 3800,3  |
|                                                |                                       | X8 = 11254,7                                                                                                                                              | Y8 = 3800,7  |
|                                                |                                       | X9 = 11255,2                                                                                                                                              | Y9 = 3806,7  |
|                                                |                                       | X10 = 11214,2                                                                                                                                             | Y10 = 3810,5 |
|                                                |                                       | X11 = 11357,4                                                                                                                                             | Y11 = 3805,4 |
|                                                |                                       | X12 = 11357,4                                                                                                                                             | Y12 = 3800,1 |
| 33)                                            | T-36                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |              |
|                                                |                                       | X1 = 11070,4                                                                                                                                              | Y1 = 3893,0  |
|                                                |                                       | X2 = 11073,0                                                                                                                                              | Y2 = 3913,8  |
|                                                |                                       | X3 = 11038,5                                                                                                                                              | Y3 = 3918,2  |
|                                                |                                       | X4 = 11048,3                                                                                                                                              | Y4 = 4008,9  |
| 34)                                            | T-37                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |              |
|                                                |                                       | X1 = 11048,8                                                                                                                                              | Y1 = 4013,8  |
|                                                |                                       | X2 = 11050,3                                                                                                                                              | Y2 = 4026,5  |
|                                                |                                       | X3 = 11034,3                                                                                                                                              | Y3 = 4028,1  |
|                                                |                                       | X4 = 11031,9                                                                                                                                              | Y4 = 4028,3  |
|                                                |                                       | X5 = 10938,5                                                                                                                                              | Y5 = 4037,5  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y              |
|                                                |                                       | X6 = 10932,9                                                                                                                                                    | Y6 = 4038,1    |
|                                                |                                       | X7 = 10863,4                                                                                                                                                    | Y7 = 4045,1    |
|                                                |                                       | X8 = 10857,8                                                                                                                                                    | Y8 = 4045,6    |
|                                                |                                       | X9 = 10759,6                                                                                                                                                    | Y9 = 4055,8    |
|                                                |                                       | X10 = 10757,6                                                                                                                                                   | Y10 = 4056,0   |
|                                                |                                       | X11 = 10663,8                                                                                                                                                   | Y11 = 4063,9   |
|                                                |                                       | X12 = 10658,2                                                                                                                                                   | Y12 = 4064,5   |
|                                                |                                       | X13 = 10577,0                                                                                                                                                   | Y13 = 4072,9   |
| 35)                                            | T-38                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = 11675,7                                                                                                                                                    | Y1 = 3565,1    |
|                                                |                                       | X2 = 11664,9                                                                                                                                                    | Y2 = 3565,1    |
|                                                |                                       | X3 = 11662,1                                                                                                                                                    | Y3 = 3565,1    |
|                                                |                                       | X4 = 11627,7                                                                                                                                                    | Y4 = 3565,9    |
|                                                |                                       | X5 = 11627,5                                                                                                                                                    | Y5 = 3560,0    |
|                                                |                                       | X6 = 11623,4                                                                                                                                                    | Y6 = 3560,1    |
|                                                |                                       | X7 = 11623,6                                                                                                                                                    | Y7 = 3566,1    |
|                                                |                                       | X8 = 11597,5                                                                                                                                                    | Y8 = 3567,1    |
|                                                |                                       | X9 = 11594,1                                                                                                                                                    | Y9 = 3567,2    |
|                                                |                                       | X10 = 11566,3                                                                                                                                                   | Y10 = 3568,6   |
|                                                |                                       | X11 = 11564,4                                                                                                                                                   | Y11 = 3523,3   |
|                                                |                                       | X12 = 11558,9                                                                                                                                                   | Y12 = 3523,5   |
|                                                |                                       | X13 = 11558,8                                                                                                                                                   | Y13 = 3519,6   |
|                                                |                                       | X14 = 11564,2                                                                                                                                                   | Y14 = 3519,4   |
|                                                |                                       | X15 = 11563,0                                                                                                                                                   | Y15 = 3490,6   |
|                                                |                                       | X16 = 11562,9                                                                                                                                                   | Y16 = 3488,9   |
|                                                |                                       | X17 = 11562,1                                                                                                                                                   | Y17 = 3462,0   |
|                                                |                                       | X18 = 11556,7                                                                                                                                                   | Y18 = 3462,1   |
|                                                |                                       | X19 = 11556,6                                                                                                                                                   | Y19 = 3458,0   |
|                                                |                                       | X20 = 11562,0                                                                                                                                                   | Y20 = 3457,8   |
|                                                |                                       | X21 = 11561,2                                                                                                                                                   | Y21 = 3433,7   |
|                                                |                                       | X22 = 11561,1                                                                                                                                                   | Y22 = 3432,0   |
|                                                |                                       | X23 = 11560,1                                                                                                                                                   | Y23 = 3397,5   |
|                                                |                                       | X24 = 11507,7                                                                                                                                                   | Y24 = 3399,1   |
|                                                |                                       | X25 = 11507,6                                                                                                                                                   | Y25 = 3394,8   |
|                                                |                                       | X26 = 11503,2                                                                                                                                                   | Y26 = 3395,0   |
|                                                |                                       | X27 = 11503,3                                                                                                                                                   | Y27 = 3399,3   |
|                                                |                                       | X28 = 11464,6                                                                                                                                                   | Y28 = 3400,9   |
| 36)                                            | T-39                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = 1181,1                                                                                                                                                     | Y1 = -14643,2  |
|                                                |                                       | X2 = 1203,2                                                                                                                                                     | Y2 = -14613,4  |
|                                                |                                       | X3 = 1196,5                                                                                                                                                     | Y3 = -14608,4  |
|                                                |                                       | X4 = 1203,2                                                                                                                                                     | Y4 = -14599,2  |
|                                                |                                       | X5 = 1210,1                                                                                                                                                     | Y5 = -14604,1  |
|                                                |                                       | X6 = 1249,8                                                                                                                                                     | Y6 = -14549,7  |
|                                                |                                       | X7 = 1289,2                                                                                                                                                     | Y7 = -14489,3  |
|                                                |                                       | X8 = 1282,8                                                                                                                                                     | Y8 = -14485,6  |
|                                                |                                       | X9 = 1289,1                                                                                                                                                     | Y9 = -14474,8  |
|                                                |                                       | X10 = 1295,9                                                                                                                                                    | Y10 = -14478,8 |
|                                                |                                       | X11 = 1335,2                                                                                                                                                    | Y11 = -14416,9 |
|                                                |                                       | X12 = 1374,8                                                                                                                                                    | Y12 = -14355,5 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y              |
|                                                |                                       | X13 = 1367,7                                                                                                                                                    | Y13 = -14350,9 |
|                                                |                                       | X14 = 1374,2                                                                                                                                                    | Y14 = -14340,5 |
|                                                |                                       | X15 = 1381,6                                                                                                                                                    | Y15 = -14345,2 |
|                                                |                                       | X16 = 1421,8                                                                                                                                                    | Y16 = -14282,0 |
|                                                |                                       | X17 = 1460,9                                                                                                                                                    | Y17 = -14221,6 |
|                                                |                                       | X18 = 1460,7                                                                                                                                                    | Y18 = -14220,6 |
|                                                |                                       | X19 = 1454,9                                                                                                                                                    | Y19 = -14216,6 |
|                                                |                                       | X20 = 1454,6                                                                                                                                                    | Y20 = -14215,7 |
|                                                |                                       | X21 = 1459,9                                                                                                                                                    | Y21 = -14206,5 |
|                                                |                                       | X22 = 1461,0                                                                                                                                                    | Y22 = -14206,1 |
|                                                |                                       | X23 = 1467,0                                                                                                                                                    | Y23 = -14209,8 |
|                                                |                                       | X24 = 1468,1                                                                                                                                                    | Y24 = -14209,5 |
|                                                |                                       | X25 = 1508,8                                                                                                                                                    | Y25 = -14146,2 |
|                                                |                                       | X26 = 1547,5                                                                                                                                                    | Y26 = -14085,5 |
|                                                |                                       | X27 = 1541,1                                                                                                                                                    | Y27 = -14081,4 |
|                                                |                                       | X28 = 1547,4                                                                                                                                                    | Y28 = -14071,4 |
|                                                |                                       | X29 = 1554,0                                                                                                                                                    | Y29 = -14075,5 |
|                                                |                                       | X30 = 1594,2                                                                                                                                                    | Y30 = -14013,1 |
|                                                |                                       | X31 = 1633,6                                                                                                                                                    | Y31 = -13951,5 |
|                                                |                                       | X32 = 1626,0                                                                                                                                                    | Y32 = -13946,4 |
|                                                |                                       | X33 = 1632,8                                                                                                                                                    | Y33 = -13935,5 |
|                                                |                                       | X34 = 1640,5                                                                                                                                                    | Y34 = -13940,5 |
|                                                |                                       | X35 = 1719,8                                                                                                                                                    | Y35 = -13817,2 |
|                                                |                                       | X36 = 1713,4                                                                                                                                                    | Y36 = -13812,7 |
|                                                |                                       | X37 = 1720,9                                                                                                                                                    | Y37 = -13801,4 |
|                                                |                                       | X38 = 1727,4                                                                                                                                                    | Y38 = -13805,5 |
|                                                |                                       | X39 = 1767,2                                                                                                                                                    | Y39 = -13742,7 |
|                                                |                                       | X40 = 1806,8                                                                                                                                                    | Y40 = -13681,0 |
|                                                |                                       | X41 = 1801,0                                                                                                                                                    | Y41 = -13677,3 |
|                                                |                                       | X42 = 1807,5                                                                                                                                                    | Y42 = -13666,6 |
|                                                |                                       | X43 = 1813,8                                                                                                                                                    | Y43 = -13670,4 |
|                                                |                                       | X44 = 1827,5                                                                                                                                                    | Y44 = -13649,4 |
|                                                |                                       | X45 = 1853,6                                                                                                                                                    | Y45 = -13608,4 |
|                                                |                                       | X46 = 1893,6                                                                                                                                                    | Y46 = -13546,7 |
|                                                |                                       | X47 = 1886,4                                                                                                                                                    | Y47 = -13541,9 |
|                                                |                                       | X48 = 1892,8                                                                                                                                                    | Y48 = -13531,8 |
|                                                |                                       | X49 = 1899,7                                                                                                                                                    | Y49 = -13536,1 |
|                                                |                                       | X50 = 1941,8                                                                                                                                                    | Y50 = -13470,0 |
| 37)                                            | T-40                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = 379,7                                                                                                                                                      | Y1 = -20659,0  |
|                                                |                                       | X2 = 376,8                                                                                                                                                      | Y2 = -20643,8  |
|                                                |                                       | X3 = 376,4                                                                                                                                                      | Y3 = -20642,1  |
|                                                |                                       | X4 = 373,0                                                                                                                                                      | Y4 = -20642,9  |
|                                                |                                       | X5 = 208,6                                                                                                                                                      | Y5 = -20678,2  |
|                                                |                                       | X6 = 206,6                                                                                                                                                      | Y6 = -20678,6  |
|                                                |                                       | X7 = 150,8                                                                                                                                                      | Y7 = -20690,6  |
|                                                |                                       | X8 = 149,7                                                                                                                                                      | Y8 = -20691,0  |
|                                                |                                       | X9 = 149,5                                                                                                                                                      | Y9 = -20692,2  |
|                                                |                                       | X10 = 150,9                                                                                                                                                     | Y10 = -20701,2 |
|                                                |                                       | X11 = 150,8                                                                                                                                                     | Y11 = -20702,4 |
|                                                |                                       | X12 = 150,0                                                                                                                                                     | Y12 = -20703,0 |
|                                                |                                       | X13 = 133,7                                                                                                                                                     | Y13 = -20706,5 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                               |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                         | Y              |
|                                                |                                       | X14 = 132,6                                                                                                                                               | Y14 = -20706,4 |
|                                                |                                       | X15 = 132,2                                                                                                                                               | Y15 = -20705,5 |
|                                                |                                       | X16 = 130,3                                                                                                                                               | Y16 = -20695,7 |
|                                                |                                       | X17 = 129,7                                                                                                                                               | Y17 = -20694,9 |
|                                                |                                       | X18 = 128,8                                                                                                                                               | Y18 = -20694,9 |
|                                                |                                       | X19 = 101,4                                                                                                                                               | Y19 = -20701,1 |
|                                                |                                       | X20 = 99,5                                                                                                                                                | Y20 = -20701,6 |
|                                                |                                       | X21 = 76,7                                                                                                                                                | Y21 = -20707,0 |
|                                                |                                       | X22 = 74,7                                                                                                                                                | Y22 = -20707,4 |
|                                                |                                       | X23 = 30,7                                                                                                                                                | Y23 = -20717,0 |
|                                                |                                       | X24 = -9,0                                                                                                                                                | Y24 = -20532,7 |
|                                                |                                       | X25 = -9,4                                                                                                                                                | Y25 = -20530,7 |
|                                                |                                       | X26 = -69,6                                                                                                                                               | Y26 = -20243,5 |
|                                                |                                       | X27 = -70,0                                                                                                                                               | Y27 = -20241,6 |
|                                                |                                       | X28 = -99,1                                                                                                                                               | Y28 = -20101,7 |
|                                                |                                       | X29 = -99,5                                                                                                                                               | Y29 = -20099,8 |
|                                                |                                       | X30 = -112,2                                                                                                                                              | Y30 = -20039,6 |
|                                                |                                       | X31 = -118,9                                                                                                                                              | Y31 = -20041,1 |
|                                                |                                       | X32 = -120,4                                                                                                                                              | Y32 = -20034,1 |
|                                                |                                       | X33 = -113,6                                                                                                                                              | Y33 = -20032,6 |
|                                                |                                       | X34 = -138,0                                                                                                                                              | Y34 = -19915,9 |
|                                                |                                       | X35 = -131,6                                                                                                                                              | Y35 = -19914,5 |
|                                                |                                       | X36 = -134,0                                                                                                                                              | Y36 = -19903,3 |
|                                                |                                       | X37 = -140,3                                                                                                                                              | Y37 = -19904,7 |
|                                                |                                       | X38 = -152,5                                                                                                                                              | Y38 = -19846,1 |
|                                                |                                       | X39 = -152,9                                                                                                                                              | Y39 = -19844,1 |
|                                                |                                       | X40 = -172,5                                                                                                                                              | Y40 = -19750,1 |
|                                                |                                       | X41 = -180,4                                                                                                                                              | Y41 = -19713,9 |
|                                                |                                       | X42 = -180,8                                                                                                                                              | Y42 = -19711,9 |
|                                                |                                       | X43 = -227,5                                                                                                                                              | Y43 = -19500,0 |
|                                                |                                       | X44 = -248,8                                                                                                                                              | Y44 = -19398,7 |
|                                                |                                       | X45 = -249,2                                                                                                                                              | Y45 = -19396,8 |
|                                                |                                       | X46 = -278,9                                                                                                                                              | Y46 = -19254,6 |
|                                                |                                       | X47 = -243,3                                                                                                                                              | Y47 = -19244,4 |
|                                                |                                       | X48 = -283,8                                                                                                                                              | Y48 = -19061,5 |
|                                                |                                       | X49 = -284,3                                                                                                                                              | Y49 = -19059,6 |
|                                                |                                       | X50 = -344,4                                                                                                                                              | Y50 = -18776,6 |
|                                                |                                       | X51 = -346,2                                                                                                                                              | Y51 = -18768,4 |
|                                                |                                       | X52 = -377,6                                                                                                                                              | Y52 = -18623,6 |
|                                                |                                       | X53 = -378,0                                                                                                                                              | Y53 = -18621,7 |
|                                                |                                       | X54 = -397,0                                                                                                                                              | Y54 = -18533,6 |
|                                                |                                       | X55 = -405,0                                                                                                                                              | Y55 = -18489,8 |
|                                                |                                       | X56 = -405,4                                                                                                                                              | Y56 = -18487,8 |
|                                                |                                       | X57 = -409,4                                                                                                                                              | Y57 = -18468,2 |
| 38)                                            | T-41                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |                |
|                                                |                                       | X1 = 114,2                                                                                                                                                | Y1 = -15877,8  |
|                                                |                                       | X2 = 137,8                                                                                                                                                | Y2 = -15820,9  |
|                                                |                                       | X3 = 131,3                                                                                                                                                | Y3 = -15817,9  |
|                                                |                                       | X4 = 133,8                                                                                                                                                | Y4 = -15811,6  |
|                                                |                                       | X5 = 140,0                                                                                                                                                | Y5 = -15814,3  |
|                                                |                                       | X6 = 141,0                                                                                                                                                | Y6 = -15814,2  |
|                                                |                                       | X7 = 142,0                                                                                                                                                | Y7 = -15813,5  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                           | Y              |
|                                                |                                       | X8 = 162,8                                                                                                                  | Y8 = -15761,5  |
|                                                |                                       | X9 = 163,2                                                                                                                  | Y9 = -15760,9  |
|                                                |                                       | X10 = 163,8                                                                                                                 | Y10 = -15760,7 |
|                                                |                                       | X11 = 180,9                                                                                                                 | Y11 = -15762,1 |
|                                                |                                       | X12 = 218,8                                                                                                                 | Y12 = -15701,0 |
|                                                |                                       | X13 = 212,3                                                                                                                 | Y13 = -15696,6 |
|                                                |                                       | X14 = 214,8                                                                                                                 | Y14 = -15692,7 |
|                                                |                                       | X15 = 221,4                                                                                                                 | Y15 = -15696,8 |
|                                                |                                       | X16 = 270,0                                                                                                                 | Y16 = -15620,3 |
|                                                |                                       | X17 = 263,6                                                                                                                 | Y17 = -15616,0 |
|                                                |                                       | X18 = 266,2                                                                                                                 | Y18 = -15612,1 |
|                                                |                                       | X19 = 272,6                                                                                                                 | Y19 = -15616,1 |
|                                                |                                       | X20 = 333,1                                                                                                                 | Y20 = -15523,5 |
|                                                |                                       | X21 = 326,6                                                                                                                 | Y21 = -15519,2 |
|                                                |                                       | X22 = 330,4                                                                                                                 | Y22 = -15513,4 |
|                                                |                                       | X23 = 337,0                                                                                                                 | Y23 = -15517,6 |
|                                                |                                       | X24 = 366,9                                                                                                                 | Y24 = -15471,5 |
|                                                |                                       | X25 = 445,7                                                                                                                 | Y25 = -15427,2 |
|                                                |                                       | X26 = 443,1                                                                                                                 | Y26 = -15422,0 |
|                                                |                                       | X27 = 455,0                                                                                                                 | Y27 = -15415,5 |
|                                                |                                       | X28 = 457,9                                                                                                                 | Y28 = -15420,4 |
|                                                |                                       | X29 = 493,4                                                                                                                 | Y29 = -15400,7 |
|                                                |                                       | X30 = 495,1                                                                                                                 | Y30 = -15399,7 |
|                                                |                                       | X31 = 501,5                                                                                                                 | Y31 = -15396,1 |
|                                                |                                       | X32 = 536,0                                                                                                                 | Y32 = -15356,9 |
|                                                |                                       | X33 = 531,6                                                                                                                 | Y33 = -15352,9 |
|                                                |                                       | X34 = 538,0                                                                                                                 | Y34 = -15345,7 |
|                                                |                                       | X35 = 542,4                                                                                                                 | Y35 = -15349,2 |
|                                                |                                       | X36 = 604,5                                                                                                                 | Y36 = -15279,7 |
|                                                |                                       | X37 = 600,7                                                                                                                 | Y37 = -15276,3 |
|                                                |                                       | X38 = 609,8                                                                                                                 | Y38 = -15266,1 |
|                                                |                                       | X39 = 613,8                                                                                                                 | Y39 = -15269,4 |
|                                                |                                       | X40 = 655,9                                                                                                                 | Y40 = -15221,1 |
|                                                |                                       | X41 = 630,8                                                                                                                 | Y41 = -15199,6 |
|                                                |                                       | X42 = 654,9                                                                                                                 | Y42 = -15172,0 |
|                                                |                                       | X43 = 658,7                                                                                                                 | Y43 = -15175,1 |
|                                                |                                       | X44 = 670,3                                                                                                                 | Y44 = -15162,1 |
|                                                |                                       | X45 = 666,6                                                                                                                 | Y45 = -15158,7 |
|                                                |                                       | X46 = 688,2                                                                                                                 | Y46 = -15134,3 |
|                                                |                                       | X47 = 692,5                                                                                                                 | Y47 = -15129,5 |
|                                                |                                       | X48 = 727,7                                                                                                                 | Y48 = -15089,1 |
|                                                |                                       | X49 = 732,5                                                                                                                 | Y49 = -15093,3 |
|                                                |                                       | X50 = 744,0                                                                                                                 | Y50 = -15080,0 |
|                                                |                                       | X51 = 739,5                                                                                                                 | Y51 = -15075,9 |
|                                                |                                       | X52 = 794,1                                                                                                                 | Y52 = -15015,1 |
|                                                |                                       | X53 = 799,1                                                                                                                 | Y53 = -15019,2 |
|                                                |                                       | X54 = 810,5                                                                                                                 | Y54 = -15006,0 |
|                                                |                                       | X55 = 805,9                                                                                                                 | Y55 = -15001,9 |
|                                                |                                       | X56 = 847,4                                                                                                                 | Y56 = -14954,7 |
|                                                |                                       | X57 = 851,8                                                                                                                 | Y57 = -14958,6 |
|                                                |                                       | X58 = 863,7                                                                                                                 | Y58 = -14944,9 |
|                                                |                                       | X59 = 859,1                                                                                                                 | Y59 = -14940,8 |
|                                                |                                       | X60 = 884,1                                                                                                                 | Y60 = -14912,0 |
|                                                |                                       | X61 = 935,7                                                                                                                 | Y61 = -14865,8 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y              |
|                                                |                                       | X62 = 940,2                                                                                                                                                     | Y62 = -14870,5 |
|                                                |                                       | X63 = 957,0                                                                                                                                                     | Y63 = -14855,4 |
|                                                |                                       | X64 = 952,5                                                                                                                                                     | Y64 = -14850,3 |
|                                                |                                       | X65 = 1031,9                                                                                                                                                    | Y65 = -14780,5 |
|                                                |                                       | X66 = 1032,3                                                                                                                                                    | Y66 = -14780,5 |
|                                                |                                       | X67 = 1032,6                                                                                                                                                    | Y67 = -14780,7 |
|                                                |                                       | X68 = 1036,1                                                                                                                                                    | Y68 = -14784,8 |
|                                                |                                       | X69 = 1036,5                                                                                                                                                    | Y69 = -14785,1 |
|                                                |                                       | X70 = 1037,0                                                                                                                                                    | Y70 = -14785,1 |
|                                                |                                       | X71 = 1048,7                                                                                                                                                    | Y71 = -14775,0 |
|                                                |                                       | X72 = 1048,9                                                                                                                                                    | Y72 = -14774,4 |
|                                                |                                       | X73 = 1048,7                                                                                                                                                    | Y73 = -14773,8 |
|                                                |                                       | X74 = 1045,4                                                                                                                                                    | Y74 = -14769,7 |
|                                                |                                       | X75 = 1045,1                                                                                                                                                    | Y75 = -14769,3 |
|                                                |                                       | X76 = 1045,3                                                                                                                                                    | Y76 = -14768,8 |
|                                                |                                       | X77 = 1110,9                                                                                                                                                    | Y77 = -14711,7 |
|                                                |                                       | X78 = 1111,4                                                                                                                                                    | Y78 = -14711,6 |
|                                                |                                       | X79 = 1111,8                                                                                                                                                    | Y79 = -14711,8 |
|                                                |                                       | X80 = 1115,0                                                                                                                                                    | Y80 = -14715,5 |
|                                                |                                       | X81 = 1115,4                                                                                                                                                    | Y81 = -14715,6 |
|                                                |                                       | X82 = 1115,9                                                                                                                                                    | Y82 = -14715,5 |
|                                                |                                       | X83 = 1128,3                                                                                                                                                    | Y83 = -14704,5 |
|                                                |                                       | X84 = 1128,5                                                                                                                                                    | Y84 = -14704,0 |
|                                                |                                       | X85 = 1128,4                                                                                                                                                    | Y85 = -14703,5 |
|                                                |                                       | X86 = 1125,4                                                                                                                                                    | Y86 = -14699,7 |
|                                                |                                       | X87 = 1125,2                                                                                                                                                    | Y87 = -14699,2 |
|                                                |                                       | X88 = 1125,5                                                                                                                                                    | Y88 = -14698,9 |
|                                                |                                       | X89 = 1166,0                                                                                                                                                    | Y89 = -14663,7 |
|                                                |                                       | X90 = 1179,9                                                                                                                                                    | Y90 = -14644,8 |
| 39)                                            | Т-42                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = 2259,8                                                                                                                                                     | Y1 = -12159,7  |
|                                                |                                       | X2 = 2259,8                                                                                                                                                     | Y2 = -12180,7  |
|                                                |                                       | X3 = 2243,0                                                                                                                                                     | Y3 = -12180,6  |
| 40)                                            | Т-43                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -2716,7                                                                                                                                                    | Y1 = -17750,9  |
|                                                |                                       | X2 = -2709,7                                                                                                                                                    | Y2 = -17781,5  |
|                                                |                                       | X3 = -2709,8                                                                                                                                                    | Y3 = -17782,4  |
|                                                |                                       | X4 = -2712,2                                                                                                                                                    | Y4 = -17783,0  |
|                                                |                                       | X5 = -2712,6                                                                                                                                                    | Y5 = -17783,6  |
|                                                |                                       | X6 = -2711,8                                                                                                                                                    | Y6 = -17787,4  |
|                                                |                                       | X7 = -2711,1                                                                                                                                                    | Y7 = -17787,8  |
|                                                |                                       | X8 = -2708,7                                                                                                                                                    | Y8 = -17787,2  |
|                                                |                                       | X9 = -2708,2                                                                                                                                                    | Y9 = -17788,1  |
|                                                |                                       | X10 = -2701,9                                                                                                                                                   | Y10 = -17816,6 |
| 41)                                            | Т-44                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -2564,2                                                                                                                                                    | Y1 = -17724,4  |
|                                                |                                       | X2 = -2564,0                                                                                                                                                    | Y2 = -17725,9  |
|                                                |                                       | X3 = -2570,1                                                                                                                                                    | Y3 = -17727,3  |
|                                                |                                       | X4 = -2560,5                                                                                                                                                    | Y4 = -17790,9  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y              |
|                                                |                                       | X5 = -2642,5                                                                                                                                                    | Y5 = -17807,9  |
|                                                |                                       | X6 = -2643,2                                                                                                                                                    | Y6 = -17804,3  |
|                                                |                                       | X7 = -2655,1                                                                                                                                                    | Y7 = -17806,7  |
|                                                |                                       | X8 = -2654,4                                                                                                                                                    | Y8 = -17810,4  |
|                                                |                                       | X9 = -2698,5                                                                                                                                                    | Y9 = -17819,5  |
| 42)                                            | T-45                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -773,4                                                                                                                                                     | Y1 = -16033,0  |
|                                                |                                       | X2 = -794,3                                                                                                                                                     | Y2 = -16017,5  |
|                                                |                                       | X3 = -796,0                                                                                                                                                     | Y3 = -16016,4  |
|                                                |                                       | X4 = -805,2                                                                                                                                                     | Y4 = -16010,4  |
|                                                |                                       | X5 = -803,4                                                                                                                                                     | Y5 = -16007,4  |
|                                                |                                       | X6 = -807,6                                                                                                                                                     | Y6 = -16004,7  |
|                                                |                                       | X7 = -809,4                                                                                                                                                     | Y7 = -16007,7  |
|                                                |                                       | X8 = -842,6                                                                                                                                                     | Y8 = -15986,0  |
| 43)                                            | T-46                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = 1296,0                                                                                                                                                     | Y1 = -13076,9  |
|                                                |                                       | X2 = 1290,3                                                                                                                                                     | Y2 = -13086,3  |
|                                                |                                       | X3 = 1269,1                                                                                                                                                     | Y3 = -13072,9  |
|                                                |                                       | X4 = 1255,9                                                                                                                                                     | Y4 = -13093,6  |
|                                                |                                       | X5 = 1252,1                                                                                                                                                     | Y5 = -13090,9  |
|                                                |                                       | X6 = 1249,6                                                                                                                                                     | Y6 = -13094,8  |
|                                                |                                       | X7 = 1253,5                                                                                                                                                     | Y7 = -13097,4  |
|                                                |                                       | X8 = 1244,4                                                                                                                                                     | Y8 = -13111,8  |
|                                                |                                       | X9 = 1242,8                                                                                                                                                     | Y9 = -13114,3  |
|                                                |                                       | X10 = 1224,0                                                                                                                                                    | Y10 = -13144,2 |
|                                                |                                       | X11 = 1219,8                                                                                                                                                    | Y11 = -13141,3 |
|                                                |                                       | X12 = 1217,7                                                                                                                                                    | Y12 = -13144,6 |
|                                                |                                       | X13 = 1222,0                                                                                                                                                    | Y13 = -13147,6 |
|                                                |                                       | X14 = 1196,9                                                                                                                                                    | Y14 = -13187,6 |
|                                                |                                       | X15 = 1195,0                                                                                                                                                    | Y15 = -13190,8 |
|                                                |                                       | X16 = 1188,7                                                                                                                                                    | Y16 = -13200,2 |
|                                                |                                       | X17 = 1186,4                                                                                                                                                    | Y17 = -13198,5 |
|                                                |                                       | X18 = 1184,6                                                                                                                                                    | Y18 = -13201,1 |
|                                                |                                       | X19 = 1186,9                                                                                                                                                    | Y19 = -13202,8 |
|                                                |                                       | X20 = 1173,7                                                                                                                                                    | Y20 = -13222,4 |
| 44)                                            | T-47                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = 1171,6                                                                                                                                                     | Y1 = -13224,9  |
|                                                |                                       | X2 = 1171,0                                                                                                                                                     | Y2 = -13226,0  |
|                                                |                                       | X3 = 1169,3                                                                                                                                                     | Y3 = -13224,9  |
|                                                |                                       | X4 = 1152,8                                                                                                                                                     | Y4 = -13249,5  |
|                                                |                                       | X5 = 1156,9                                                                                                                                                     | Y5 = -13252,3  |
|                                                |                                       | X6 = 1155,4                                                                                                                                                     | Y6 = -13254,5  |
|                                                |                                       | X7 = 1151,4                                                                                                                                                     | Y7 = -13251,7  |
|                                                |                                       | X8 = 1112,2                                                                                                                                                     | Y8 = -13312,5  |
|                                                |                                       | X9 = 1117,4                                                                                                                                                     | Y9 = -13316,2  |
|                                                |                                       | X10 = 1115,6                                                                                                                                                    | Y10 = -13319,0 |
|                                                |                                       | X11 = 1110,4                                                                                                                                                    | Y11 = -13315,3 |
|                                                |                                       | X12 = 1086,7                                                                                                                                                    | Y12 = -13351,9 |
|                                                |                                       | X13 = 1085,5                                                                                                                                                    | Y13 = -13353,7 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                               |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                         | Y              |
|                                                |                                       | X14 = 1069,6                                                                                                                                              | Y14 = -13378,5 |
|                                                |                                       | X15 = 1073,6                                                                                                                                              | Y15 = -13381,4 |
|                                                |                                       | X16 = 1072,2                                                                                                                                              | Y16 = -13383,6 |
|                                                |                                       | X17 = 1068,1                                                                                                                                              | Y17 = -13380,8 |
|                                                |                                       | X18 = 1022,3                                                                                                                                              | Y18 = -13452,0 |
|                                                |                                       | X19 = 1027,2                                                                                                                                              | Y19 = -13455,4 |
|                                                |                                       | X20 = 1025,4                                                                                                                                              | Y20 = -13458,1 |
|                                                |                                       | X21 = 1020,5                                                                                                                                              | Y21 = -13454,8 |
|                                                |                                       | X22 = 991,4                                                                                                                                               | Y22 = -13499,3 |
| 45)                                            | T-48                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |                |
|                                                |                                       | X1 = 489,7                                                                                                                                                | Y1 = -15393,9  |
|                                                |                                       | X2 = 477,4                                                                                                                                                | Y2 = -15377,0  |
|                                                |                                       | X3 = 467,2                                                                                                                                                | Y3 = -15365,4  |
|                                                |                                       | X4 = 467,0                                                                                                                                                | Y4 = -15365,1  |
|                                                |                                       | X5 = 465,5                                                                                                                                                | Y5 = -15363,8  |
|                                                |                                       | X6 = 462,0                                                                                                                                                | Y6 = -15361,1  |
|                                                |                                       | X7 = 460,4                                                                                                                                                | Y7 = -15359,9  |
|                                                |                                       | X8 = 437,2                                                                                                                                                | Y8 = -15343,1  |
|                                                |                                       | X9 = 433,5                                                                                                                                                | Y9 = -15347,6  |
|                                                |                                       | X10 = 431,4                                                                                                                                               | Y10 = -15346,0 |
|                                                |                                       | X11 = 434,7                                                                                                                                               | Y11 = -15341,3 |
|                                                |                                       | X12 = 406,8                                                                                                                                               | Y12 = -15320,5 |
|                                                |                                       | X13 = 404,5                                                                                                                                               | Y13 = -15318,8 |
|                                                |                                       | X14 = 366,0                                                                                                                                               | Y14 = -15290,6 |
|                                                |                                       | X15 = 362,4                                                                                                                                               | Y15 = -15295,5 |
|                                                |                                       | X16 = 359,6                                                                                                                                               | Y16 = -15293,5 |
|                                                |                                       | X17 = 362,9                                                                                                                                               | Y17 = -15288,5 |
|                                                |                                       | X18 = 310,2                                                                                                                                               | Y18 = -15249,9 |
|                                                |                                       | X19 = 302,0                                                                                                                                               | Y19 = -15244,0 |
|                                                |                                       | X20 = 300,1                                                                                                                                               | Y20 = -15246,2 |
|                                                |                                       | X21 = 291,3                                                                                                                                               | Y21 = -15239,3 |
|                                                |                                       | X22 = 294,8                                                                                                                                               | Y22 = -15234,5 |
|                                                |                                       | X23 = 287,3                                                                                                                                               | Y23 = -15229,0 |
| 46)                                            | T-49                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                  |                |
|                                                |                                       | X1 = 480,6                                                                                                                                                | Y1 = -15421,0  |
| 47)                                            | T-61                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -2396,2                                                                                                                                              | Y1 = -1891,4   |
|                                                |                                       | X2 = -2381,1                                                                                                                                              | Y2 = -1868,2   |
|                                                |                                       | X3 = -2364,5                                                                                                                                              | Y3 = -1879,0   |
|                                                |                                       | X4 = -2296,2                                                                                                                                              | Y4 = -1765,4   |
|                                                |                                       | X5 = -2292,5                                                                                                                                              | Y5 = -1759,3   |
|                                                |                                       | X6 = -2251,1                                                                                                                                              | Y6 = -1689,0   |
|                                                |                                       | X7 = -2232,8                                                                                                                                              | Y7 = -1572,7   |
|                                                |                                       | X8 = -2231,8                                                                                                                                              | Y8 = -1567,3   |
|                                                |                                       | X9 = -2226,0                                                                                                                                              | Y9 = -1532,1   |
|                                                |                                       | X10 = -2211,0                                                                                                                                             | Y10 = -1528,7  |
|                                                |                                       | X11 = -2207,4                                                                                                                                             | Y11 = -1527,9  |
|                                                |                                       | X12 = -2186,3                                                                                                                                             | Y12 = -1524,8  |
|                                                |                                       | X13 = -2185,3                                                                                                                                             | Y13 = -1524,6  |
|                                                |                                       | X14 = -2185,1                                                                                                                                             | Y14 = -1525,6  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                           | Y             |
|                                                |                                       | X15 = -2183,3                                                                                                               | Y15 = -1533,5 |
|                                                |                                       | X16 = -2165,1                                                                                                               | Y16 = -1530,5 |
|                                                |                                       | X17 = -2163,5                                                                                                               | Y17 = -1520,8 |
|                                                |                                       | X18 = -2102,1                                                                                                               | Y18 = -1520,5 |
|                                                |                                       | X19 = -2091,4                                                                                                               | Y19 = -1520,1 |
|                                                |                                       | X20 = -2068,2                                                                                                               | Y20 = -1519,1 |
|                                                |                                       | X21 = -2067,3                                                                                                               | Y21 = -1436,3 |
|                                                |                                       | X22 = -2023,3                                                                                                               | Y22 = -1435,8 |
|                                                |                                       | X23 = -2008,7                                                                                                               | Y23 = -1387,2 |
|                                                |                                       | X24 = -2015,6                                                                                                               | Y24 = -1384,9 |
|                                                |                                       | X25 = -2014,5                                                                                                               | Y25 = -1381,4 |
|                                                |                                       | X26 = -2007,6                                                                                                               | Y26 = -1383,8 |
|                                                |                                       | X27 = -1994,3                                                                                                               | Y27 = -1338,7 |
|                                                |                                       | X28 = -1956,8                                                                                                               | Y28 = -1346,6 |
|                                                |                                       | X29 = -1953,8                                                                                                               | Y29 = -1347,3 |
|                                                |                                       | X30 = -1877,7                                                                                                               | Y30 = -1360,4 |
|                                                |                                       | X31 = -1871,9                                                                                                               | Y31 = -1361,5 |
|                                                |                                       | X32 = -1798,7                                                                                                               | Y32 = -1374,6 |
|                                                |                                       | X33 = -1771,6                                                                                                               | Y33 = -1378,9 |
|                                                |                                       | X34 = -1767,2                                                                                                               | Y34 = -1378,1 |
|                                                |                                       | X35 = -1766,5                                                                                                               | Y35 = -1378,0 |
|                                                |                                       | X36 = -1766,4                                                                                                               | Y36 = -1376,5 |
|                                                |                                       | X37 = -1758,4                                                                                                               | Y37 = -1332,1 |
|                                                |                                       | X38 = -1758,1                                                                                                               | Y38 = -1330,0 |
|                                                |                                       | X39 = -1756,2                                                                                                               | Y39 = -1330,3 |
|                                                |                                       | X40 = -1716,3                                                                                                               | Y40 = -1337,8 |
|                                                |                                       | X41 = -1715,3                                                                                                               | Y41 = -1338,0 |
|                                                |                                       | X42 = -1714,8                                                                                                               | Y42 = -1338,9 |
|                                                |                                       | X43 = -1696,7                                                                                                               | Y43 = -1367,4 |
|                                                |                                       | X44 = -1696,2                                                                                                               | Y44 = -1368,2 |
|                                                |                                       | X45 = -1695,1                                                                                                               | Y45 = -1368,1 |
|                                                |                                       | X46 = -1666,4                                                                                                               | Y46 = -1364,1 |
|                                                |                                       | X47 = -1646,1                                                                                                               | Y47 = -1397,7 |
|                                                |                                       | X48 = -1634,3                                                                                                               | Y48 = -1392,6 |
|                                                |                                       | X49 = -1632,5                                                                                                               | Y49 = -1391,8 |
|                                                |                                       | X50 = -1595,9                                                                                                               | Y50 = -1375,3 |
|                                                |                                       | X51 = -1592,1                                                                                                               | Y51 = -1373,6 |
|                                                |                                       | X52 = -1592,1                                                                                                               | Y52 = -1373,6 |
|                                                |                                       | X53 = -1588,1                                                                                                               | Y53 = -1370,8 |
|                                                |                                       | X54 = -1586,5                                                                                                               | Y54 = -1369,6 |
|                                                |                                       | X55 = -1567,9                                                                                                               | Y55 = -1356,8 |
|                                                |                                       | X56 = -1566,3                                                                                                               | Y56 = -1355,6 |
|                                                |                                       | X57 = -1565,6                                                                                                               | Y57 = -1355,1 |
|                                                |                                       | X58 = -1496,2                                                                                                               | Y58 = -1378,0 |
|                                                |                                       | X59 = -1490,2                                                                                                               | Y59 = -1380,0 |
|                                                |                                       | X60 = -1427,0                                                                                                               | Y60 = -1400,3 |
|                                                |                                       | X61 = -1399,8                                                                                                               | Y61 = -1410,0 |
|                                                |                                       | X62 = -1397,2                                                                                                               | Y62 = -1402,0 |
|                                                |                                       | X63 = -1394,0                                                                                                               | Y63 = -1403,2 |
|                                                |                                       | X64 = -1396,5                                                                                                               | Y64 = -1411,2 |
|                                                |                                       | X65 = -1381,1                                                                                                               | Y65 = -1416,6 |
|                                                |                                       | X66 = -1355,6                                                                                                               | Y66 = -1424,9 |
|                                                |                                       | X67 = -1348,3                                                                                                               | Y67 = -1426,9 |
|                                                |                                       | X68 = -1346,4                                                                                                               | Y68 = -1427,5 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y             |
|                                                |                                       | X69 = -1322,0                                                                                                                                                   | Y69 = -1434,5 |
|                                                |                                       | X70 = -1317,1                                                                                                                                                   | Y70 = -1421,5 |
|                                                |                                       | X71 = -1281,7                                                                                                                                                   | Y71 = -1431,9 |
|                                                |                                       | X72 = -1281,6                                                                                                                                                   | Y72 = -1431,9 |
|                                                |                                       | X73 = -1277,6                                                                                                                                                   | Y73 = -1433,4 |
|                                                |                                       | X74 = -1276,2                                                                                                                                                   | Y74 = -1429,2 |
|                                                |                                       | X75 = -1261,4                                                                                                                                                   | Y75 = -1382,5 |
|                                                |                                       | X76 = -1259,9                                                                                                                                                   | Y76 = -1377,8 |
|                                                |                                       | X77 = -1235,2                                                                                                                                                   | Y77 = -1299,4 |
|                                                |                                       | X78 = -1233,5                                                                                                                                                   | Y78 = -1294,0 |
|                                                |                                       | X79 = -1218,2                                                                                                                                                   | Y79 = -1243,8 |
| 48)                                            | T-62                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -6165,4                                                                                                                                                    | Y1 = -3123,4  |
|                                                |                                       | X2 = -6067,0                                                                                                                                                    | Y2 = -3177,0  |
|                                                |                                       | X3 = -6061,5                                                                                                                                                    | Y3 = -3180,0  |
|                                                |                                       | X4 = -6059,6                                                                                                                                                    | Y4 = -3181,0  |
|                                                |                                       | X5 = -6057,8                                                                                                                                                    | Y5 = -3181,9  |
|                                                |                                       | X6 = -5943,4                                                                                                                                                    | Y6 = -3243,6  |
|                                                |                                       | X7 = -5938,6                                                                                                                                                    | Y7 = -3246,2  |
|                                                |                                       | X8 = -5722,6                                                                                                                                                    | Y8 = -3363,9  |
|                                                |                                       | X9 = -5717,5                                                                                                                                                    | Y9 = -3366,8  |
|                                                |                                       | X10 = -5620,4                                                                                                                                                   | Y10 = -3418,9 |
|                                                |                                       | X11 = -5612,7                                                                                                                                                   | Y11 = -3423,1 |
|                                                |                                       | X12 = -5607,2                                                                                                                                                   | Y12 = -3426,1 |
|                                                |                                       | X13 = -5605,5                                                                                                                                                   | Y13 = -3427,0 |
|                                                |                                       | X14 = -5587,5                                                                                                                                                   | Y14 = -3436,7 |
|                                                |                                       | X15 = -5572,7                                                                                                                                                   | Y15 = -3410,4 |
|                                                |                                       | X16 = -5570,9                                                                                                                                                   | Y16 = -3406,6 |
|                                                |                                       | X17 = -5570,6                                                                                                                                                   | Y17 = -3406,3 |
|                                                |                                       | X18 = -5494,4                                                                                                                                                   | Y18 = -3269,2 |
|                                                |                                       | X19 = -5493,5                                                                                                                                                   | Y19 = -3267,5 |
|                                                |                                       | X20 = -5491,3                                                                                                                                                   | Y20 = -3263,6 |
|                                                |                                       | X21 = -5486,9                                                                                                                                                   | Y21 = -3266,0 |
|                                                |                                       | X22 = -5480,1                                                                                                                                                   | Y22 = -3253,8 |
|                                                |                                       | X23 = -5484,5                                                                                                                                                   | Y23 = -3251,3 |
|                                                |                                       | X24 = -5453,3                                                                                                                                                   | Y24 = -3204,6 |
|                                                |                                       | X25 = -5452,3                                                                                                                                                   | Y25 = -3202,8 |
|                                                |                                       | X26 = -5430,3                                                                                                                                                   | Y26 = -3161,9 |
|                                                |                                       | X27 = -5434,7                                                                                                                                                   | Y27 = -3159,5 |
|                                                |                                       | X28 = -5428,5                                                                                                                                                   | Y28 = -3148,0 |
|                                                |                                       | X29 = -5425,5                                                                                                                                                   | Y29 = -3149,7 |
|                                                |                                       | X30 = -5405,3                                                                                                                                                   | Y30 = -3115,1 |
|                                                |                                       | X31 = -5397,5                                                                                                                                                   | Y31 = -3100,4 |
|                                                |                                       | X32 = -5396,6                                                                                                                                                   | Y32 = -3098,7 |
|                                                |                                       | X33 = -5370,3                                                                                                                                                   | Y33 = -3049,6 |
|                                                |                                       | X34 = -5374,7                                                                                                                                                   | Y34 = -3047,2 |
|                                                |                                       | X35 = -5367,6                                                                                                                                                   | Y35 = -3034,0 |
|                                                |                                       | X36 = -5363,2                                                                                                                                                   | Y36 = -3036,3 |
|                                                |                                       | X37 = -5307,4                                                                                                                                                   | Y37 = -2935,2 |
|                                                |                                       | X38 = -5311,8                                                                                                                                                   | Y38 = -2932,8 |
|                                                |                                       | X39 = -5304,5                                                                                                                                                   | Y39 = -2919,7 |
|                                                |                                       | X40 = -5300,1                                                                                                                                                   | Y40 = -2922,1 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y             |
|                                                |                                       | X41 = -5276,0                                                                                                                                                   | Y41 = -2878,8 |
|                                                |                                       | X42 = -5275,0                                                                                                                                                   | Y42 = -2877,1 |
|                                                |                                       | X43 = -5229,6                                                                                                                                                   | Y43 = -2792,9 |
|                                                |                                       | X44 = -5234,9                                                                                                                                                   | Y44 = -2790,0 |
|                                                |                                       | X45 = -5225,0                                                                                                                                                   | Y45 = -2771,6 |
|                                                |                                       | X46 = -5219,7                                                                                                                                                   | Y46 = -2774,4 |
|                                                |                                       | X47 = -5170,4                                                                                                                                                   | Y47 = -2682,8 |
| 49)                                            | T-63                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -6828,5                                                                                                                                                    | Y1 = -2885,4  |
|                                                |                                       | X2 = -6816,0                                                                                                                                                    | Y2 = -2892,6  |
|                                                |                                       | X3 = -6796,4                                                                                                                                                    | Y3 = -2857,5  |
|                                                |                                       | X4 = -6794,1                                                                                                                                                    | Y4 = -2853,3  |
|                                                |                                       | X5 = -6791,1                                                                                                                                                    | Y5 = -2855,2  |
|                                                |                                       | X6 = -6787,5                                                                                                                                                    | Y6 = -2857,4  |
|                                                |                                       | X7 = -6751,7                                                                                                                                                    | Y7 = -2795,7  |
|                                                |                                       | X8 = -6702,0                                                                                                                                                    | Y8 = -2823,3  |
|                                                |                                       | X9 = -6698,8                                                                                                                                                    | Y9 = -2825,1  |
|                                                |                                       | X10 = -6618,5                                                                                                                                                   | Y10 = -2868,9 |
|                                                |                                       | X11 = -6613,0                                                                                                                                                   | Y11 = -2871,9 |
|                                                |                                       | X12 = -6392,5                                                                                                                                                   | Y12 = -2993,8 |
|                                                |                                       | X13 = -6388,2                                                                                                                                                   | Y13 = -2996,2 |
|                                                |                                       | X14 = -6174,4                                                                                                                                                   | Y14 = -3112,7 |
|                                                |                                       | X15 = -6168,8                                                                                                                                                   | Y15 = -3115,6 |
|                                                |                                       | X16 = -6061,4                                                                                                                                                   | Y16 = -3173,2 |
|                                                |                                       | X17 = -6057,0                                                                                                                                                   | Y17 = -3175,6 |
|                                                |                                       | X18 = -6051,6                                                                                                                                                   | Y18 = -3178,5 |
|                                                |                                       | X19 = -6049,8                                                                                                                                                   | Y19 = -3179,5 |
|                                                |                                       | X20 = -5946,6                                                                                                                                                   | Y20 = -3235,4 |
|                                                |                                       | X21 = -5941,3                                                                                                                                                   | Y21 = -3238,3 |
|                                                |                                       | X22 = -5726,1                                                                                                                                                   | Y22 = -3354,9 |
|                                                |                                       | X23 = -5720,8                                                                                                                                                   | Y23 = -3357,8 |
|                                                |                                       | X24 = -5640,0                                                                                                                                                   | Y24 = -3401,6 |
|                                                |                                       | X25 = -5632,9                                                                                                                                                   | Y25 = -3405,5 |
|                                                |                                       | X26 = -5589,2                                                                                                                                                   | Y26 = -3429,1 |
|                                                |                                       | X27 = -5567,9                                                                                                                                                   | Y27 = -3391,1 |
|                                                |                                       | X28 = -5565,6                                                                                                                                                   | Y28 = -3386,8 |
|                                                |                                       | X29 = -5466,0                                                                                                                                                   | Y29 = -3205,9 |
|                                                |                                       | X30 = -5463,6                                                                                                                                                   | Y30 = -3201,5 |
|                                                |                                       | X31 = -5407,4                                                                                                                                                   | Y31 = -3100,0 |
|                                                |                                       | X32 = -5405,4                                                                                                                                                   | Y32 = -3096,2 |
|                                                |                                       | X33 = -5350,8                                                                                                                                                   | Y33 = -2995,7 |
|                                                |                                       | X34 = -5348,2                                                                                                                                                   | Y34 = -2990,9 |
|                                                |                                       | X35 = -5290,7                                                                                                                                                   | Y35 = -2887,1 |
|                                                |                                       | X36 = -5288,9                                                                                                                                                   | Y36 = -2883,7 |
|                                                |                                       | X37 = -5234,1                                                                                                                                                   | Y37 = -2783,5 |
|                                                |                                       | X38 = -5231,4                                                                                                                                                   | Y38 = -2778,3 |
|                                                |                                       | X39 = -5173,3                                                                                                                                                   | Y39 = -2672,9 |
| 50)                                            | T-64                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -4192,7                                                                                                                                                    | Y1 = -1536,4  |
|                                                |                                       | X2 = -4229,0                                                                                                                                                    | Y2 = -1516,8  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y             |
|                                                |                                       | X3 = -4263,2                                                                                                                                                    | Y3 = -1580,5  |
|                                                |                                       | X4 = -4297,8                                                                                                                                                    | Y4 = -1561,6  |
|                                                |                                       | X5 = -4300,2                                                                                                                                                    | Y5 = -1560,3  |
|                                                |                                       | X6 = -4321,6                                                                                                                                                    | Y6 = -1548,6  |
|                                                |                                       | X7 = -4324,4                                                                                                                                                    | Y7 = -1547,0  |
|                                                |                                       | X8 = -4323,0                                                                                                                                                    | Y8 = -1544,3  |
|                                                |                                       | X9 = -4315,4                                                                                                                                                    | Y9 = -1530,2  |
|                                                |                                       | X10 = -4314,2                                                                                                                                                   | Y10 = -1528,1 |
|                                                |                                       | X11 = -4308,0                                                                                                                                                   | Y11 = -1516,6 |
|                                                |                                       | X12 = -4315,0                                                                                                                                                   | Y12 = -1512,1 |
|                                                |                                       | X13 = -4310,1                                                                                                                                                   | Y13 = -1503,3 |
|                                                |                                       | X14 = -4308,9                                                                                                                                                   | Y14 = -1501,1 |
|                                                |                                       | X15 = -4293,8                                                                                                                                                   | Y15 = -1475,1 |
|                                                |                                       | X16 = -4339,3                                                                                                                                                   | Y16 = -1450,3 |
|                                                |                                       | X17 = -4340,7                                                                                                                                                   | Y17 = -1453,0 |
|                                                |                                       | X18 = -4349,8                                                                                                                                                   | Y18 = -1448,0 |
|                                                |                                       | X19 = -4348,4                                                                                                                                                   | Y19 = -1445,3 |
|                                                |                                       | X20 = -4385,0                                                                                                                                                   | Y20 = -1425,2 |
|                                                |                                       | X21 = -4388,1                                                                                                                                                   | Y21 = -1430,5 |
|                                                |                                       | X22 = -4392,7                                                                                                                                                   | Y22 = -1427,8 |
|                                                |                                       | X23 = -4394,6                                                                                                                                                   | Y23 = -1426,7 |
|                                                |                                       | X24 = -4395,9                                                                                                                                                   | Y24 = -1428,9 |
|                                                |                                       | X25 = -4480,5                                                                                                                                                   | Y25 = -1587,4 |
|                                                |                                       | X26 = -4481,1                                                                                                                                                   | Y26 = -1588,1 |
|                                                |                                       | X27 = -4483,1                                                                                                                                                   | Y27 = -1592,8 |
|                                                |                                       | X28 = -4506,4                                                                                                                                                   | Y28 = -1635,7 |
|                                                |                                       | X29 = -4501,0                                                                                                                                                   | Y29 = -1638,8 |
|                                                |                                       | X30 = -4514,9                                                                                                                                                   | Y30 = -1663,2 |
|                                                |                                       | X31 = -4519,7                                                                                                                                                   | Y31 = -1660,6 |
|                                                |                                       | X32 = -4528,1                                                                                                                                                   | Y32 = -1676,3 |
|                                                |                                       | X33 = -4530,6                                                                                                                                                   | Y33 = -1680,7 |
|                                                |                                       | X34 = -4582,5                                                                                                                                                   | Y34 = -1770,1 |
|                                                |                                       | X35 = -4584,9                                                                                                                                                   | Y35 = -1774,6 |
|                                                |                                       | X36 = -4683,9                                                                                                                                                   | Y36 = -1951,7 |
|                                                |                                       | X37 = -4686,9                                                                                                                                                   | Y37 = -1957,5 |
|                                                |                                       | X38 = -4730,1                                                                                                                                                   | Y38 = -2038,3 |
|                                                |                                       | X39 = -4731,7                                                                                                                                                   | Y39 = -2041,2 |
|                                                |                                       | X40 = -4774,5                                                                                                                                                   | Y40 = -2120,7 |
|                                                |                                       | X41 = -4777,2                                                                                                                                                   | Y41 = -2127,8 |
|                                                |                                       | X42 = -4831,9                                                                                                                                                   | Y42 = -2229,6 |
|                                                |                                       | X43 = -4833,8                                                                                                                                                   | Y43 = -2233,3 |
|                                                |                                       | X44 = -4844,0                                                                                                                                                   | Y44 = -2251,8 |
|                                                |                                       | X45 = -4822,2                                                                                                                                                   | Y45 = -2326,0 |
|                                                |                                       | X46 = -4817,1                                                                                                                                                   | Y46 = -2324,3 |
|                                                |                                       | X47 = -4812,4                                                                                                                                                   | Y47 = -2340,5 |
|                                                |                                       | X48 = -4816,4                                                                                                                                                   | Y48 = -2341,7 |
|                                                |                                       | X49 = -4800,8                                                                                                                                                   | Y49 = -2395,9 |
| 51)                                            | Т-65                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -2307,0                                                                                                                                                    | Y1 = -2767,4  |
|                                                |                                       | X2 = -2303,0                                                                                                                                                    | Y2 = -2779,4  |
|                                                |                                       | X3 = -2277,1                                                                                                                                                    | Y3 = -2774,2  |
|                                                |                                       | X4 = -2272,0                                                                                                                                                    | Y4 = -2773,5  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                           | Y             |
|                                                |                                       | X5 = -2231,6                                                                                                                | Y5 = -2767,7  |
|                                                |                                       | X6 = -2232,6                                                                                                                | Y6 = -2759,7  |
|                                                |                                       | X7 = -2229,1                                                                                                                | Y7 = -2759,1  |
|                                                |                                       | X8 = -2228,0                                                                                                                | Y8 = -2767,1  |
|                                                |                                       | X9 = -2157,7                                                                                                                | Y9 = -2757,1  |
|                                                |                                       | X10 = -2160,2                                                                                                               | Y10 = -2739,9 |
|                                                |                                       | X11 = -2134,1                                                                                                               | Y11 = -2733,3 |
|                                                |                                       | X12 = -2105,6                                                                                                               | Y12 = -2714,0 |
|                                                |                                       | X13 = -2121,8                                                                                                               | Y13 = -2680,7 |
|                                                |                                       | X14 = -2123,1                                                                                                               | Y14 = -2678,1 |
|                                                |                                       | X15 = -2138,3                                                                                                               | Y15 = -2647,1 |
|                                                |                                       | X16 = -2128,9                                                                                                               | Y16 = -2641,6 |
|                                                |                                       | X17 = -2127,1                                                                                                               | Y17 = -2640,6 |
|                                                |                                       | X18 = -2104,7                                                                                                               | Y18 = -2627,8 |
|                                                |                                       | X19 = -2102,9                                                                                                               | Y19 = -2627,0 |
|                                                |                                       | X20 = -2093,0                                                                                                               | Y20 = -2622,1 |
|                                                |                                       | X21 = -2088,6                                                                                                               | Y21 = -2620,0 |
|                                                |                                       | X22 = -2054,4                                                                                                               | Y22 = -2602,9 |
|                                                |                                       | X23 = -2057,3                                                                                                               | Y23 = -2596,3 |
|                                                |                                       | X24 = -2054,3                                                                                                               | Y24 = -2594,8 |
|                                                |                                       | X25 = -2051,2                                                                                                               | Y25 = -2601,6 |
|                                                |                                       | X26 = -1972,9                                                                                                               | Y26 = -2564,7 |
|                                                |                                       | X27 = -1976,0                                                                                                               | Y27 = -2557,5 |
|                                                |                                       | X28 = -1972,8                                                                                                               | Y28 = -2556,0 |
|                                                |                                       | X29 = -1969,8                                                                                                               | Y29 = -2563,1 |
|                                                |                                       | X30 = -1923,5                                                                                                               | Y30 = -2541,4 |
|                                                |                                       | X31 = -1920,5                                                                                                               | Y31 = -2540,0 |
|                                                |                                       | X32 = -1884,3                                                                                                               | Y32 = -2523,1 |
|                                                |                                       | X33 = -1883,4                                                                                                               | Y33 = -2522,7 |
|                                                |                                       | X34 = -1883,0                                                                                                               | Y34 = -2523,6 |
|                                                |                                       | X35 = -1868,1                                                                                                               | Y35 = -2557,8 |
|                                                |                                       | X36 = -1867,7                                                                                                               | Y36 = -2558,7 |
|                                                |                                       | X37 = -1866,8                                                                                                               | Y37 = -2558,3 |
|                                                |                                       | X38 = -1829,6                                                                                                               | Y38 = -2540,3 |
|                                                |                                       | X39 = -1831,7                                                                                                               | Y39 = -2535,3 |
|                                                |                                       | X40 = -1813,7                                                                                                               | Y40 = -2526,8 |
|                                                |                                       | X41 = -1811,6                                                                                                               | Y41 = -2531,8 |
|                                                |                                       | X42 = -1796,0                                                                                                               | Y42 = -2524,0 |
|                                                |                                       | X43 = -1775,4                                                                                                               | Y43 = -2514,2 |
|                                                |                                       | X44 = -1720,4                                                                                                               | Y44 = -2488,7 |
|                                                |                                       | X45 = -1722,6                                                                                                               | Y45 = -2483,4 |
|                                                |                                       | X46 = -1717,0                                                                                                               | Y46 = -2480,8 |
|                                                |                                       | X47 = -1714,9                                                                                                               | Y47 = -2486,1 |
|                                                |                                       | X48 = -1679,8                                                                                                               | Y48 = -2470,3 |
|                                                |                                       | X49 = -1676,9                                                                                                               | Y49 = -2469,0 |
|                                                |                                       | X50 = -1633,0                                                                                                               | Y50 = -2448,4 |
|                                                |                                       | X51 = -1634,9                                                                                                               | Y51 = -2443,8 |
|                                                |                                       | X52 = -1629,5                                                                                                               | Y52 = -2441,3 |
|                                                |                                       | X53 = -1627,5                                                                                                               | Y53 = -2445,9 |
|                                                |                                       | X54 = -1592,0                                                                                                               | Y54 = -2429,0 |
|                                                |                                       | X55 = -1569,9                                                                                                               | Y55 = -2495,4 |
|                                                |                                       | X56 = -1562,5                                                                                                               | Y56 = -2492,7 |
|                                                |                                       | X57 = -1561,2                                                                                                               | Y57 = -2496,6 |
|                                                |                                       | X58 = -1568,6                                                                                                               | Y58 = -2499,3 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y             |
|                                                |                                       | X59 = -1546,3                                                                                                                                                   | Y59 = -2567,4 |
|                                                |                                       | X60 = -1503,5                                                                                                                                                   | Y60 = -2556,1 |
|                                                |                                       | X61 = -1497,4                                                                                                                                                   | Y61 = -2554,5 |
|                                                |                                       | X62 = -1446,9                                                                                                                                                   | Y62 = -2540,5 |
|                                                |                                       | X63 = -1443,9                                                                                                                                                   | Y63 = -2539,6 |
|                                                |                                       | X64 = -1430,6                                                                                                                                                   | Y64 = -2536,0 |
|                                                |                                       | X65 = -1428,6                                                                                                                                                   | Y65 = -2535,6 |
|                                                |                                       | X66 = -1399,3                                                                                                                                                   | Y66 = -2529,0 |
|                                                |                                       | X67 = -1397,3                                                                                                                                                   | Y67 = -2528,6 |
|                                                |                                       | X68 = -1378,6                                                                                                                                                   | Y68 = -2524,6 |
|                                                |                                       | X69 = -1378,0                                                                                                                                                   | Y69 = -2530,3 |
|                                                |                                       | X70 = -1377,5                                                                                                                                                   | Y70 = -2534,2 |
|                                                |                                       | X71 = -1373,8                                                                                                                                                   | Y71 = -2534,1 |
|                                                |                                       | X72 = -1366,8                                                                                                                                                   | Y72 = -2533,8 |
|                                                |                                       | X73 = -1364,8                                                                                                                                                   | Y73 = -2533,8 |
|                                                |                                       | X74 = -1344,6                                                                                                                                                   | Y74 = -2533,0 |
|                                                |                                       | X75 = -1342,6                                                                                                                                                   | Y75 = -2533,0 |
|                                                |                                       | X76 = -1328,5                                                                                                                                                   | Y76 = -2532,5 |
|                                                |                                       | X77 = -1330,5                                                                                                                                                   | Y77 = -2487,9 |
|                                                |                                       | X78 = -1288,2                                                                                                                                                   | Y78 = -2473,3 |
|                                                |                                       | X79 = -1289,9                                                                                                                                                   | Y79 = -2467,8 |
|                                                |                                       | X80 = -1286,9                                                                                                                                                   | Y80 = -2466,7 |
|                                                |                                       | X81 = -1285,2                                                                                                                                                   | Y81 = -2472,3 |
|                                                |                                       | X82 = -1257,7                                                                                                                                                   | Y82 = -2463,6 |
|                                                |                                       | X83 = -1246,8                                                                                                                                                   | Y83 = -2459,2 |
| 52)                                            | T-66                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>25 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = 3066,6                                                                                                                                                     | Y1 = 4878,5   |
|                                                |                                       | X2 = 3051,9                                                                                                                                                     | Y2 = 4911,3   |
|                                                |                                       | X3 = 3081,8                                                                                                                                                     | Y3 = 4926,1   |
|                                                |                                       | X4 = 3025,5                                                                                                                                                     | Y4 = 5041,0   |
|                                                |                                       | X5 = 3408,7                                                                                                                                                     | Y5 = 5218,9   |
|                                                |                                       | X6 = 4029,4                                                                                                                                                     | Y6 = 5565,5   |
| 53)                                            | T-67                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>25 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = 4029,4                                                                                                                                                     | Y1 = 5565,5   |
|                                                |                                       | X2 = 4149,5                                                                                                                                                     | Y2 = 5637,0   |
|                                                |                                       | X3 = 4587,7                                                                                                                                                     | Y3 = 6036,7   |
|                                                |                                       | X4 = 4657,7                                                                                                                                                     | Y4 = 6058,1   |
|                                                |                                       | X5 = 4642,6                                                                                                                                                     | Y5 = 6345,6   |
|                                                |                                       | X6 = 4613,4                                                                                                                                                     | Y6 = 6406,5   |
|                                                |                                       | X7 = 4608,0                                                                                                                                                     | Y7 = 6563,5   |
|                                                |                                       | X8 = 4624,6                                                                                                                                                     | Y8 = 6617,7   |
|                                                |                                       | X9 = 4843,4                                                                                                                                                     | Y9 = 6715,8   |
| 54)                                            | T-68                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>25 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = 4029,4                                                                                                                                                     | Y1 = 5565,5   |
|                                                |                                       | X2 = 3743,6                                                                                                                                                     | Y2 = 6073,8   |
|                                                |                                       | X3 = 3601,4                                                                                                                                                     | Y3 = 6160,2   |
|                                                |                                       | X4 = 3628,4                                                                                                                                                     | Y4 = 6430,8   |
|                                                |                                       | X5 = 3693,2                                                                                                                                                     | Y5 = 6682,5   |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                               |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                         | Y             |
| 55)                                            | T-69                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                  |               |
|                                                |                                       | X1 = 3806,7                                                                                                                                               | Y1 = 5406,1   |
| 56)                                            | T-70                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |               |
|                                                |                                       | X1 = 10339,4                                                                                                                                              | Y1 = 4086,4   |
|                                                |                                       | X2 = 10282,8                                                                                                                                              | Y2 = 4084,6   |
|                                                |                                       | X3 = 10282,7                                                                                                                                              | Y3 = 4087,5   |
|                                                |                                       | X4 = 10278,1                                                                                                                                              | Y4 = 4087,3   |
|                                                |                                       | X5 = 10278,2                                                                                                                                              | Y5 = 4084,5   |
|                                                |                                       | X6 = 10250,0                                                                                                                                              | Y6 = 4083,6   |
|                                                |                                       | X7 = 10213,4                                                                                                                                              | Y7 = 4083,8   |
|                                                |                                       | X8 = 10213,3                                                                                                                                              | Y8 = 4083,8   |
| 57)                                            | T-71                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |               |
|                                                |                                       | X1 = 11460,0                                                                                                                                              | Y1 = 3401,1   |
|                                                |                                       | X2 = 11401,4                                                                                                                                              | Y2 = 3403,4   |
|                                                |                                       | X3 = 11401,2                                                                                                                                              | Y3 = 3398,2   |
|                                                |                                       | X4 = 11394,4                                                                                                                                              | Y4 = 3398,5   |
|                                                |                                       | X5 = 11394,6                                                                                                                                              | Y5 = 3403,6   |
|                                                |                                       | X6 = 11332,1                                                                                                                                              | Y6 = 3406,3   |
|                                                |                                       | X7 = 11331,9                                                                                                                                              | Y7 = 3401,6   |
|                                                |                                       | X8 = 11327,9                                                                                                                                              | Y8 = 3401,8   |
|                                                |                                       | X9 = 11328,0                                                                                                                                              | Y9 = 3406,6   |
|                                                |                                       | X10 = 11298,7                                                                                                                                             | Y10 = 3408,1  |
|                                                |                                       | X11 = 11293,5                                                                                                                                             | Y11 = 3408,3  |
|                                                |                                       | X12 = 11271,5                                                                                                                                             | Y12 = 3409,0  |
|                                                |                                       | X13 = 11271,3                                                                                                                                             | Y13 = 3403,6  |
|                                                |                                       | X14 = 11266,9                                                                                                                                             | Y14 = 3403,8  |
|                                                |                                       | X15 = 11267,0                                                                                                                                             | Y15 = 3409,3  |
|                                                |                                       | X16 = 11240,9                                                                                                                                             | Y16 = 3410,5  |
|                                                |                                       | X17 = 11168,5                                                                                                                                             | Y17 = 3337,9  |
|                                                |                                       | X18 = 11164,5                                                                                                                                             | Y18 = 3333,8  |
|                                                |                                       | X19 = 11099,0                                                                                                                                             | Y19 = 3264,7  |
|                                                |                                       | X20 = 11095,7                                                                                                                                             | Y20 = 3261,2  |
|                                                |                                       | X21 = 11093,8                                                                                                                                             | Y21 = 3259,2  |
|                                                |                                       | X22 = 11064,4                                                                                                                                             | Y22 = 3250,8  |
|                                                |                                       | X23 = 11065,6                                                                                                                                             | Y23 = 3246,0  |
|                                                |                                       | X24 = 11061,7                                                                                                                                             | Y24 = 3244,8  |
|                                                |                                       | X25 = 11060,4                                                                                                                                             | Y25 = 3249,7  |
|                                                |                                       | X26 = 11033,5                                                                                                                                             | Y26 = 3242,0  |
|                                                |                                       | X27 = 10924,2                                                                                                                                             | Y27 = 3242,6  |
|                                                |                                       | X28 = 10918,5                                                                                                                                             | Y28 = 3242,6  |
|                                                |                                       | X29 = 10788,3                                                                                                                                             | Y29 = 3242,6  |
| 58)                                            | T-72                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |               |
|                                                |                                       | X1 = 28,5                                                                                                                                                 | Y1 = -20563,0 |
|                                                |                                       | X2 = 32,0                                                                                                                                                 | Y2 = -20580,4 |
|                                                |                                       | X3 = 48,2                                                                                                                                                 | Y3 = -20577,6 |
|                                                |                                       | X4 = 49,2                                                                                                                                                 | Y4 = -20578,0 |
|                                                |                                       | X5 = 65,0                                                                                                                                                 | Y5 = -20651,4 |
|                                                |                                       | X6 = 80,1                                                                                                                                                 | Y6 = -20721,2 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                           | Y              |
|                                                |                                       | X7 = 75,0                                                                                                                   | Y7 = -20722,6  |
|                                                |                                       | X8 = 72,1                                                                                                                   | Y8 = -20723,5  |
|                                                |                                       | X9 = 72,5                                                                                                                   | Y9 = -20725,1  |
|                                                |                                       | X10 = 78,6                                                                                                                  | Y10 = -20749,9 |
|                                                |                                       | X11 = 83,1                                                                                                                  | Y11 = -20772,7 |
|                                                |                                       | X12 = 84,1                                                                                                                  | Y12 = -20777,6 |
|                                                |                                       | X13 = 88,7                                                                                                                  | Y13 = -20798,8 |
|                                                |                                       | X14 = 96,6                                                                                                                  | Y14 = -20797,0 |
|                                                |                                       | X15 = 99,4                                                                                                                  | Y15 = -20810,4 |
|                                                |                                       | X16 = 91,5                                                                                                                  | Y16 = -20812,2 |
|                                                |                                       | X17 = 113,9                                                                                                                 | Y17 = -20916,6 |
|                                                |                                       | X18 = 121,6                                                                                                                 | Y18 = -20915,0 |
|                                                |                                       | X19 = 124,6                                                                                                                 | Y19 = -20930,1 |
|                                                |                                       | X20 = 116,8                                                                                                                 | Y20 = -20931,7 |
|                                                |                                       | X21 = 128,7                                                                                                                 | Y21 = -20991,0 |
|                                                |                                       | X22 = 128,9                                                                                                                 | Y22 = -20991,9 |
|                                                |                                       | X23 = 121,1                                                                                                                 | Y23 = -20993,7 |
|                                                |                                       | X24 = 139,2                                                                                                                 | Y24 = -21085,3 |
|                                                |                                       | X25 = 147,0                                                                                                                 | Y25 = -21083,5 |
|                                                |                                       | X26 = 152,3                                                                                                                 | Y26 = -21110,7 |
|                                                |                                       | X27 = 181,6                                                                                                                 | Y27 = -21105,2 |
|                                                |                                       | X28 = 183,6                                                                                                                 | Y28 = -21104,9 |
|                                                |                                       | X29 = 207,1                                                                                                                 | Y29 = -21100,3 |
|                                                |                                       | X30 = 207,6                                                                                                                 | Y30 = -21100,5 |
|                                                |                                       | X31 = 211,8                                                                                                                 | Y31 = -21121,1 |
|                                                |                                       | X32 = 213,3                                                                                                                 | Y32 = -21128,5 |
|                                                |                                       | X33 = 223,3                                                                                                                 | Y33 = -21177,1 |
|                                                |                                       | X34 = 223,5                                                                                                                 | Y34 = -21177,5 |
|                                                |                                       | X35 = 224,0                                                                                                                 | Y35 = -21177,6 |
|                                                |                                       | X36 = 233,1                                                                                                                 | Y36 = -21175,8 |
|                                                |                                       | X37 = 233,5                                                                                                                 | Y37 = -21175,9 |
|                                                |                                       | X38 = 233,7                                                                                                                 | Y38 = -21176,3 |
|                                                |                                       | X39 = 235,6                                                                                                                 | Y39 = -21185,5 |
|                                                |                                       | X40 = 235,5                                                                                                                 | Y40 = -21186,2 |
|                                                |                                       | X41 = 235,0                                                                                                                 | Y41 = -21186,7 |
|                                                |                                       | X42 = 227,1                                                                                                                 | Y42 = -21188,3 |
|                                                |                                       | X43 = 226,5                                                                                                                 | Y43 = -21188,6 |
|                                                |                                       | X44 = 226,5                                                                                                                 | Y44 = -21189,2 |
|                                                |                                       | X45 = 252,2                                                                                                                 | Y45 = -21310,5 |
|                                                |                                       | X46 = 253,0                                                                                                                 | Y46 = -21311,0 |
|                                                |                                       | X47 = 260,6                                                                                                                 | Y47 = -21309,4 |
|                                                |                                       | X48 = 261,3                                                                                                                 | Y48 = -21309,7 |
|                                                |                                       | X49 = 263,4                                                                                                                 | Y49 = -21319,8 |
|                                                |                                       | X50 = 263,0                                                                                                                 | Y50 = -21320,3 |
|                                                |                                       | X51 = 255,3                                                                                                                 | Y51 = -21322,1 |
|                                                |                                       | X52 = 254,9                                                                                                                 | Y52 = -21322,8 |
|                                                |                                       | X53 = 281,9                                                                                                                 | Y53 = -21449,5 |
|                                                |                                       | X54 = 282,6                                                                                                                 | Y54 = -21450,1 |
|                                                |                                       | X55 = 289,0                                                                                                                 | Y55 = -21448,9 |
|                                                |                                       | X56 = 289,8                                                                                                                 | Y56 = -21449,4 |
|                                                |                                       | X57 = 291,3                                                                                                                 | Y57 = -21457,7 |
|                                                |                                       | X58 = 290,9                                                                                                                 | Y58 = -21458,4 |
|                                                |                                       | X59 = 284,9                                                                                                                 | Y59 = -21459,8 |
|                                                |                                       | X60 = 284,2                                                                                                                 | Y60 = -21460,4 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | Х                                                                                                                                                               | У              |
|                                                |                                       | X61 = 292,2                                                                                                                                                     | Y61 = -21499,9 |
|                                                |                                       | X62 = 314,4                                                                                                                                                     | Y62 = -21604,9 |
|                                                |                                       | X63 = 315,2                                                                                                                                                     | Y63 = -21605,6 |
|                                                |                                       | X64 = 322,1                                                                                                                                                     | Y64 = -21604,2 |
|                                                |                                       | X65 = 322,9                                                                                                                                                     | Y65 = -21604,6 |
|                                                |                                       | X66 = 324,7                                                                                                                                                     | Y66 = -21613,8 |
|                                                |                                       | X67 = 324,2                                                                                                                                                     | Y67 = -21614,5 |
|                                                |                                       | X68 = 317,5                                                                                                                                                     | Y68 = -21616,0 |
|                                                |                                       | X69 = 316,9                                                                                                                                                     | Y69 = -21616,8 |
|                                                |                                       | X70 = 330,7                                                                                                                                                     | Y70 = -21681,6 |
| 59)                                            | T-73                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -1495,4                                                                                                                                                    | Y1 = -19156,3  |
|                                                |                                       | X2 = -1505,5                                                                                                                                                    | Y2 = -19159,8  |
|                                                |                                       | X3 = -1504,6                                                                                                                                                    | Y3 = -19163,7  |
|                                                |                                       | X4 = -1509,4                                                                                                                                                    | Y4 = -19165,0  |
|                                                |                                       | X5 = -1510,4                                                                                                                                                    | Y5 = -19161,0  |
|                                                |                                       | X6 = -1563,4                                                                                                                                                    | Y6 = -19174,5  |
|                                                |                                       | X7 = -1562,0                                                                                                                                                    | Y7 = -19180,6  |
|                                                |                                       | X8 = -1571,3                                                                                                                                                    | Y8 = -19183,1  |
|                                                |                                       | X9 = -1573,0                                                                                                                                                    | Y9 = -19177,4  |
|                                                |                                       | X10 = -1621,0                                                                                                                                                   | Y10 = -19190,0 |
|                                                |                                       | X11 = -1658,3                                                                                                                                                   | Y11 = -19114,9 |
|                                                |                                       | X12 = -1663,6                                                                                                                                                   | Y12 = -19117,7 |
|                                                |                                       | X13 = -1670,0                                                                                                                                                   | Y13 = -19105,0 |
|                                                |                                       | X14 = -1664,7                                                                                                                                                   | Y14 = -19102,3 |
|                                                |                                       | X15 = -1665,6                                                                                                                                                   | Y15 = -19100,4 |
|                                                |                                       | X16 = -1667,8                                                                                                                                                   | Y16 = -19095,9 |
|                                                |                                       | X17 = -1685,4                                                                                                                                                   | Y17 = -19060,3 |
|                                                |                                       | X18 = -1699,1                                                                                                                                                   | Y18 = -19032,9 |
|                                                |                                       | X19 = -1708,5                                                                                                                                                   | Y19 = -19013,5 |
|                                                |                                       | X20 = -1786,0                                                                                                                                                   | Y20 = -19027,4 |
|                                                |                                       | X21 = -1791,4                                                                                                                                                   | Y21 = -18999,9 |
|                                                |                                       | X22 = -1800,9                                                                                                                                                   | Y22 = -18952,9 |
|                                                |                                       | X23 = -1795,4                                                                                                                                                   | Y23 = -18951,8 |
|                                                |                                       | X24 = -1797,1                                                                                                                                                   | Y24 = -18941,8 |
|                                                |                                       | X25 = -1803,1                                                                                                                                                   | Y25 = -18942,8 |
|                                                |                                       | X26 = -1808,0                                                                                                                                                   | Y26 = -18919,2 |
|                                                |                                       | X27 = -1808,4                                                                                                                                                   | Y27 = -18917,2 |
|                                                |                                       | X28 = -1826,6                                                                                                                                                   | Y28 = -18829,8 |
|                                                |                                       | X29 = -1821,2                                                                                                                                                   | Y29 = -18828,3 |
|                                                |                                       | X30 = -1823,2                                                                                                                                                   | Y30 = -18818,8 |
|                                                |                                       | X31 = -1828,7                                                                                                                                                   | Y31 = -18819,8 |
|                                                |                                       | X32 = -1852,7                                                                                                                                                   | Y32 = -18704,5 |
|                                                |                                       | X33 = -1846,8                                                                                                                                                   | Y33 = -18703,3 |
|                                                |                                       | X34 = -1848,8                                                                                                                                                   | Y34 = -18693,6 |
|                                                |                                       | X35 = -1854,8                                                                                                                                                   | Y35 = -18694,6 |
|                                                |                                       | X36 = -1860,4                                                                                                                                                   | Y36 = -18667,1 |
|                                                |                                       | X37 = -1860,8                                                                                                                                                   | Y37 = -18664,8 |
|                                                |                                       | X38 = -1871,3                                                                                                                                                   | Y38 = -18613,9 |
|                                                |                                       | X39 = -1889,3                                                                                                                                                   | Y39 = -18618,2 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                               |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                         | Y              |
| 60)                                            | T-74                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -1893,4                                                                                                                                              | Y1 = -18619,2  |
|                                                |                                       | X2 = -1940,5                                                                                                                                              | Y2 = -18630,4  |
|                                                |                                       | X3 = -1942,4                                                                                                                                              | Y3 = -18630,9  |
|                                                |                                       | X4 = -1943,7                                                                                                                                              | Y4 = -18631,2  |
|                                                |                                       | X5 = -1942,3                                                                                                                                              | Y5 = -18636,9  |
|                                                |                                       | X6 = -1952,2                                                                                                                                              | Y6 = -18639,3  |
|                                                |                                       | X7 = -1953,5                                                                                                                                              | Y7 = -18633,5  |
|                                                |                                       | X8 = -2005,8                                                                                                                                              | Y8 = -18646,0  |
|                                                |                                       | X9 = -2008,4                                                                                                                                              | Y9 = -18646,6  |
|                                                |                                       | X10 = -2053,0                                                                                                                                             | Y10 = -18657,3 |
|                                                |                                       | X11 = -2051,6                                                                                                                                             | Y11 = -18662,9 |
|                                                |                                       | X12 = -2061,3                                                                                                                                             | Y12 = -18665,4 |
|                                                |                                       | X13 = -2062,7                                                                                                                                             | Y13 = -18659,6 |
|                                                |                                       | X14 = -2143,6                                                                                                                                             | Y14 = -18678,7 |
|                                                |                                       | X15 = -2151,8                                                                                                                                             | Y15 = -18644,5 |
|                                                |                                       | X16 = -2159,2                                                                                                                                             | Y16 = -18612,7 |
|                                                |                                       | X17 = -2152,4                                                                                                                                             | Y17 = -18611,1 |
|                                                |                                       | X18 = -2154,8                                                                                                                                             | Y18 = -18601,4 |
|                                                |                                       | X19 = -2161,4                                                                                                                                             | Y19 = -18602,9 |
|                                                |                                       | X20 = -2187,7                                                                                                                                             | Y20 = -18488,0 |
|                                                |                                       | X21 = -2181,1                                                                                                                                             | Y21 = -18486,6 |
|                                                |                                       | X22 = -2183,3                                                                                                                                             | Y22 = -18476,8 |
|                                                |                                       | X23 = -2189,7                                                                                                                                             | Y23 = -18478,3 |
|                                                |                                       | X24 = -2214,2                                                                                                                                             | Y24 = -18372,2 |
|                                                |                                       | X25 = -2208,5                                                                                                                                             | Y25 = -18370,9 |
|                                                |                                       | X26 = -2210,8                                                                                                                                             | Y26 = -18361,3 |
|                                                |                                       | X27 = -2216,4                                                                                                                                             | Y27 = -18362,7 |
|                                                |                                       | X28 = -2231,2                                                                                                                                             | Y28 = -18298,5 |
|                                                |                                       | X29 = -2240,0                                                                                                                                             | Y29 = -18299,3 |
|                                                |                                       | X30 = -2243,6                                                                                                                                             | Y30 = -18299,6 |
|                                                |                                       | X31 = -2262,9                                                                                                                                             | Y31 = -18301,5 |
|                                                |                                       | X32 = -2280,7                                                                                                                                             | Y32 = -18304,9 |
|                                                |                                       | X33 = -2279,6                                                                                                                                             | Y33 = -18310,7 |
|                                                |                                       | X34 = -2289,5                                                                                                                                             | Y34 = -18312,7 |
|                                                |                                       | X35 = -2290,8                                                                                                                                             | Y35 = -18306,6 |
|                                                |                                       | X36 = -2321,0                                                                                                                                             | Y36 = -18312,4 |
| 61)                                            | T-75                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -1272,8                                                                                                                                              | Y1 = -17466,9  |
|                                                |                                       | X2 = -1323,8                                                                                                                                              | Y2 = -17518,4  |
|                                                |                                       | X3 = -1328,4                                                                                                                                              | Y3 = -17513,3  |
|                                                |                                       | X4 = -1335,8                                                                                                                                              | Y4 = -17520,8  |
|                                                |                                       | X5 = -1331,2                                                                                                                                              | Y5 = -17525,9  |
|                                                |                                       | X6 = -1381,6                                                                                                                                              | Y6 = -17576,8  |
|                                                |                                       | X7 = -1384,5                                                                                                                                              | Y7 = -17579,7  |
|                                                |                                       | X8 = -1411,7                                                                                                                                              | Y8 = -17607,2  |
|                                                |                                       | X9 = -1415,8                                                                                                                                              | Y9 = -17602,8  |
|                                                |                                       | X10 = -1423,1                                                                                                                                             | Y10 = -17610,2 |
|                                                |                                       | X11 = -1419,0                                                                                                                                             | Y11 = -17614,6 |
|                                                |                                       | X12 = -1445,8                                                                                                                                             | Y12 = -17641,9 |
|                                                |                                       | X13 = -1485,1                                                                                                                                             | Y13 = -17680,8 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y              |
|                                                |                                       | X14 = -1486,6                                                                                                                                                   | Y14 = -17679,3 |
|                                                |                                       | X15 = -1489,9                                                                                                                                                   | Y15 = -17675,8 |
|                                                |                                       | X16 = -1511,7                                                                                                                                                   | Y16 = -17651,3 |
|                                                |                                       | X17 = -1516,9                                                                                                                                                   | Y17 = -17655,9 |
|                                                |                                       | X18 = -1523,5                                                                                                                                                   | Y18 = -17648,1 |
|                                                |                                       | X19 = -1518,5                                                                                                                                                   | Y19 = -17643,5 |
|                                                |                                       | X20 = -1558,5                                                                                                                                                   | Y20 = -17599,0 |
|                                                |                                       | X21 = -1562,0                                                                                                                                                   | Y21 = -17602,0 |
|                                                |                                       | X22 = -1569,7                                                                                                                                                   | Y22 = -17593,5 |
|                                                |                                       | X23 = -1566,3                                                                                                                                                   | Y23 = -17590,4 |
|                                                |                                       | X24 = -1583,4                                                                                                                                                   | Y24 = -17572,5 |
|                                                |                                       | X25 = -1586,7                                                                                                                                                   | Y25 = -17569,1 |
|                                                |                                       | X26 = -1589,5                                                                                                                                                   | Y26 = -17565,8 |
|                                                |                                       | X27 = -1593,4                                                                                                                                                   | Y27 = -17560,4 |
|                                                |                                       | X28 = -1620,1                                                                                                                                                   | Y28 = -17521,8 |
|                                                |                                       | X29 = -1625,4                                                                                                                                                   | Y29 = -17526,0 |
|                                                |                                       | X30 = -1631,9                                                                                                                                                   | Y30 = -17518,2 |
|                                                |                                       | X31 = -1627,0                                                                                                                                                   | Y31 = -17513,8 |
|                                                |                                       | X32 = -1654,9                                                                                                                                                   | Y32 = -17481,7 |
|                                                |                                       | X33 = -1657,7                                                                                                                                                   | Y33 = -17478,3 |
|                                                |                                       | X34 = -1685,3                                                                                                                                                   | Y34 = -17444,9 |
|                                                |                                       | X35 = -1687,8                                                                                                                                                   | Y35 = -17447,2 |
|                                                |                                       | X36 = -1694,0                                                                                                                                                   | Y36 = -17439,7 |
|                                                |                                       | X37 = -1691,6                                                                                                                                                   | Y37 = -17437,4 |
|                                                |                                       | X38 = -1726,9                                                                                                                                                   | Y38 = -17395,5 |
| 62)                                            | T-76                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -213,8                                                                                                                                                     | Y1 = -16429,3  |
|                                                |                                       | X2 = -216,1                                                                                                                                                     | Y2 = -16427,3  |
|                                                |                                       | X3 = -212,4                                                                                                                                                     | Y3 = -16423,5  |
|                                                |                                       | X4 = -210,1                                                                                                                                                     | Y4 = -16420,6  |
| 63)                                            | T-77                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -847,4                                                                                                                                                     | Y1 = -15981,9  |
|                                                |                                       | X2 = -870,2                                                                                                                                                     | Y2 = -15965,8  |
|                                                |                                       | X3 = -868,6                                                                                                                                                     | Y3 = -15963,2  |
|                                                |                                       | X4 = -871,8                                                                                                                                                     | Y4 = -15961,0  |
|                                                |                                       | X5 = -873,4                                                                                                                                                     | Y5 = -15963,5  |
|                                                |                                       | X6 = -924,4                                                                                                                                                     | Y6 = -15927,3  |
|                                                |                                       | X7 = -922,8                                                                                                                                                     | Y7 = -15924,9  |
|                                                |                                       | X8 = -926,1                                                                                                                                                     | Y8 = -15922,5  |
|                                                |                                       | X9 = -927,8                                                                                                                                                     | Y9 = -15925,0  |
|                                                |                                       | X10 = -951,6                                                                                                                                                    | Y10 = -15908,1 |
| 64)                                            | T-78                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = 285,0                                                                                                                                                      | Y1 = -15226,8  |
|                                                |                                       | X2 = 259,4                                                                                                                                                      | Y2 = -15207,6  |
|                                                |                                       | X3 = 264,7                                                                                                                                                      | Y3 = -15200,5  |
|                                                |                                       | X4 = 260,9                                                                                                                                                      | Y4 = -15197,7  |
|                                                |                                       | X5 = 256,9                                                                                                                                                      | Y5 = -15203,4  |
|                                                |                                       | X6 = 221,3                                                                                                                                                      | Y6 = -15177,1  |
|                                                |                                       | X7 = 218,5                                                                                                                                                      | Y7 = -15175,1  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.4 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                           | Y              |
|                                                |                                       | X8 = 168,2                                                                                                                  | Y8 = -15139,5  |
|                                                |                                       | X9 = 171,5                                                                                                                  | Y9 = -15134,6  |
|                                                |                                       | X10 = 168,7                                                                                                                 | Y10 = -15132,8 |
|                                                |                                       | X11 = 165,4                                                                                                                 | Y11 = -15137,7 |
|                                                |                                       | X12 = 119,0                                                                                                                 | Y12 = -15104,6 |
|                                                |                                       | X13 = 116,3                                                                                                                 | Y13 = -15102,6 |
|                                                |                                       | X14 = 82,9                                                                                                                  | Y14 = -15078,6 |
|                                                |                                       | X15 = 80,3                                                                                                                  | Y15 = -15076,6 |
|                                                |                                       | X16 = 40,5                                                                                                                  | Y16 = -15047,6 |
|                                                |                                       | X17 = 13,1                                                                                                                  | Y17 = -15027,3 |
|                                                |                                       | X18 = 16,6                                                                                                                  | Y18 = -15022,4 |
|                                                |                                       | X19 = 14,1                                                                                                                  | Y19 = -15020,6 |
|                                                |                                       | X20 = 10,6                                                                                                                  | Y20 = -15025,4 |
|                                                |                                       | X21 = -22,8                                                                                                                 | Y21 = -14999,8 |
| 65)                                            | T-57                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров с центром,<br>имеющим координаты:                                  |                |
|                                                |                                       | X1 = 4151,1                                                                                                                 | Y1 = 6463,8    |

## 4. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ОБЪЕКТОВ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

### Введение

#### Сведения о разработчиках:

- ООО «ГНГ-Пермь» г. Пермь, ул. Петропавловская, 43б  
тел.: +7 (342) 218 11 70  
E-mail: gngp@gngp.perm.ru
- ООО «АИСТ Групп» – подготовка графических материалов  
г. Пермь, ул. Революции, 8  
тел.: +7 (342) 260 93 55  
E-mail: aist@aist.perm.ru

#### При разработке данной главы использовались следующие исходные материалы:

- Генеральный план г. Перми, 2004 г., НПИ «ЭНКО», г. Санкт-Петербург;
- Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры города Перми, раздел «Газоснабжение на 2009–2025 годы», 2009 г., ОАО «ГИПРОНИИГАЗ», г. Саратов.

### 4.1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

#### Структура и состав системы газоснабжения города Перми

**Таблица 73**

**Основные характеристики существующей системы газоснабжения г. Перми**

| Наименование                                               | Единица измерения | Значение |
|------------------------------------------------------------|-------------------|----------|
| Общая протяженность наружных газопроводов, в том числе:    | км                | 1 607,77 |
| – высокого давления 1-й категории                          | км                | 162,38   |
| – высокого давления 2-й категории                          | км                | 21,04    |
| – среднего давления                                        | км                | 248,99   |
| – низкого давления                                         | км                | 1 175,35 |
| Общая протяженность внутренних газопроводов                | км                | 1 751,88 |
| Количество ГРС                                             | шт.               | 4        |
| Количество ГРП                                             | шт.               | 127      |
| Количество ШРП                                             | шт.               | 283      |
| Количество отключающих устройств на подземных газопроводах | шт.               | 1 191    |
| Количество отключающих устройств в надземном исполнении    | шт.               | 1 487    |

#### Газораспределительные станции

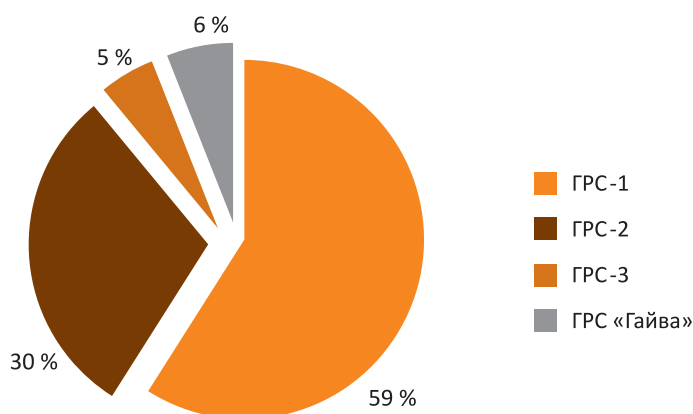
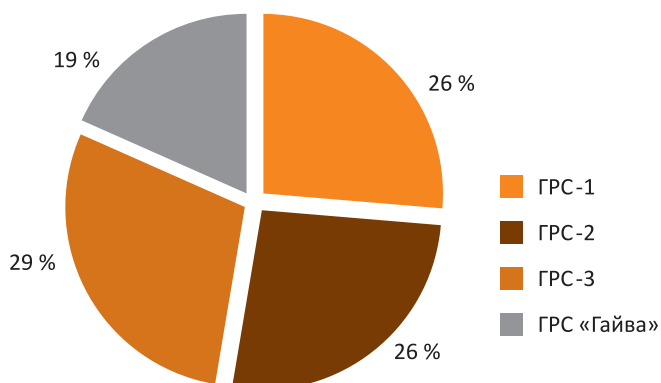
Газоснабжение г. Перми осуществляется от четырех ГРС:

- ГРС-1 и ГРС-3, расположенных на левом берегу р. Камы;
- ГРС-2 и ГРС «Гайва», расположенных на правом берегу Камы.

Данные о годовой производительности ГРС представлены в таблице:

**Таблица 74****Годовая проектная производительность ГРС, обеспечивающих газом г. Пермь**

| Наименование                   | ГРС-1    | ГРС-2    | ГРС-3   | ГРС «Гайва» | Всего     |
|--------------------------------|----------|----------|---------|-------------|-----------|
| Производительность, млн куб. м | 3 580,65 | 3 580,65 | 3 942,0 | 2 497,26    | 13 600,56 |

**Рисунок 74****Фактическая часовая производительность ГРС г. Перми****Рисунок 75****Проектная производительность ГРС**

Суммарная проектная производительность всех ГРС составляет свыше 13,5 млрд. куб. м в год, что более чем в 4 раза превышает текущую потребность города в сетевом газе.

Система газораспределения города состоит из трех изолированных частей:

- правобережной части, в пределах которой реализуется более 1/3 всего газа;
- левобережной части, получающей газ от ГРС-3 (реализуется около 5 % газа);
- левобережной части, подключенной к ГРС-1 (потребляется до 60 % всего газа).

ГРС-2 и ГРС «Гайва» соединены между собой газопроводом высокого давления диаметром 720 мм, что обеспечивает надежное резервирование потребителей правого берега.

Связь между ГРС-3 и ГРС-1 отсутствует, поэтому надежность газоснабжения потребителей центра левобережной части города понижена. Кроме того, правобережная система

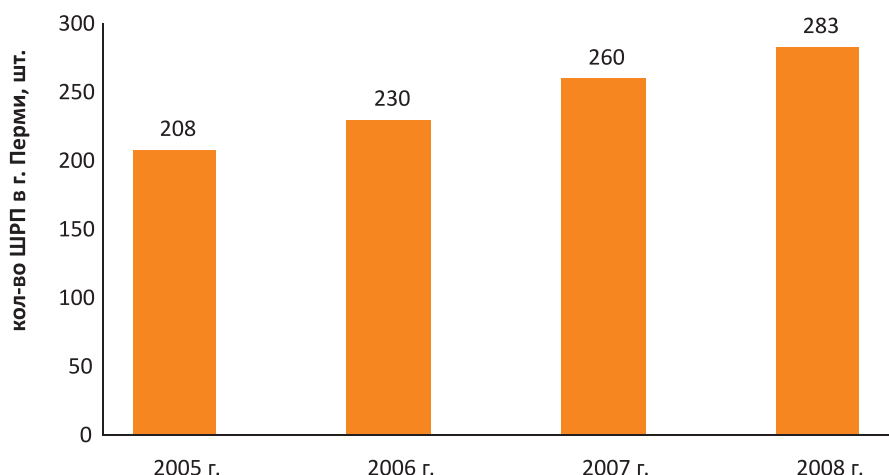


Рисунок 76

Рост количества ШРП в период 2005–2008 гг.

газоснабжения не связана с левобережной, что предопределяет в целом недостаточный уровень надежности газоснабжения основных потребителей газа в городе.

Анализ объемов поставок газа показывает, что основная нагрузка приходится на ГРС-1 и ГРС-2, причем фактическая производительность ГРС-1 приблизилась к своему предельному проектному значению.

Потребители, расположенные на левом берегу, получают почти 2/3 всего газа, поступающего в г. Пермь.

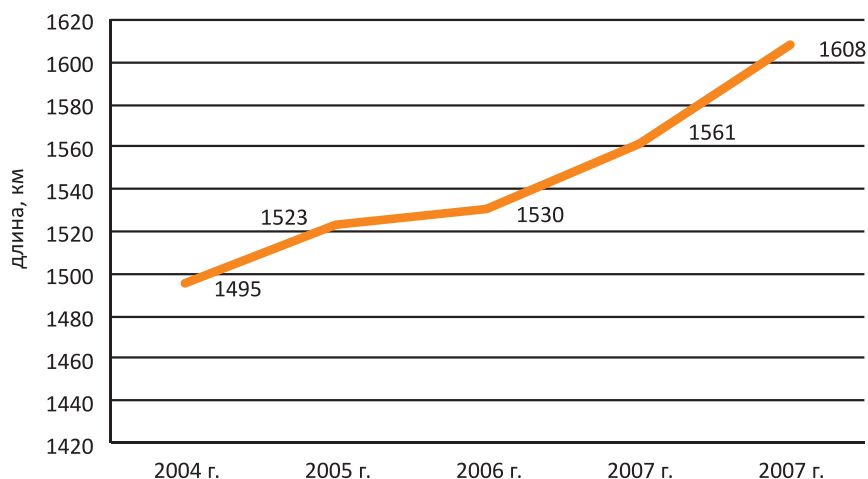


Рисунок 77

Динамика изменения общей протяженности распределительных газопроводов

Таблица 75

Фактическая часовая производительность ГРС, обеспечивающих газом г. Пермь

| Наименование                 | ГРС-1     | ГРС-2     | ГРС-3    | ГРС «Гайва» | Всего   |
|------------------------------|-----------|-----------|----------|-------------|---------|
| Производительность, куб. м/ч | 433 803,0 | 222 211,2 | 33 937,0 | 45 423,8    | 735 375 |
| Доля, %                      | 59,0      | 30,2      | 4,6      | 6,2         | 100     |

### Газораспределительные пункты (ГРП)

Газоснабжение потребителей осуществляется через систему газораспределительных пунктов, включая головные. По состоянию на начало 2009 года в системе газораспределения г. Перми функционирует 127 ГРП, причем 91 ГРП со сроком службы более 20 лет. 125 ГРП находятся на балансе газораспределительной организации – Пермского филиала ЗАО «Фирмы Уралгазсервис». Суммарная пропускная способность установленного на ГРП оборудования составляет более 760 тыс. куб. м/час. Это обеспечивает более чем двукратный запас по среднему годовому потреблению газа в городе.

### Шкафные распределительные пункты (ШРП)

Газоснабжение большинства мелких и средних конечных потребителей газа осуществляется через 283 ШРП. На рисунке представлена динамика изменения годового количества шкафных пунктов. Из него следует, что общее количество ШРП возросло за последние четыре года на 36 %, что обусловлено подключением значительного количества новых потребителей. 247 ШРП имеют пропускную способность более 50 куб. м/час. 50 шкафных распределительных пунктов оснащены средствами телеметрии. Общая пропускная способность шкафных распределительных пунктов превышает 190 тыс. куб. м/час.

### Характеристика системы газопроводов г. Перми

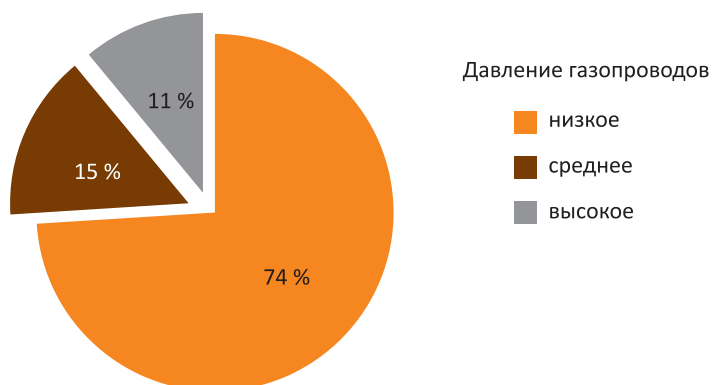
По состоянию на начало 2009 года общая протяженность газопроводов в системе газораспределения города составила 1 607,77 км. Основная часть газораспределительной системы расположена в левобережной части города. На балансе эксплуатирующей организации находится около 65 % из общего числа газопроводов. 21 % газопроводов обслуживается Пермским филиалом ЗАО «Фирма Уралгазсервис» по договорам. 14 % газопроводов обслуживается газораспределительной организацией без компенсации расходов. На рисунке 77 представлена динамика изменения общей длины распределительной сети газопроводов за последние 5 лет. Из него видно, что за это время длина газопроводов возросла на 7,5 %.

Структура газопроводов по уровню давления представлена на следующем рисунке. Большую часть (около 74 %) составляют газопроводы низкого давления.

Подавляющее большинство газопроводов – стальные. Полиэтиленовые газопроводы занимают незначительную долю в общей протяженности газовых сетей – 3,7 % (59,42 км).

Подземные стальные газопроводы на 99,95 % снабжены системой электрохимзащиты от коррозии.

Количество газопроводов со сроком службы более 40 лет составляет около 15 %.



## 4.2. АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ, ПРОГНОЗ ОБЪЕМОВ ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ

### Структура и динамика потребления газа

Структура и годовая динамика потребления природного газа основными потребителями представлены в следующей таблице.

**Таблица 76**

**Динамика общего потребления природного газа и структура потребителей по г. Перми, тыс. куб. м**

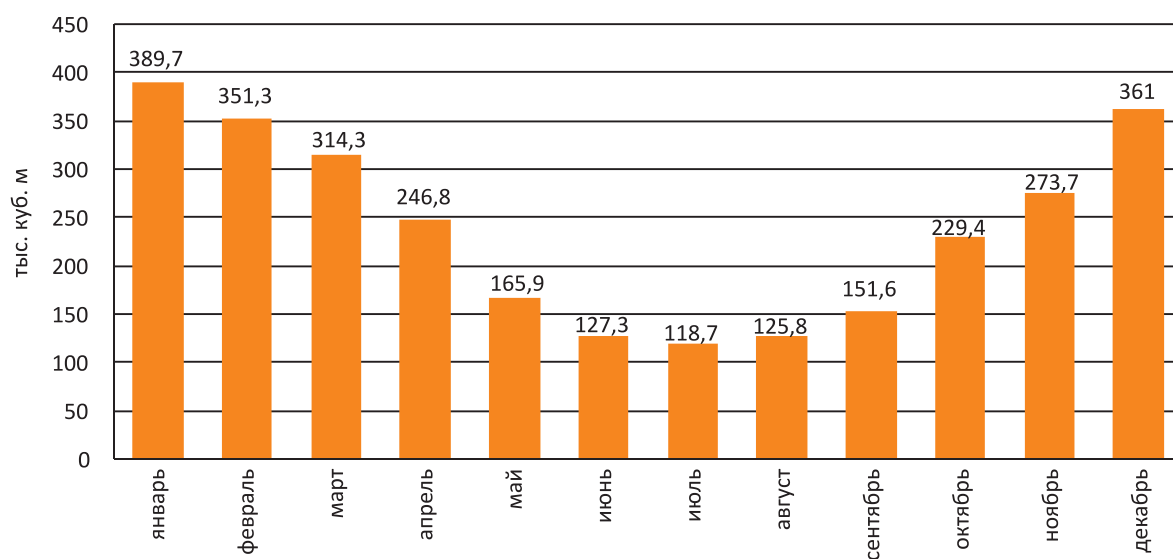
| Наименование                    | 2006 г.            | 2007 г.            | 2008 г.            |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Промышленность                  | 2 750 486,9        | 2 513 668,1        | 2 705 592,0        |
| Коммунально-бытовые потребители | 93 979,5           | 91 263,8           | 89 962,4           |
| Население                       | 159 323,0          | 135 184,0          | 138 701,0          |
| <b>Всего</b>                    | <b>3 003 789,4</b> | <b>2 740 115,9</b> | <b>2 934 255,4</b> |

Основными потребителями газа в городе являются промышленные предприятия (92,2 %), на долю населения приходится 4,7 %, а коммунально-бытовое потребление составляет 3,1 %.



**Рисунок 78**

**Структура потребления газа в г. Перми**



**Рисунок 79**

**Ежемесячное потребление газа в г. Перми в 2008 году**

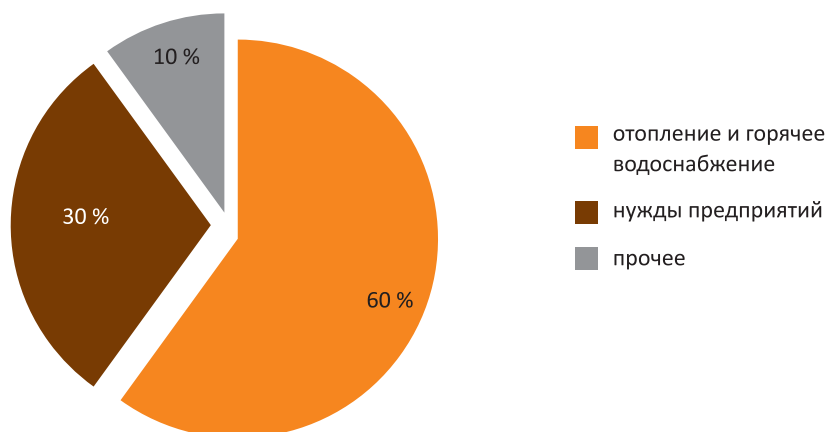


Рисунок 80

**Структура целевого использования газа**

Структура потребителей напрямую влияет на динамику изменения годового использования газа: она определяется главным образом климатическими факторами. Так, снижение потребления газа в 2007 году обусловлено, в первую очередь, более мягкой зимой.

На рисунке приведена динамика ежемесячного потребления газа в г. Перми в 2008 году. Потребление природного газа в городе имеет ярко выраженный сезонный характер. В общем годовом объеме потребления природного газа доля топлива, идущего на нужды отопления, составляет около 50 %. Около 10 % расходуется на нужды горячего водоснабжения. Для технологии промышленных предприятий (включая электроэнергетику) используется около трети из общего объема газа.

Основными промышленными потребителями газа являются предприятия ТЭК, производящие электроэнергию и тепло для централизованного теплоснабжения города (ОАО «ТГК-9», ООО «Пермгазэнергосервис», ООО «Тепло-М», ООО «Пермская ТЭК» и др.). На их долю приходится до 2/3 всего потребления газа в городе.

Предприятия химической, нефтехимической промышленности, машиностроительные предприятия (ЗАО «Сибур-Химпром», ООО «ЛУКОЙЛ-ПНОС», ФКП «Пермский пороховой завод», ОАО «Камтэкс-Химпром», ФГУП «Машиностроительный завод им. Дзержинского», ОАО НПО «Искра», ОАО «Сорбент», ОАО «Протон-ПМ», ОАО «Пермский моторный завод») потребляют около 25 % всего используемого в городе газа. В структуре потребления природного газа промышленными предприятиями значительную долю занимает расход газа на нужды отопления.

Незначительная доля крупных предприятий города использует природный газ для технологических нужд, имея равномерное потребление топлива в течение всего года.

Основные промышленные и коммунально-бытовые потребители располагаются преимущественно на левом берегу.

В перспективе изменение спроса на природный газ будет определяться, в основном, темпами нового жилищного строительства, т.е. возможным увеличением расхода газа на отопление. Большая часть запросов на подключение касается подключения объектов энергетики и жилого сектора. При этом только обозначенная в запросах на 2006–2008 гг. величина годовой потребности составляет около 200 млн куб. м в год, или более 7 % от объема потребления газа в 2008 году.

**Прогноз объемов потребления газа по Генеральному плану 2004 г.****Таблица 77****Суммарные расходы газа на расчетный срок (2025 г.)**

| № п/п | Виды потребления           | Ед. изм.              | Кол-во       | Примечание                                                                                                                      |
|-------|----------------------------|-----------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Централизованные источники | млн куб. м/год        | 1 870        |                                                                                                                                 |
| 2     | Промышленность             | млн куб. м/год        | 1 050        | Потребности газа для промышленности определены приблизительно, в связи с отсутствием данных о динамике развития промпредприятий |
| 3     | Бытовые нужды населения    | млн куб. м/год        | 88           |                                                                                                                                 |
| 4     | Автономные теплоисточники  | млн куб. м/год        | 97           |                                                                                                                                 |
|       | <b>ВСЕГО</b>               | <b>млн куб. м/год</b> | <b>3 105</b> |                                                                                                                                 |

**Прогноз объемов потребления газа программы комплексного развития (ПКР)**

При рассмотрении прогнозов ПКР в части объемов потребления газа необходимо отметить, что расчеты в рамках ПКР выполнялись на основании материалов работы «Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры г. Перми: раздел теплоснабжение на 2009–2025 гг.», выполненной в 2009 году ОАО «Инженерный центр энергетики Урала». В указанной работе в качестве перспективных параметров застройки были использованы значения, заданные в Генеральном плане 2004 года. Объемы нового строительства и концепция их территориального распределения, заложенные в параметрическую модель Генерального плана 2010 года, значительно отличаются от предусмотренных в программе.

**Прогноз потребления газа на нужды теплоснабжения**

По прогнозу ПКР в городе Перми ожидается существенный рост потребления тепловой энергии как в левобережной, так и в правобережной части. Причем наибольший относительный рост (около 70 %) прогнозируется на правом берегу Камы. Расчет соответствующих часовых расходов природного газа на нужды производства тепловой энергии по всем источникам тепла представлен в таблице 78.

**Таблица 78****Расчетное часовое потребление для производства тепловой энергии в г. Перми, куб. м/ч**

| Наименование | 2010 г.       | 2015 г.       | 2025 г.       |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Левый берег  | 629,47        | 691,91        | 770,70        |
| Правый берег | 125,04        | 141,88        | 200,95        |
| <b>Всего</b> | <b>754,51</b> | <b>833,79</b> | <b>971,65</b> |

Анализ данных показывает, что в период до 2025 года прирост часового потребления природного газа на источниках тепловой энергии ожидается в размере 251,4 тыс. куб. м/ч, что на 35 % превышает уровень 2008 года. В наибольшей степени потребность в природном газе в абсолютном исчислении увеличится в левобережной части города (на 169,3 тыс. куб. м/ч).

**Таблица 78а**

**Прогноз годового прироста потребления газа для производства тепловой энергии в г. Перми, млн куб. м**

| Наименование территории | 2010 г.       | 2015 г.       | 2025 г.       |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Левый берег             | 92,84         | 299,52        | 560,30        |
| Правый берег            | 20,51         | 76,24         | 271,79        |
| <b>Всего</b>            | <b>113,35</b> | <b>375,76</b> | <b>832,09</b> |

В работе «Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры г. Перми: раздел теплоснабжение на 2009–2025 гг.» не предлагаются альтернативные варианты развития системы теплоснабжения г. Перми. Это связано с тем, что основной упор сделан на следующие факторы:

- использование имеющихся резервов по производительности существующих источников тепловой энергии (ТЭЦ, крупных районных котельных);
- дальнейшее развитие сложившейся системы централизованного теплоснабжения.

Исключение составляют районы новой жилой застройки, удаленные от крупных источников тепловой энергии на расстояния свыше 10–20 км, где планируется размещение отопительных котельных различной мощности, а также сооружение индивидуальных теплогенераторов (в коттеджных поселках).

Принятые решения по перспективам развития системы теплоснабжения упрощают задачу обеспечения производителей тепла природным газом, так как не требуют кардинальных изменений в системе газораспределения.

Вместе с тем, сохранение в эксплуатации значительной части морально и физически устаревшего оборудования существующих ТЭЦ, имеющего коэффициент использования тепла топлива, не соответствующий современному уровню, значительная протяженность теплопроводов с неэффективной тепловой изоляцией обуславливают низкую энергетическую эффективность использования природного газа для выработки тепловой и электрической энергии в котельных и на ТЭЦ. Использование новых технологий производства тепла и электроэнергии на ТЭЦ, рациональная децентрализация системы теплоснабжения с уменьшением протяженности теплопроводов, использование современных теплоизоляционных материалов в системах транспорта тепла способны уменьшить нагрузки на систему газоснабжения г. Перми.

В абсолютном исчислении увеличение потребления газа на отопительные нужды в левобережной части города ожидается в размере 520,3 млн куб. м (прирост на 28,1 % по отношению к уровню 2008 года).

В качестве источников для покрытия возрастающих тепловых нагрузок в левобережной части города Перми предусмотрены:

- резерв тепловой мощности ведомственных и других отопительных котельных;
- ТЭЦ-6 (новый энергоблок) и ТЭЦ-9 (новое оборудование) ОАО «ТГК-9»;
- новые водогрейные агрегаты в котельных ВК-2 и ВК-5;
- индивидуальные источники тепла в районах коттеджной застройки.

Прирост потребления газа на отопительные нужды в правобережной части города ожидается в размере 271,8 млн куб. м (увеличение на 69,1 % по отношению к уровню 2008 года).

В качестве источников для покрытия возрастающих тепловых нагрузок в левобережной части города Перми предусмотрены:

- резерв тепловой мощности ТЭЦ-13 и ТЭЦ-14 ОАО «ТГК-9», ведомственных и других отопительных котельных;
- индивидуальные источники тепла в районах коттеджной застройки.

### Прогноз потребления газа промышленными предприятиями

В рамках «Программы развития системы газоснабжения города Перми на 2009–2025 годы» проведено анкетирование предприятий – основных потребителей газа на территории города. В анкетах предлагалось оценить прогноз потребления природного газа предприятием на период до 2025 года.

Значительная часть предприятий не указала в анкетах прогноз собственного потребления газа на 2025 год, оставив его на уровне 2008 года. Анализ полученных от предприятий данных показывает, что общий прирост потребления газа планируется ими на 2025 год в размере около 266,1 млн куб. м, или более чем на 38,1 % по сравнению с 2008 годом.

Представленные в анкетах предприятий данные имеют субъективный характер и не подкрепляются необходимыми технико-экономическими обоснованиями. Они не учитывают:

- прогноз изменения макроэкономических показателей в регионе (инвестиционные возможности, цены на взаимозаменяемые энергоносители и др.);
- региональные и отраслевые особенности (территориальную и отраслевую неоднородность) энергопотребления и его прогнозную динамику;
- взаимозаменяемость энергоносителей – прогнозный топливно-энергетический баланс;
- инфраструктурные ограничения;
- варианты изменения энергетической эффективности производственных процессов и пр.

### Прогноз потребления газа населением

При разработке прогноза потребления газа населением учитываются следующие принципиальные обстоятельства:

- численность постоянного населения города на принятую перспективу увеличиваться не будет, в соответствии со средним сценарием демографического прогноза, подготовленного Росстатом в 2009 году и с учетом Концепции демографической политики РФ на период до 2030 года, утвержденной Указом Президента РФ от 9 октября 2007 года № 1351;
- в связи с утверждением концепции нового генерального плана, предполагающей уплотнение застройки путем строительства жилых зданий повышенной этажности, расход газа на приготовление пищи будет иметь тенденцию к снижению (использование для приготовления пищи электроэнергии);
- перспективное коттеджное жилищное строительство в поселках: Ива I, Ива II, Костарево. Запруд, Вышка I, Вышка II, Вышка-Восток, Новобродовский, Бумкомбинат, Левшино, Фрунзе, Январский, Домостроительный, Молодежный, Кислотные Дачи, Новые Ляды, Архиерейка, Голый мыс, Бахаревская, Верхняя Курья, Гайва, Заозерье, Акулова, Нижняя Курья, Налимиха I, Налимиха II;
- продолжение газификации частного сектора.

На расчетный период предполагается увеличение объемов поставок газа населению для отопления, горячего водоснабжения и приготовления пищи в индивидуальных жилых домах коттеджного типа в размере 33 934 куб. м/ч на период до 2025 года.

Постановлением Администрации города Перми от 5 декабря 2008 г. № 1173 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Строительство газопроводов и газификация жилых домов в микрорайонах индивидуальной застройки города Перми на 2009–2011 годы» предусмотрено за счет средств городского бюджета осуществить газификацию следующих микрорайонов:

- Кировский район: Крым, Налимиха, Центральный, Водники;
- Мотовилихинский район: Костарево, Язовая, Верхняя Курья, Гайва, Средняя Курья, Вышка II, Архиерейка;
- Орджоникидзевский район: Заозерье, Домостроительный, Камский, 3-й Увал, деревни Верхняя Васильевка, Ширяиха, поселок Голованово;
- Индустриальный район: Нагорный, Макарята, Балатово, Новоплоский, Верхние Муллы;
- Свердловский район: Новые Ляды, Липовая Гора;
- Соцпоселок, Верхняя Мостовая, Запруд, Чапаевский, Субботино, Плотинка.

Проведенные в рамках ПКР расчеты показали, что газификация указанных в Постановлении объектов потребует увеличения производительности распределительной сети к 2012 году на 12 787 куб. м/ч.

Общее увеличение часовой потребности в природном газе для населения на нужды приготовления пищи по индивидуальным жилым домам и новым высотным зданиям составит 11 867 куб. м/ч. Общий годовой прирост потребления газа населением на нужды приготовления пищи оценивается в 35 601 тыс. куб. м, или на 25,7 % больше по сравнению с 2008 годом.

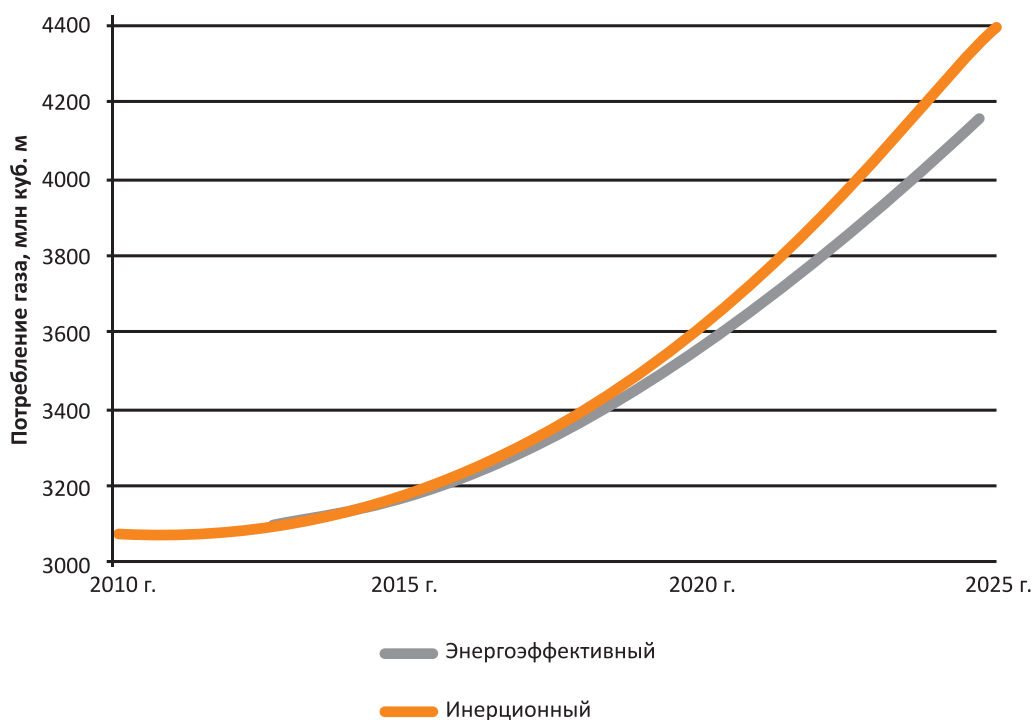


Рисунок 81

Прогноз потребления газа по данным ПКР 2009 г.

## Варианты прогноза потребления газа на территории города до 2025 года

Прогноз прироста потребления природного газа на нужды предприятий тепло- и электроэнергетики сформирован без вариантов на основе данных «Программы комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры г. Перми: раздел теплоснабжение на 2009–2025 гг.», разработанной в 2009 году ОАО «Инженерный центр энергетики Урала». По состоянию на 2025 год прирост потребления газа для производства тепловой энергии составляет 832,09 млн куб. м.

Прогноз потребления газа на неэнергетических предприятиях города Перми разработан для двух вариантов, отличающихся разными темпами повышения эффективности использования природного газа.

В первом варианте при высоких темпах роста энергетической эффективности прирост потребления газа на промышленных предприятиях в 2025 году составит 397,3 млн куб. м. Второй вариант характеризуется низкими темпами совершенствования процессов использования газа в промышленности, и на 2025 год увеличение потребления газа составит 584,6 млн куб. м.

Общий годовой прирост потребления газа населением на нужды приготовления пищи к 2025 году оценивается в 35,6 млн куб. м.

Таким образом, общее увеличение расхода газа в г. Перми на нужды теплоснабжения, промышленного производства, для населения и коммунально-бытовых нужд в 2025 году оценивается в размере 1 265–1 452 млн куб. м.

Ниже представлен сводный прогноз перспективных объемов годового потребления природного газа для двух вариантов:

- энергоэффективный (числитель) – оптимистический;
- инерционный (знаменатель) – пессимистичный.

**Таблица 79**

**Прогноз годового потребления природного газа в г. Перми на период до 2025 года, млн куб. м**

| Наименование                                | 2008 г.        | 2010 г.        | 2015 г.        | 2020 г.        | 2025 г.        |
|---------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Энергетика и промышленность                 | 2 705,6        | 2 828,9        | 2 929,1        | 3 364,2        | 4 122,3        |
|                                             |                | 2 828,9        | 2 923,0        | 3 282,1        | 3 935,0        |
| Коммунально-бытовые потребители и население | 228,7          | 238,7          | 248,7          | 258,7          | 264,3          |
| <b>Всего</b>                                | <b>2 934,3</b> | <b>3 067,6</b> | <b>3 171,7</b> | <b>3 540,8</b> | <b>4 199,3</b> |
|                                             |                | <b>3 067,6</b> | <b>3 177,8</b> | <b>3 622,9</b> | <b>4 386,6</b> |

Анализ данных показывает, что потребление газа на территории города Перми к 2025 году может возрасти на 43–49 % в зависимости от темпов повышения энергетической эффективности процессов использования природного газа на промышленных предприятиях.

## Прогноз объемов потребления газа на основании параметрической модели Генерального плана 2010 года

Для прогнозирования изменения объемов потребления газа на территории города Перми

на период до 2022 года в рамках данной работы были использованы следующие данные:

- параметрическая модель Генерального плана города Перми на период до 2022 г., с количественным и пространственным описанием параметров планируемой застройки;
- укрупненные удельные показатели потребления газа:
  - для производства тепловой энергии: 88,8 куб. м/год на 1 кв. м;
  - на нужды пищевого приготовления: 82,6 куб. м/год на 1 чел.

В связи с проведением национальной кампании по энергосбережению при прогнозировании объемов потребления газа рассмотрены сценарии как с сохранением значений показателей удельного потребления, так и с их постепенным снижением к 2022 году:

- для производства тепловой энергии: на 20 % – до уровня 71,0 куб. м/год на 1 кв. м;
- на нужды пищевого приготовления: на 10 % – до уровня 74,3 куб. м/год на 1 чел.

При прогнозировании изменения нагрузок в системе газоснабжения принят ряд допущений:

- новая жилая застройка имеет преимущественно высокую этажность, поэтому объем обеспечения новых жилых домов газом на нужды пищевого приготовления принят в размере 50 % (остальные 50 % для пищевого приготовления оборудуются электроплитами);
- убыль жилого фонда, заложенная в параметрическую модель Генерального плана, происходит за счет неблагоустроенного жилья, поэтому снижение нагрузки в системе за счет убыли жилого фонда не учитывалось.

#### Таблица 80

**Прогноз изменения нагрузок от объектов нового строительства в системе газоснабжения на 2011–2016 гг., выполненный на основании объемов строительства жилой и коммерческой недвижимости, заложенных в параметрическую модель Генерального плана\***

| Показатель                                                                                                                               | Ед. изм.                | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г.  | 2013 г.  | 2014 г.  | 2015 г.  | 2016 г.  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ввод нового жилого фонда                                                                                                                 |                         |         |         |          |          |          |          |          |
| На конец года                                                                                                                            | тыс. кв. м              | 279,71  | 285,70  | 291,88   | 298,24   | 304,79   | 311,54   | 318,50   |
| Нарастающим итогом                                                                                                                       |                         | 569,71  | 855,41  | 1 147,29 | 1 445,53 | 1 750,32 | 2 061,86 | 2 380,37 |
| Ввод новой коммерческой недвижимости                                                                                                     |                         |         |         |          |          |          |          |          |
| На конец года                                                                                                                            | тыс. кв. м              |         | 91,19   | 91,19    | 91,19    | 91,19    | 91,19    | 91,19    |
| Нарастающим итогом                                                                                                                       |                         |         | 91,19   | 182,38   | 273,58   | 364,77   | 455,96   | 547,15   |
| Удельное потребление газа, с учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                           |                         |         |         |          |          |          |          |          |
| На отопление                                                                                                                             | куб. м/год<br>на 1 чел. | 88,8    | 87,3    | 85,8     | 84,4     | 82,9     | 81,4     | 79,9     |
| На пищеприготовление                                                                                                                     |                         | 82,6    | 81,9    | 81,2     | 80,5     | 79,8     | 79,2     | 78,5     |
| Удельное потребление газа, без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                |                         |         |         |          |          |          |          |          |
| На отопление                                                                                                                             | куб. м/год<br>на 1 чел. | 88,8    | 88,8    | 88,8     | 88,8     | 88,8     | 88,8     | 88,8     |
| На пищеприготовление                                                                                                                     |                         | 82,6    | 82,6    | 82,6     | 82,6     | 82,6     | 82,6     | 82,6     |
| Прирост потребления газа на теплоисточниках для целей теплоснабжения новых объектов, с учетом реализации мероприятий по энергосбережению |                         |         |         |          |          |          |          |          |
| Новые объекты жилого фонда                                                                                                               | млн куб. м/год          | 50,6    | 74,7    | 98,5     | 121,9    | 145,1    | 167,8    | 190,2    |
| Новые объекты коммерческой недвижимости                                                                                                  |                         |         | 8,0     | 15,7     | 23,1     | 30,2     | 37,1     | 43,7     |

\* Данные за 2010 год приведены справочно.

| Прирост потребления газа на теплоисточниках для целей теплоснабжения новых объектов, без реализации мероприятий по энергосбережению |                |      |      |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Новые объекты жилого фонда                                                                                                          | млн куб. м/год | 50,6 | 76,0 | 101,9 | 128,4 | 155,4 | 183,1 | 211,4 |
| Новые объекты коммерческой недвижимости                                                                                             |                |      | 8,1  | 16,2  | 24,3  | 32,4  | 40,5  | 48,6  |
| Итого прирост потребления газа на теплоисточниках для отопления новых объектов                                                      |                |      |      |       |       |       |       |       |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                 | млн куб. м/год | 50,6 | 82,7 | 114,1 | 145,0 | 175,3 | 205,0 | 234,0 |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      |                | 50,6 | 84,1 | 118,1 | 152,7 | 187,8 | 223,6 | 260,0 |
| Прирост потребления газа для целей пищевого приготовления на новых объектах жилого фонда                                            |                |      |      |       |       |       |       |       |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                 | млн куб. м/год | 1,1  | 1,6  | 2,1   | 2,6   | 3,1   | 3,6   | 4,0   |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      |                | 1,1  | 1,6  | 2,1   | 2,7   | 3,2   | 3,7   | 4,2   |

**Таблица 81**

**Прогноз изменения нагрузок от объектов нового строительства в системе газоснабжения на 2017–2022 гг., выполненный на основании объемов строительства жилой и коммерческой недвижимости, заложенных в параметрическую модель Генерального плана**

| Показатель                                                                                                                               | Ед. изм.             | 2017 г.  | 2018 г.  | 2019 г.  | 2020 г.  | 2021 г.  | 2022 г.  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ввод нового жилого фонда                                                                                                                 |                      |          |          |          |          |          |          |
| На конец года                                                                                                                            | тыс.                 | 325,68   | 333,08   | 340,71   | 348,58   | 356,70   | 365,08   |
| Нарастающим итогом                                                                                                                       | кв. м                | 2 706,04 | 3 039,12 | 3 379,83 | 3 728,41 | 4 085,11 | 4 450,20 |
| Ввод новой коммерческой недвижимости                                                                                                     |                      |          |          |          |          |          |          |
| На конец года                                                                                                                            | тыс.                 | 27,13    | 27,13    | 27,13    | 27,13    | 27,13    | 27,13    |
| Нарастающим итогом                                                                                                                       | кв. м                | 574,28   | 601,41   | 628,54   | 655,67   | 682,79   | 709,92   |
| Удельное потребление газа, с учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                           |                      |          |          |          |          |          |          |
| На отопление                                                                                                                             | куб. м/год на 1 чел. | 78,4     | 77,0     | 75,5     | 74,0     | 72,5     | 71,0     |
| На пищевое приготовление                                                                                                                 |                      | 77,8     | 77,1     | 76,4     | 75,7     | 75,0     | 74,3     |
| Удельное потребление газа, без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                |                      |          |          |          |          |          |          |
| На отопление                                                                                                                             | куб. м/год на 1 чел. | 88,8     | 88,8     | 88,8     | 88,8     | 88,8     | 88,8     |
| На пищевое приготовление                                                                                                                 |                      | 82,6     | 82,6     | 82,6     | 82,6     | 82,6     | 82,6     |
| Прирост потребления газа на теплоисточниках для целей теплоснабжения новых объектов, с учетом реализации мероприятий по энергосбережению |                      |          |          |          |          |          |          |
| Новые объекты жилого фонда                                                                                                               | млн куб. м/год       | 212,3    | 233,9    | 255,1    | 275,9    | 296,3    | 316,1    |
| Новые объекты коммерческой недвижимости                                                                                                  |                      | 45,0     | 46,3     | 47,4     | 48,5     | 49,5     | 50,4     |
| Прирост потребления газа на теплоисточниках для целей теплоснабжения новых объектов, без реализации мероприятий по энергосбережению      |                      |          |          |          |          |          |          |
| Новые объекты жилого фонда                                                                                                               | млн куб. м/год       | 240,3    | 269,9    | 300,1    | 331,1    | 362,8    | 395,2    |
| Новые объекты коммерческой недвижимости                                                                                                  |                      | 51,0     | 53,4     | 55,8     | 58,2     | 60,6     | 63,0     |
| Итого прирост потребления газа на теплоисточниках для отопления новых объектов                                                           |                      |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | млн куб. м/год       | 257,3    | 280,2    | 302,6    | 324,4    | 345,8    | 366,6    |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |                      | 291,3    | 323,3    | 355,9    | 389,3    | 423,4    | 458,2    |
| Прирост потребления газа для целей пищевого приготовления на новых объектах жилого фонда                                                 |                      |          |          |          |          |          |          |
| С учетом реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                      | млн куб. м/год       | 4,5      | 5,0      | 5,4      | 5,8      | 6,3      | 6,7      |
| Без реализации мероприятий по энергосбережению                                                                                           |                      | 4,8      | 5,3      | 5,8      | 6,4      | 6,9      | 7,4      |

Таким образом, прирост годового потребления газа на теплоисточниках для обеспечения тепловой энергией объектов нового строительства жилого сектора и общественно-деловой недвижимости, с учетом проведения мероприятий по повышению энергоэффективности, к 2022 году может составить 367 млн куб. м, а без проведения таких мероприятий – 458 млн куб. м. Прирост годового потребления газа населением для целей пищевого приготовления незначителен и может составить около 7 млн куб. м к 2022 году.

#### 4.3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

##### Предложения Генерального плана 2004 года

По данным Генерального плана г. Перми 2004 года объем реализации газа по городу на 1.01.2000 составил 2 781,7 млн куб. м, в том числе:

- для населения – 154,83 млн куб. м,
- для коммунально-бытовых предприятий – 44,419 млн куб. м,
- на нужды промышленности – 88,088 млн куб. м,
- на топливо для источников тепла – 2 494,4 млн куб. м (топливо для ТЭЦ – 1 847,9 млн куб. м, топливо для котельных – 646,4 млн куб. м).

На 1.04.2000 в городе обслуживалось 29 ГРП; 61 предприятие; 84 котельных; 1339 км наружных газопроводов, в том числе:

- высокого давления – 163,3 км,
- среднего давления – 205,2 км,
- низкого давления – 970,5 км.

Количество квартир, оборудованных только газовыми плитами – 275 288, газовыми плитами и водонагревателями – 17 755.

Проектные предложения, сформулированные в Генеральном плане 2004 года, не предполагают никаких изменений структуры существующей системы газоснабжения и принципов ее организации. Все существующие газораспределительные станции и газопроводы от них сохраняются на расчетный срок.

Основные направления использования природного газа предусматриваются по следующим категориям потребителей:

- промышленные предприятия – на коммунально-бытовые, технологические и отопительные нужды;
- тепловые источники;
- население – для целей пищевого приготовления;
- автономные теплогенераторы.

Предусматривается 100 %-ный охват снабжением природным газом на нужды пищевого приготовления. Увеличивается доля использования газа в качестве энергоносителя для реконструируемых и вновь строящихся источников тепла, а также как единого энергоносителя (для пищевого приготовления, отопления и горячего водоснабжения) для автономных теплогенераторов (АГВ) в районах индивидуального строительства.

В плане мероприятий по развитию системы газоснабжения предусматривается прокладка газопроводов среднего и низкого давления, а также установка газораспределительных пунктов (ГРП) для газификации площадок нового жилищного строительства.

## Предложения программы комплексного развития

Основными направлениями развития системы газоснабжения города Перми, выделенными в ПКР, являются:

- обеспечение природным газом объектов нового строительства;
- обеспечение подачи газа в существующие микрорайоны индивидуальной застройки;
- реконструкция системы газораспределения с целью обеспечения нормативного гидравлического режима в условиях роста нагрузок;
- повышение надежности системы газораспределения города Перми.

## Обеспечение природным газом объектов нового строительства

В соответствии с материалами «Программы комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры г. Перми: раздел теплоснабжение на 2009–2025 гг.», разработанной в 2009 году ОАО «Инженерный центр энергетики Урала», в районах многоэтажной застройки отопление и горячее водоснабжение жилых помещений предусматривается преимущественно газифицированными централизованными источниками тепла (ТЭЦ, котельными) как существующими, так и вновь сооружаемыми. Теплоснабжение районов коттеджной застройки предполагается от индивидуальных газовых теплогенераторов.

В соответствии с концепцией «компактного города», принятой за основополагающий принцип пространственного развития городской застройки в проекте Генерального плана 2010 года, предполагается уплотнение застройки в центральной части города путем строительства жилых зданий повышенной этажности. В связи с этим прирост нагрузки на газораспределительную сеть в центре города будет определяться потребностями в газе на пищеприготовление. Прирост нагрузки по этому фактору не будет оказывать существенного влияния на систему, так как в высотных зданиях для приготовления пищи, как правило, используется электроэнергия. С другой стороны, значительный прирост потребления газа будет наблюдаться на электро- и теплоисточниках, обеспечивающих электрической и тепловой энергией объекты центральной части города.

Программой комплексного развития предусмотрено обеспечение газом новых котельных, запланированных к строительству в «Программе комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры г. Перми: раздел теплоснабжение на 2009–2025 гг.». В соответствии с концепцией «компактного города» и решениями, принятыми в разделе «Схема теплоснабжения» Генерального плана, для обеспечения теплом объектов, находящихся вне зоны действия системы централизованного теплоснабжения, необходимо строительство только двух котельных – в жилых районах Левшино (левый берег) и Акулова (правый берег). Соответственно, настоящим разделом предусматриваются мероприятия по снабжению газом только этих двух котельных.

В рамках ПКР выполнены расчеты и приведены обоснования мероприятий по развитию сети газораспределения г. Перми для обеспечения подачи газа в микрорайоны индивидуальной застройки в соответствии с постановлением Администрации города Перми от 5 декабря 2008 г. № 1173 «Об утверждении долгосрочной Целевой программы «Строительство газопроводов и газификация жилых домов в микрорайонах индивидуальной застройки города Перми на 2009–2011 годы». Перечень объектов газификации, включенных в целевую программу, приведен в следующей таблице.

**Таблица 82**

**Перечень объектов газификации долгосрочной Целевой программы «Строительство газопроводов и газификация жилых домов в микрорайонах индивидуальной застройки города Перми на 2009–2011 годы»**

| №  | Наименование объектов газификации                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Микрорайон Крым                                                                                                  |
| 2  | Поселок Костарево                                                                                                |
| 3  | Микрорайон Язовая                                                                                                |
| 4  | Микрорайон Верхняя Курья                                                                                         |
| 5  | Микрорайон Средняя Курья                                                                                         |
| 6  | Микрорайон Вышка II                                                                                              |
| 7  | Микрорайон Налимиха                                                                                              |
| 8  | Микрорайон Заозерье                                                                                              |
| 9  | Микрорайон Соцпоселок                                                                                            |
| 10 | Микрорайон Новоплоский                                                                                           |
| 11 | Микрорайон Гайва                                                                                                 |
| 12 | Микрорайон Запруд                                                                                                |
| 13 | Микрорайон Домостроительный                                                                                      |
| 14 | Микрорайон Чапаевский                                                                                            |
| 15 | Микрорайон Субботино                                                                                             |
| 16 | Микрорайон Нагорный                                                                                              |
| 17 | Деревня Верхняя Васильевка                                                                                       |
| 18 | Микрорайон Верхняя Мостовая                                                                                      |
| 19 | Микрорайон Макарята                                                                                              |
| 20 | Микрорайон Балатово                                                                                              |
| 21 | Микрорайон Липовая Гора (улица Центральная ферма)                                                                |
| 22 | Микрорайон Центральный Кировского района                                                                         |
| 23 | Микрорайон Водники                                                                                               |
| 24 | Деревня Ширияха                                                                                                  |
| 25 | Микрорайон Новые Ляды                                                                                            |
| 26 | Индустриальный район, в том числе по улицам: Заливной, Дивьинской, Беяева, 1-й Гамовской, Нефтяников             |
| 27 | Микрорайон Верхние Муллы                                                                                         |
| 28 | Свердловский район, в том числе по улицам: Нейвинской, 2-й Нейвинской, 3-й Нейвинской, 4-й Нейвинской, Ординской |
| 29 | Микрорайон Камский                                                                                               |
| 30 | Микрорайон 3-й Увал                                                                                              |
| 31 | Микрорайон Архиерейка                                                                                            |
| 32 | Поселок Голованово                                                                                               |
| 33 | Микрорайон Плотинка                                                                                              |
| 34 | Поселок Костарево                                                                                                |

Для проведения газификации микрорайонов индивидуальной застройки города Перми в соответствии с постановлением Администрации города от 5 декабря 2008 г. № 1173 требуется сооружение:

- 32 ГРП пропускной способностью 36 900 куб. м/ч;
- 84,1 км газопроводов.

**Таблица 83**

**Протяженность (по диаметрам) новых участков газопроводов для обеспечения газификации микрорайонов индивидуальной застройки города Перми**

| Диаметр газопровода   | Общая длина, м |
|-----------------------|----------------|
| до 50 мм включительно | 21 397         |
| 80 мм                 | 22 598         |
| 100 мм                | 20 368         |
| 150 мм                | 11 446         |
| 200 мм                | 2 466          |
| 250 мм                | 2 302          |
| 300 мм                | 1 622          |
| 350 мм                | 1 900          |
| <b>Всего</b>          | <b>84 099</b>  |

По укрупненным показателям инвестиций в проведение газификации микрорайонов индивидуальной застройки общие капиталовложения оцениваются в 261,27 млн руб.

#### **Реконструкция системы газораспределения с целью обеспечения нормативного гидравлического режима в условиях роста нагрузок**

Расчеты, выполненные в рамках ПКР, показали, что в целом газораспределительные сети правого и левого берегов г. Перми способны обеспечить требуемую подачу газа всем потребителям с нормативными давлениями, но в ряде локальных зон газоснабжения как высокого, так и среднего давления, а также у некоторых конечных потребителей давление газа будет недопустимо низким из-за недостаточной пропускной способности существующих сетей.

#### **Газораспределительная сеть среднего давления**

В результате роста нагрузки на сеть среднего давления, питающую основную часть потребителей всей центральной части города Пермь, действующие газораспределительные сети будут не в состоянии обеспечить газом требуемого давления всех потребителей. Локальные зоны нарушения режима газоснабжения потребителей возникнут в микрорайонах Железнодорожный, Заимка, Красный Октябрь, Парковый, Заостровка.

Для обеспечения режимов газоснабжения в указанных районах, в соответствии с нормативными требованиями, предлагается:

- установить ГГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 42 500 куб. м/ч;
- проложить газопровод высокого давления 1-й категории из поселка Красава до нового ГГРП протяженностью 945 метров по маршруту: вдоль южной границы микрорайона Усть-Муллы, через реку Мулянку, параллельно улице 2-й Мулянской;
- проложить газопровод среднего давления протяженностью 819 метров от нового ГГРП до газопровода в промышленной зоне микрорайона Красный Октябрь по маршруту: ул. 2-я Мулянская, ул. Трамвайная вдоль железной дороги до заглушки газопровода среднего давления к производственной котельной «Красный Октябрь» Ду-325 по ул. Трамвайной.

Это позволит снизить нагрузку на газопроводы, снабжающие газом центральную часть города, обеспечить потребителей в микрорайонах Железнодорожный, Заимка, Красный Октябрь, Парковый, Заостровка газом требуемого давления, подключать новых потребителей к действующим сетям в микрорайонах Красный Октябрь, Парковый, Заостровка.

## **ГГРП-1**

В связи с ростом потребления газа источниками тепловой и электрической энергии, в частности – ТЭЦ-6, обеспечение ее перспективной потребности предлагается по выделенному газопроводу. При этом возможны два варианта. Первый – сооружение нового ГГРП с подачей газа на него от сети высокого давления 1-й категории на участке ГРС-1 – ГГРП-1. Второй вариант – реконструкция выведенного из эксплуатации ГГРП по адресу: ул. Героев Хасана, 105.

При реализации любого варианта для обеспечения нормативного режима газоснабжения потребителей предлагается замена газопровода высокого давления 1-й категории на участке ГРС-1 – ГГРП-1 с Ду-520 на Ду-720. Замене подлежит участок газопровода от ГГРП-1 до отвода на ШРП-8С в направлении на микрорайон Соболи. Общая протяженность заменяемого газопровода – 1096 метров.

## **ОАО НПО «ИСКРА»**

К 2025 году в ОАО НПО «Искра» прогнозируется увеличение максимального часового расхода газа до 11 128 куб. м/ч. Газ на предприятие поступает от ГГРП-130 по газопроводу среднего давления диаметром 108 мм. Недостаточная пропускная способность газопровода не обеспечит требуемое давление газа у потребителя.

Для обеспечения требуемого режима газоснабжения ОАО НПО «Искра» необходима замена газопровода среднего давления Ду-108 длиной 220 метров на газопровод Ду-219.

## **УЧАСТОК СЕТИ СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ МЕЖДУ ГГРП-180 И ГГРП-100**

В соответствии с результатами гидравлических расчетов общая нагрузка на сеть среднего давления между ГГРП-180 и ГГРП-100 может возрасти на 10 489,8 куб. м/ч. Действующая газораспределительная сеть не обеспечит требуемое давление газа у всех потребителей, так как газопровод на выходе из ГГРП-180 имеет недостаточную пропускную способность.

Для обеспечения требуемого режима газоснабжения необходима замена газопровода среднего давления Ду-159 на газопровод Ду-325 длиной 242 метров от ГГРП-180 до места врезки в газопровод среднего давления Ду-325 на ул. Лянгасова.

## **Газораспределительная сеть высокого давления I категории**

Наиболее нагруженной является газораспределительная сеть высокого давления, подключенная к ГРС-1. Анализ результатов расчета показывает, что при давлении на выходе из источника (ГРС-1), равном 1,2 МПа, потребители будут обеспечены природным газом требуемого давления, за исключением ГГРП-4И.

Для обеспечения требуемого режима в газораспределительной сети высокого давления необходима замена газопровода-отвода на ГГРП-4И Ду-219 длиной 3755 метров на газопровод Ду-426. Кроме того, необходима перемычка Ду-426 между этим газопроводом и газопроводом-отводом на ЗАО «Пермская ТЭК». Перемычка рекомендуется в месте пересечения этих газопроводов около Ремонтного завода.

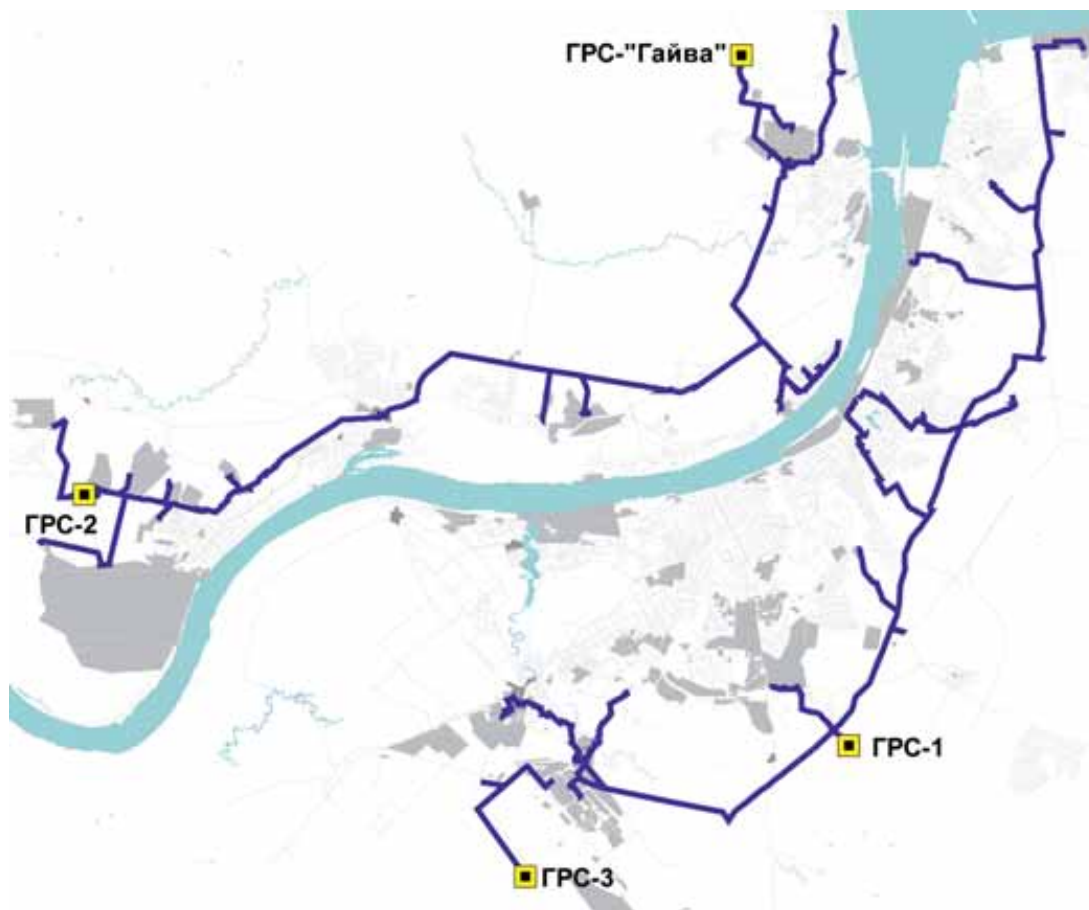


Рисунок 82

Существующая схема газораспределительной сети высокого давления города Перми

Таблица 84

Протяженность (по диаметрам) реконструируемых газопроводов высокого и среднего давления

| Диаметр газопровода, мм | Общая длина, м |
|-------------------------|----------------|
| 219                     | 220            |
| 325                     | 2 006          |
| 426                     | 3 755          |
| <b>Всего</b>            | <b>5 981</b>   |

## ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГОРОДА ПЕРМИ

### Система газораспределения высокого давления

Анализ принципиальной схемы существующей системы газораспределения высокого давления города Перми показывает следующее.

Источниками газа для города Перми служат четыре ГРС, подключенные к разным системам магистрального транспорта.

Сеть высокого давления выполнена в виде трех тупиковых, не связанных между собой фрагментов:

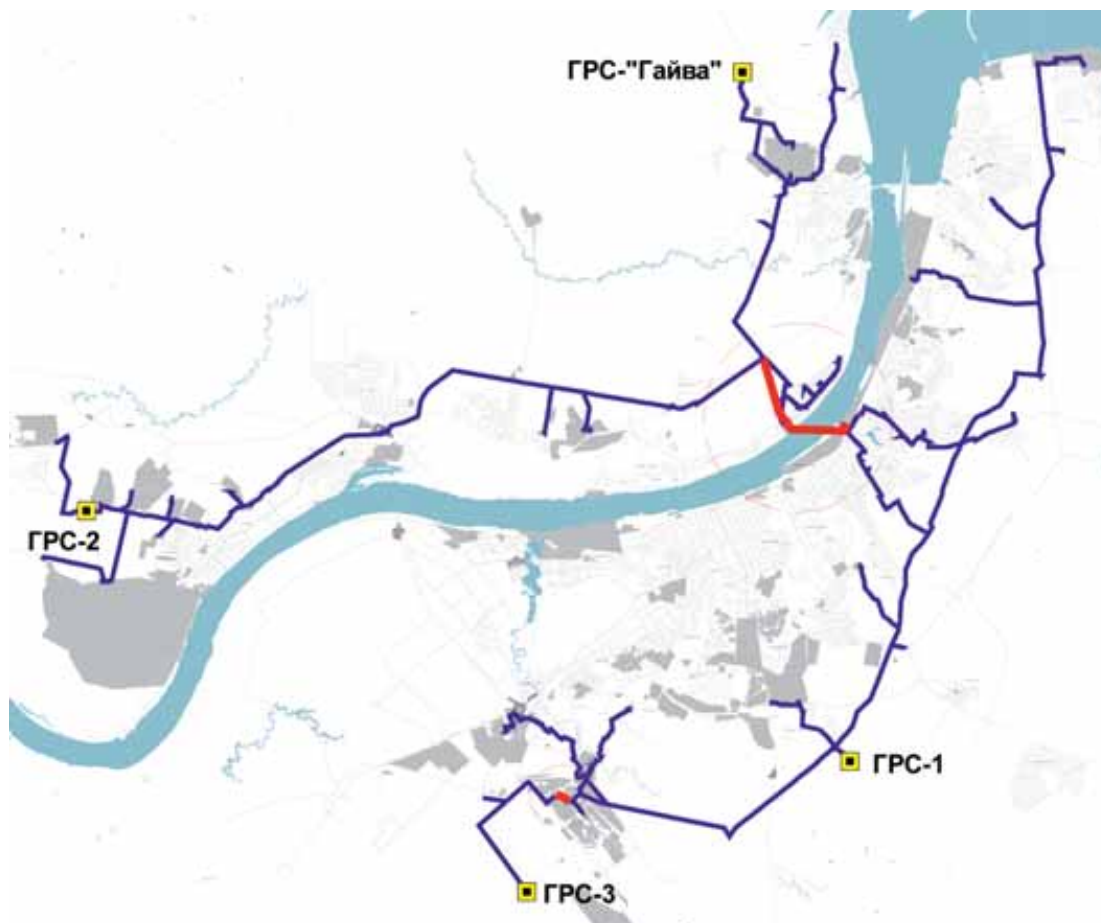


Рисунок 83

**Предлагаемая схема газораспределительной сети высокого давления  
повышенной надежности**

- правобережной части, подключенной к ГРС-2 и ГРС «Гайва», в пределах которой реализуется более 1/3 всего газа;
- левобережной части, получающей газ от ГРС-3 (реализуется около 5 % газа);
- левобережной части, подключенной к ГРС-1 (потребляется до 60 % всего газа).

Таким образом, первая ступень высокого давления газораспределительной сети города Перми в кольцо не объединена.

**Правобережная часть.** Фрагмент представляет собой газораспределительную сеть, включающую 123 расчетных участка общей протяженностью 79 878 метров, 2 источника (ГРС-2 и ГРС «Гайва»), 60 потребителей, из них наиболее крупные: ТЭЦ-14, ТЭЦ-13, ОАО «Хенкель-Пемос», ОАО «Галоген» и др.

При отключении любого из источников остающийся в работе обеспечивает подачу газа потребителям с необходимым давлением.

Таким образом, **система газоснабжения правого берега города Перми** может считаться надежной в смысле выполнения своих функций.

**Левобережная часть, подключенная к ГРС-1.** Фрагмент представляет собой газораспределительную сеть, включающую 149 расчетных участков общей протяженностью 101 940 метров, 1 источник, 65 потребителей, из них наиболее крупные: ОАО «Пермская ТЭК», ОАО «Тепло-М», ОАО «Новомет-Пермь», ОАО «Пермстройиндустрия» и др.

Расчеты гидравлических режимов газораспределения для давления на выходе из ГРС-1 1,2 МПа, выполненные в рамках ПКР, показали следующее. Максимальное потребление природного газа в сети по состоянию на начало 2009 года составляет 409 652,9 куб. м/ч. Параметры и характеристики сети обеспечивают потребителям подачу газа требуемого давления.

**Левобережная часть, подключенная к ГРС-3.** Фрагмент представляет собой газораспределительную сеть, включающую 17 расчетных участков общей протяженностью 27 894 метра, 1 источник, 7 потребителей, из них более 99 % расхода газа приходится на ТЭЦ-9, ОАО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» и ЗАО «Сибур-Химпром».

Выход из строя любого из источников в левобережной части (ГРС-3 или ГРС-1) приведет к прекращению подачи газа потребителям. Таким же будет результат в случае аварии на газопроводах, отходящих от ГРС. В этих условиях большой проблемой также является проведение ремонтных работ на газораспределительных сетях высокого давления.

Следовательно, **система газораспределения высокого давления левого берега г. Перми**, не отвечает предъявляемым требованиям по надежности.

Для повышения надежности системы газораспределения г. Перми в ПКР предложена схема, суть которой заключается в объединении ГРС-1 и ГРС-3 перемычкой в районе ТЭЦ-9, а также объединение левобережной и правобережной частей системы газоснабжения перемычкой в районе Мотовилихинских заводов (рисунок 83).

Моделирование в рамках ПКР режима работы единой системы газоснабжения высокого давления города Перми с учетом прогнозируемых нагрузок показало, что параметры и характеристики сети обеспечивают потребителям подачу газа требуемого давления.

В процессе анализа также моделировались ситуации с отключением одного из источников.

При отключении ГРС-2 или ГРС «Гайва» оставшиеся в работе источники обеспечат подачу газа всем потребителям города с требуемыми давлениями.

При отключении ГРС-3 газоснабжение Индустриального района города Перми возможно только при переводе котельных агрегатов ТЭЦ-9, ЗАО «Камтекс-Химпром» и ОАО «ЛУКОЙЛ-ПНОС» на резервное топливо.

При отключении ГРС-1 нарушение режима подачи газа будет наблюдаться у потребителей:

- ООО «Пермская ТЭК»;
- в микрорайоне Красава;
- ГГРП-1 («Южный»).

Для обеспечения устойчивой работы системы при отключении ГРС-1 в периоды максимально возможного часового потребления природного газа необходим перевод одного из котлов ООО «Пермская ТЭК» на резервное топливо.

Кардинальное решение проблемы возможно при замене всего трубопровода на участке ГРС-1 – ГГРП-1 («Южный») с Ду-520 мм на Ду-720 мм. В этом случае в периоды максимально возможного часового потребления природного газа давление будет составлять не менее 0,8 МПа.

## **Система газораспределения среднего давления г. Перми**

В случае отключения ГГРП-1 газораспределительная сеть не обеспечит бесперебойную подачу газа всем потребителям в полном объеме, из-за недостаточной пропускной способности самих ГГРП, а также недостаточной пропускной способности газопроводов сети.

Для повышения надежности рассматриваемой сети необходимо объединить газораспределительные сети микрорайона Заостровка с газораспределительными сетями поселка Красава и ввести в эксплуатацию новый головной газораспределительный пункт.

## **Инвестиции в мероприятия по повышению надежности системы**

По укрупненным показателям инвестиций в мероприятия по повышению надежности газораспределительных сетей высокого и среднего давления, общие капиталовложения оцениваются в 234,84 млн руб.

## **Мероприятия по энергосбережению**

В соответствии с приказом Министерства регионального развития РФ от 28 мая 2010 г. № 262 «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» при проектировании, экспертизе, строительстве, приемке и эксплуатации новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых и модернизируемых отапливаемых жилых зданий и зданий общественного назначения (дошкольных, общеобразовательных, учебных, зрелищных, лечебных учреждений и поликлиник, объектов торговли, общественного питания и бытового обслуживания, административно-бытовых и спортивных сооружений), а также других зданий общественного назначения, складских зданий с расчетной температурой внутреннего воздуха в них выше 12 °С и технопарков полезной площадью более 50 кв. м независимо от высоты, с нормируемой температурой и относительной влажностью внутреннего воздуха, необходимо соблюдать требования к энергетической эффективности зданий и сооружений. Удельный расход тепловой энергии на обогрев и вентиляцию жилых и общественных зданий в зависимости от типа, этажности и отапливаемой площади не должен превышать значения, приведенные в Приказе.

Для соответствия требованиям по энергоэффективности вводимое в эксплуатацию при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте здание должно быть оборудовано:

- отопительными приборами, используемыми в местах общего пользования, с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);
- лифтами с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);
- устройствами автоматического регулирования подачи теплоты на отопление, установленными на вводе в здание, строение, сооружение, а также по фасаду или другой части здания;
- термостатами и измерителями расхода потребляемой тепловой энергии, установленными на отопительных приборах вертикальных систем отопления, термостатами на отопительных приборах и измерителями расхода теплоносителя в горизонтальных поквартирных системах отопления квартир общей площадью до 100 кв. м, либо теплосчетчиками в квартирах большей площади;
- теплообменниками для нагрева воды на горячее водоснабжение с устройством автоматического регулирования ее температуры, установленными на вводе в здание или часть здания;

- электродвигателями для вентиляторов вентиляционных систем, лифтов, перемещения воды во внутридомовых системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, систем кондиционирования;
- приборами учета энергетических и водных ресурсов, установленными на вводе в здание, в квартирах, помещениях общего пользования и сдаваемых в аренду;
- устройствами, оптимизирующими работу вентсистем (воздухопропускные клапаны в окнах или стенах, автоматически обеспечивающие подачу наружного воздуха по потребности, утилизаторы теплоты вытяжного воздуха для нагрева приточного, использование рециркуляции);
- регуляторами давления воды в системах холодного и горячего водоснабжения на вводе в здание, строение, сооружение (для многоквартирных домов – на вводе в здание, в квартирах, помещениях общего пользования);
- устройствами автоматического снижения температуры воздуха в помещениях общественных зданий в нерабочее время в зимний период;
- устройствами, позволяющими снижать пиковую нагрузку в системах холодоснабжения за счет использования охлаждаемых перекрытий для аккумуляции холода в ночное время;
- энергосберегающими осветительными приборами в местах общего пользования;
- оборудованием, обеспечивающим выключение освещения при отсутствии людей в местах общего пользования (датчики движения, выключатели);
- устройствами компенсации реактивной мощности при работе электродвигателей;
- дверными доводчиками (в многоквартирных домах – для всех дверей в местах общего пользования);
- второй дверью в тамбурах входных групп, обеспечивающей минимальные потери тепловой энергии, или вращающимися дверями;
- ограничителями открывания окон (для многоквартирных домов – в помещениях общего пользования; квартирах).

#### 4.4. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К УТВЕРЖДЕНИЮ В СОСТАВЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА 2010 ГОДА

По результатам анализа существующего состояния системы газоснабжения города Перми, прогноза изменения объемов потребления газа, программы мероприятий по реконструкции и развитию системы и соотнесения этих мероприятий с количественными и пространственными показателями развития жилой и коммерческой застройки, заложенными в параметрическую модель Генерального плана 2010 года, в рамках данной работы сформирован перечень мероприятий в отношении системы газоснабжения города Перми на 2011–2022 годы, рекомендуемый к утверждению в составе Генерального плана города Перми 2010 года.

**Таблица 85**  
**Мероприятия в отношении системы газоснабжения**

| Обозначение на схеме 2.2.3                                                            | Объект капитального строительства        | Собств. | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                       | Действия в отношении ЗУ          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Объекты газоснабжения – первый этап реализации Генерального плана (до 2016 г.)</b> |                                          |         |                     |                                                                            |                                  |
| <b>Газораспределительные пункты</b>                                                   |                                          |         |                     |                                                                            |                                  |
| Г-1а                                                                                  | ГРП в м/р Н. Крым (ул. Нижнекамская, 25) | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч | Необходимо предоставление ЗУ (1) |

| Обозначение на схеме 2.2.3 | Объект капитального строительства                               | Собств. | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                 | Действия в отношении ЗУ           |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Г-2а                       | ГРП в м/р Камская долина (ул. Борцов революции, 191/2)          | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 2800 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (2)  |
| Г-2б                       | ГРП в м/р Камская долина (ул. 6-я Линия, 20)                    | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 2800 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (3)  |
| Г-3а                       | ГРП в м/р Соцпоселок                                            | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (4)  |
| Г-4а                       | ГРП в м/р Гайва (Дубровский 2-й переулок)                       | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (5)  |
| Г-4б                       | ГРП в м/р Гайва (ул. Маршала Толбухина, 2а)                     | Частная | Новое строительство | Установка ГРП, максимальную пропускную способность необходимо уточнить                                                               | Необходимо предоставление ЗУ (6)  |
| Г-4в                       | ГРП в м/р Гайва (ул. Карбышева)                                 | Частная | Новое строительство | Установка ГРП, максимальную пропускную способность необходимо уточнить                                                               | Необходимо предоставление ЗУ (7)  |
| Г-5а                       | ГРП в м/р Запруд (угол ул. Старых Большевиков и ул. Стольников) | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (8)  |
| Г-6а                       | ГРП в м/р Верхняя Мостовая                                      | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 2800 куб. м/ч (максимальную пропускную способность необходимо уточнить) | Необходимо предоставление ЗУ (9)  |
| Г-7а                       | ГРП в м/р Липовая Гора                                          | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 300 куб. м/ч (максимальную пропускную способность необходимо уточнить)  | Необходимо предоставление ЗУ (10) |
| Г-8а                       | ГРП в м/р Водники (угол ул. 5-й Каховской и ул. Сокольской)     | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (11) |
| Г-8б                       | ГРП в м/р Водники (ул. Калинина/ул. Адмирала Ушакова)           | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (12) |
| Г-9а                       | ГРП в д. Ширяиха                                                | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (13) |
| Г-10а                      | ГРП в м/р Новые Ляды (ул. Чусовская, 2а)                        | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 2800 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (14) |
| Г-10б                      | ГРП в м/р Новые Ляды (ул. Островского, 39а)                     | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 2800 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (15) |
| Г-10в                      | ГРП в м/р Новые Ляды (ул. Полевая, 8а)                          | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 2800 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (16) |
| Г-11а                      | ГРП в м/р 3-й Увал                                              | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (17) |
| Г-12а                      | ГРП в м/р Плотинка                                              | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (18) |
| Г-13а                      | ГРП в м/р Язовая (1-й Бойный пер., 10)                          | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (19) |
| Г-14а                      | ГРП в м/р Заозерье (ул. 3-я Палубная/ ул. Верхнекамская)        | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (20) |

| Обозначение на схеме 2.2.3                 | Объект капитального строительства                                      | Собств. | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                                            | Действия в отношении ЗУ           |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Г-14б                                      | ГРП в м/р Заозерье (ул. Турбинская/ ул. Шкиперов)                      | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 500 куб. м/ч                                                                                       | Необходимо предоставление ЗУ (21) |
| Г-14в                                      | ГРП в м/р Заозерье (квартал 2483, ул 3-я Пароходная)                   | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 500 куб. м/ч                                                                                       | Необходимо предоставление ЗУ (22) |
| Г-15а                                      | ГРП в м/р Костарево (ул. Речка Талажанка, д. 24)                       | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                                                      | Необходимо предоставление ЗУ (23) |
| Г-16а                                      | ГРП в Свердловском р-не (ул. Ординская/ ул. Героев Хасана)             | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 500 куб. м/ч                                                                                       | Необходимо предоставление ЗУ (24) |
| Г-17а                                      | ГРП в м/р Камский (ул. Возовая, 13)                                    | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 1000 куб. м/ч                                                                                      | Необходимо предоставление ЗУ (25) |
| Г-18а                                      | ГРП в м/р Центральный (Закамск, ул. Магистральная, 98)                 | Частная | Новое строительство | Установка ГРП производительностью 1000 куб. м/ч                                                                                                                 | Необходимо предоставление ЗУ (26) |
| Г-18б                                      | ГРП в м/р Центральный (Закамск, ул. Магистральная, 24)                 | Частная | Новое строительство | Установка ГРП производительностью 2000 куб. м/ч                                                                                                                 | Необходимо предоставление ЗУ (27) |
| Г-18в                                      | ГРП в м/р Центральный (Закамск, ул. Магистральная, 76)                 | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 500 куб. м/ч                                                                                       | Необходимо предоставление ЗУ (28) |
| Г-19а                                      | ГРП в Индустриальном р-не (ул. Архитектора Свизева/ ул. 1-я Карьерная) | Частная | Новое строительство | Установка ГРП производительностью не менее 1000 куб. м/ч                                                                                                        | Необходимо предоставление ЗУ (29) |
| Г-19б                                      | ГРП в Индустриальном р-не (ул. Архитектора Свизева/ ул. Геологов)      | Частная | Новое строительство | Установка ГРП производительностью не менее 1000 куб. м/ч                                                                                                        | Необходимо предоставление ЗУ (30) |
| Г-19в                                      | ГРП в Индустриальном р-не (ул. Оверятская/ ул. Глухой переулок)        | Частная | Новое строительство | Установка ГРП производительностью не менее 500 куб. м/ч                                                                                                         | Необходимо предоставление ЗУ (31) |
| Г-20а                                      | ГРП в м/р Новоплоский (ул. Льва Толстого, 8)                           | Частная | Новое строительство | Установка ГРП производительностью не менее 500 куб. м/ч                                                                                                         | Необходимо предоставление ЗУ (32) |
| Г-21а                                      | ГРП в м/р Нагорный (ул. 1-я Андроновская/2-я Андроновская)             | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не менее 400 куб. м/ч                                                                                      | Необходимо предоставление ЗУ (33) |
| Г-22а                                      | ГРП в м/р Макарята (ул. Архитектора Свизева/ ул. 1-я Гириная)          | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не менее 400 куб. м/ч                                                                                      | Необходимо предоставление ЗУ (34) |
| Г-22б                                      | ГРП в жилом районе Балатово                                            | Частная | Новое строительство | Строительство газорегуляторного пункта в жилом районе Балатово (ул. Рязанская/ ул. Лизы Чайкиной) с максимальной пропускной способностью не менее 800 куб. м/ч  | Необходимо предоставление ЗУ (76) |
| Г-23а                                      | ГРП по ул. 2-й Мулянской, 9                                            | Частная | Новое строительство | Установка ГРП с максимальной пропускной способностью не ниже 42 500 куб. м/ч                                                                                    | Необходимо предоставление ЗУ (36) |
| Г-24                                       | ГРП на участке ГРС-1 – ГРП-1                                           | Частная | Новое строительство | Сооружение нового ГРП с подачей газа на него от сети высокого давления I категории на участке ГРС-1 – ГРП-1                                                     | Необходимо предоставление ЗУ (37) |
| Г-25                                       | ГРП по ул. Героев Хасана, 105                                          | Частная | Реконструкция       | Реконструкция и ввод в эксплуатацию ГРП по адресу: ул. Героев Хасана, 105                                                                                       | В пределах существующего ЗУ       |
| <b>Газопроводы высокого давления (ГВД)</b> |                                                                        |         |                     |                                                                                                                                                                 |                                   |
| Г-16                                       | ГВД в м/р Н.Крым                                                       | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети высокого давления общей протяженностью 1 687 метров от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-273 мм до нового ГРП | Необходимо предоставление ЗУ (38) |

| Обозначение на схеме 2.2.3 | Объект капитального строительства  | Собств. | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                                                                               | Действия в отношении ЗУ           |
|----------------------------|------------------------------------|---------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Г-2в                       | ГВД в м/р Камская долина           | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети высокого давления общей протяженностью 4 022 метра от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-720 мм до новых ГРП                                      | Необходимо предоставление ЗУ (39) |
| Г-3б                       | ГВД в м/р Соцпоселок               | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети высокого давления общей протяженностью 1 734 метра от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-720 мм до нового ГРП                                     | Необходимо предоставление ЗУ (40) |
| Г-4г                       | ГВД в м/р Гайва                    | Частная | Новое строительство | Прокладка сети высокого давления длиной 1088 метров от газопровода высокого давления Ду-273, идущего на микрорайон Заозерье                                                                        | Необходимо предоставление ЗУ (41) |
| Г-5б                       | ГВД в м/р Запруд                   | Частная | Новое строительство | Прокладка сети высокого давления длиной 780 метров от газопровода высокого давления I категории Ду-530, проложенного по ул. Февральской, до нового ГРП                                             | Необходимо предоставление ЗУ (42) |
| Г-6б                       | ГВД в м/р Верхняя Мостовая         | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети высокого давления общей протяженностью 100 метров от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-720 мм до нового ГРП                                      | Необходимо предоставление ЗУ (43) |
| Г-7б                       | ГВД в м/р Липовая Гора             | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети высокого давления общей протяженностью 460 метров от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-530 мм до нового ГРП                                      | Необходимо предоставление ЗУ (44) |
| Г-8в                       | ГВД в м/р Водники                  | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети высокого давления общей протяженностью 350 метров от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-720 мм до нового ГРП по ул. Калинина/ул. Адмирала Ушакова | Необходимо предоставление ЗУ (45) |
| Г-9б                       | ГВД в д.Ширяиха                    | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети высокого давления общей протяженностью 3 212 метра от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-720 мм до нового ГРП                                     | Необходимо предоставление ЗУ (46) |
| Г-11б                      | ГВД в м/р 3-й Увал                 | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети высокого давления общей протяженностью 433 метра от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-530 мм до нового ГРП                                       | Необходимо предоставление ЗУ (47) |
| Г-12б                      | ГВД в м/р Плотинка                 | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети высокого давления общей протяженностью 600 метров от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-720 мм до ГРП                                             | Необходимо предоставление ЗУ (48) |
| Г-13б                      | ГВД в м/р Язовая                   | Частная | Новое строительство | Прокладка газопровода высокого давления Ду-89 общей протяженностью 2670 метров от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-530 мм до нового ГРП                                              | Необходимо предоставление ЗУ (49) |
| Г-14г                      | ГВД в м/р Одино, Турбино, Шустовка | Частная | Новое строительство | Прокладка газопровода высокого давления от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-159 до нового ГРП по ул. 3-й Палубной/ул. Верхнекамской                                                  | Необходимо предоставление ЗУ (50) |

| Обозначение на схеме 2.2.3 | Объект капитального строительства           | Собств. | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                                                                                                                                                                    | Действия в отношении ЗУ           |
|----------------------------|---------------------------------------------|---------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Г-14д                      | ГВД в м/р Одино, Турбино, Шустовка          | Частная | Новое строительство | Прокладка газопровода высокого давления Ду-89 общей протяженностью 375 м от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-159 до нового ГРП по ул. Турбинской/ул. Шкиперов                                                                                                             | Необходимо предоставление ЗУ (51) |
| Г-14е                      | ГВД в м/р Одино, Турбино, Шустовка          | Частная | Новое строительство | Прокладка газопровода высокого давления Ду-89 общей протяженностью 404 м от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-159 до нового ГРП в квартале 2483                                                                                                                            | Необходимо предоставление ЗУ (52) |
| Г-15б                      | ГВД в м/р Костарево                         | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети высокого давления общей протяженностью 250 метров от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-720 мм до нового ГРП                                                                                                                           | Необходимо предоставление ЗУ (53) |
| Г-17б                      | ГВД в м/р Камский                           | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети высокого давления общей протяженностью 1 900 метров от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-426 мм до ГРП                                                                                                                                | Необходимо предоставление ЗУ (54) |
| Г-18г                      | ГВД в м/р Центральный (Закамск)             | Частная | Новое строительство | Прокладка участка газопровода высокого давления Ду-89 длиной 112 метров от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-720, проложенного по ул. Магистральной, до нового ГРП по ул. Магистральной, 98                                                                                | Необходимо предоставление ЗУ (55) |
| Г-18д                      | ГВД в м/р Центральный (Закамск)             | Частная | Новое строительство | Прокладка газопровода высокого давления Ду-108 протяженностью 400 метров от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-720, проложенного по ул. Магистральной, до ул. Магистральной, 24                                                                                             | Необходимо предоставление ЗУ (56) |
| Г-18е                      | ГВД в м/р Центральный (Закамск)             | Частная | Новое строительство | Прокладка газопровода высокого давления Ду-89 общей протяженностью 50 метров от газопровода высокого давления 1-й категории Ду-720 мм до нового ГРП по ул. Магистральной, 76                                                                                                            | Необходимо предоставление ЗУ (57) |
| Г-23б                      | ГВД до нового ГРП по ул. 2-я Мулянской, 9   | Частная | Новое строительство | Прокладка газопровода высокого давления 1-й категории из поселка Красава до нового ГРП по ул. 2-я Мулянской, 9, протяженностью 945 метров по маршруту: вдоль южной границы микрорайона Усть-Муллы, через реку Мулянке, параллельно улице 2-я Мулянской (в пределах границ города Перми) | Необходимо предоставление ЗУ (58) |
| Г-26                       | ГВД на участке от ГРП-1 до отвода на ШРП-8С | Частная | Реконструкция       | Замена газопровода высокого давления 1-й категории с Ду-520 на Ду-720 на участке от ГРП-1 до отвода на ШРП-8С, протяженность – 1 096 метров                                                                                                                                             | Необходимо предоставление ЗУ (59) |
| Г-27                       | ГВД на ГРП-4И                               | Частная | Реконструкция       | Замена газопровода-отвода на ГРП-4И Ду-219 длиной 3755 метров на газопровод Ду-426 и устройство переемычки Ду-426 между этим газопроводом и газопроводом-отводом на ЗАО «Пермская ТЭК» в месте пересечения этих газопроводов в районе Ремонтного завода                                 | Необходимо предоставление ЗУ (60) |

| Обозначение на схеме 2.2.3                 | Объект капитального строительства                               | Собств. | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                                                                                                             | Действия в отношении ЗУ           |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Газопроводы среднего давления (ГСД)</b> |                                                                 |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |
| Г-4д                                       | ГСД в м/р Гайва                                                 | Частная | Новое строительство | Прокладка сети среднего давления длиной 295 м от газопровода среднего давления Ду-108, идущего на ОАО «Алур», до нового ГРП по ул. Маршала Толбухина, 2а                                                                         | Необходимо предоставление ЗУ (61) |
| Г-4е                                       | ГСД в м/р Гайва                                                 | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети среднего давления общей протяженностью 423 метра от газопровода среднего давления Ду-426 мм до нового ГРП по ул. Карбышева                                                                  | Необходимо предоставление ЗУ (62) |
| Г-8г                                       | ГСД в м/р Водники                                               | Частная | Новое строительство | Прокладка газопровода среднего давления длиной 350 м от газопровода среднего давления Ду-325, проложенного по ул. Адмирала Ушакова до нового ГРП по ул. 5-я Каховской/ул. Сокольской                                             | Необходимо предоставление ЗУ (63) |
| Г-16б                                      | ГСД в Свердловском р-не                                         | Частная | Новое строительство | Прокладка газораспределительной сети среднего давления общей протяженностью 50 метров от газопровода среднего давления Ду-426 мм до нового ГРП                                                                                   | Необходимо предоставление ЗУ (64) |
| Г-19г                                      | ГСД в Индустриальном р-не                                       | Частная | Новое строительство | Прокладка участка газопровода среднего давления Ду-108 протяженностью 560 метров, по ул. Архитектора Связева, с врезкой в существующий газопровод среднего давления Ду-219 по адресу: ул. Архитектора Связева/ ул. 1-я Карьерная | Необходимо предоставление ЗУ (65) |
| Г-19д                                      | ГСД в Индустриальном р-не                                       | Частная | Новое строительство | Прокладка участка газопровода среднего давления Ду-89 протяженностью 531 метр, по ул. Оверятской, с врезкой в существующий газопровод среднего давления Ду-219 по адресу: ул. Оверятская/ ул. Встречная                          | Необходимо предоставление ЗУ (66) |
| Г-20б                                      | ГСД в м/р Новоплоский                                           | Частная | Новое строительство | Прокладка участка газопровода среднего давления Ду-89 общей протяженностью 7 метров от газопровода среднего давления Ду-325 мм до нового ГРП                                                                                     | Необходимо предоставление ЗУ (67) |
| Г-21б                                      | ГСД в м/р Нагорный                                              | Частная | Новое строительство | Прокладка участка газопровода среднего давления Ду-89 общей протяженностью 168 метров от газопровода среднего давления Ду-219 мм до нового ГРП                                                                                   | Необходимо предоставление ЗУ (68) |
| Г-22в                                      | ГСД в м/р Макарята                                              | Частная | Новое строительство | Прокладка участка газопровода среднего давления Ду-89 общей протяженностью 371 метр от газопровода среднего давления Ду-325 мм до нового ГРП                                                                                     | Необходимо предоставление ЗУ (69) |
| Г-28                                       | ГСД в м/р Балатово                                              | Частная | Новое строительство | Прокладка участка газопровода среднего давления Ду-108 общей протяженностью 915 метров от газопровода среднего давления Ду-377 мм до нового ГРП                                                                                  | Необходимо предоставление ЗУ (70) |
| Г-29                                       | ГСД для подключения новой котельной в м/р Акулова (1-й вариант) | Частная | Новое строительство | Прокладка газопровода Ду-219                                                                                                                                                                                                     | Необходимо предоставление ЗУ (71) |
| Г-30                                       | ГСД для подключения новой котельной в м/р Левшино               | Частная | Новое строительство | Прокладка газопровода Ду-325 на участке от ул. Социалистической вдоль ул. Гомельской с врезкой выше по газопроводу от отвода на ГРП-460                                                                                          | Необходимо предоставление ЗУ (72) |

| Обозначение на схеме 2.2.3                                                            | Объект капитального строительства                                      | Собств. | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Действия в отношении ЗУ           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Г-23г                                                                                 | ГСД от нового ГГРП по ул. 2-я Мулянской, 9                             | Частная | Новое строительство | Прокладка газопровода среднего давления протяженностью 819 метров от нового ГГРП по ул. 2-я Мулянской, 9, до газопровода в промышленной зоне микрорайона Красный Октябрь по маршруту: ул. 2-я Мулянская, ул. Трамвайная вдоль железной дороги до заглушки газопровода среднего давления к производственной котельной «Красный Октябрь» Ду-325 по ул. Трамвайной | Необходимо предоставление ЗУ (73) |
| <b>Объекты газоснабжения – второй этап реализации генерального плана (до 2022 г.)</b> |                                                                        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |
| <b>Газопроводы высокого давления (ГВД)</b>                                            |                                                                        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |
| Г-31                                                                                  | Перекрышка для объединения ГРС-1 и ГРС-3                               | Частная | Новое строительство | Объединение ГРС-1 и ГРС-3 перекрышкой в районе ТЭЦ-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Необходимо предоставление ЗУ (74) |
| Г-32                                                                                  | Перекрышка для объединения левобережной и правобережной частей системы | Частная | Новое строительство | Объединение левобережной и правобережной частей системы газоснабжения перекрышкой в районе Мотовилихинских заводов                                                                                                                                                                                                                                              | Необходимо предоставление ЗУ (75) |

**Таблица 86**

**Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства**

| Номер пояснения к описанию границ ЗПРОКС | Индекс объекта на схеме № 2.2.3 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек |               |
|------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                          |                                 | X                                                                                                                        | Y             |
| 1)                                       | Г-1а                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                 |               |
|                                          |                                 | X1 = 4252,4                                                                                                              | Y1 = -8234,4; |
| 2)                                       | Г-2а                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                 |               |
|                                          |                                 | X1 = 2071,9                                                                                                              | Y1 = 1083,6;  |
| 3)                                       | Г-2б                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                 |               |
|                                          |                                 | X1 = 1527,0                                                                                                              | Y1 = -717,0;  |
| 4)                                       | Г-3а                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                 |               |
|                                          |                                 | X1 = 8618,9                                                                                                              | Y1 = -76,9;   |
| 5)                                       | Г-4а                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                 |               |
|                                          |                                 | X1 = 11179,2                                                                                                             | Y1 = 4532,2;  |
| 6)                                       | Г-4б                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                 |               |
|                                          |                                 | X1 = 9858,2                                                                                                              | Y1 = 4254,5;  |
| 7)                                       | Г-4в                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                 |               |
|                                          |                                 | X1 = 10520,1                                                                                                             | Y1 = 3686,3;  |
| 8)                                       | Г-5а                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                 |               |
|                                          |                                 | X1 = 2206,6                                                                                                              | Y1 = 6061,8;  |
| 9)                                       | Г-6а                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                 |               |
|                                          |                                 | X1 = 14135,0                                                                                                             | Y1 = 888,5;   |
| 10)                                      | Г-7а                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                 |               |

| Номер пояснения<br>к описанию<br>границ ЗПРОКС | Индекс<br>объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.3 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства<br>(ЗПРОКС) с координатами переломных точек |                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                          | X                                                                                                                           | Y              |
|                                                |                                          | X1 = -7368,6                                                                                                                | Y1 = 2553,9;   |
| 11)                                            | Г-8а                                     | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 1093,9                                                                                                                 | Y1 = -14340,5; |
| 12)                                            | Г-8б                                     | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 2028,5                                                                                                                 | Y1 = -12592,6; |
| 13)                                            | Г-9а                                     | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 7953,5                                                                                                                 | Y1 = 4830,0;   |
| 14)                                            | Г-10а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 3244,9                                                                                                                 | Y1 = 22568,0;  |
| 15)                                            | Г-10б                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 3709,0                                                                                                                 | Y1 = 21672,2;  |
| 16)                                            | Г-10в                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 5116,4                                                                                                                 | Y1 = 22619,7;  |
| 17)                                            | Г-11а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 7330,3                                                                                                                 | Y1 = 8008,1;   |
| 18)                                            | Г-12а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 8789,8                                                                                                                 | Y1 = 2345,9;   |
| 19)                                            | Г-13а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 5662,2                                                                                                                 | Y1 = 6246,8;   |
| 20)                                            | Г-14а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 15683,6                                                                                                                | Y1 = 4290,7;   |
| 21)                                            | Г-14б                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 14403,4                                                                                                                | Y1 = 4463,1;   |
| 22)                                            | Г-14в                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 13807,8                                                                                                                | Y1 = 4375,4;   |
| 23)                                            | Г-15а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 1057,6                                                                                                                 | Y1 = 5075,1;   |
| 24)                                            | Г-16а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = -4797,8                                                                                                                | Y1 = 1612,6;   |
| 25)                                            | Г-17а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 9844,2                                                                                                                 | Y1 = 7690,0;   |
| 26)                                            | Г-18а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = 192,2                                                                                                                  | Y1 = -15552,6; |
| 27)                                            | Г-18б                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = -957,5                                                                                                                 | Y1 = -17088,1; |
| 28)                                            | Г-18в                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                    |                |
|                                                |                                          | X1 = -472,9                                                                                                                 | Y1 = -16623,9; |

| Номер пояснения<br>к описанию<br>границ ЗПРОКС | Индекс<br>объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.3 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства<br>(ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |                 |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                |                                          | X                                                                                                                                                          | Y               |
| 29)                                            | Г-19а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |                 |
|                                                |                                          | X1 = -5820,1                                                                                                                                               | Y1 = -4707,1;   |
| 30)                                            | Г-19б                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |                 |
|                                                |                                          | X1 = -6109,8                                                                                                                                               | Y1 = -4231,3;   |
| 31)                                            | Г-19в                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |                 |
|                                                |                                          | X1 = -6006,8                                                                                                                                               | Y1 = -6123,1;   |
| 32)                                            | Г-20а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |                 |
|                                                |                                          | X1 = -3326,3                                                                                                                                               | Y1 = -552,6;    |
| 33)                                            | Г-21а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |                 |
|                                                |                                          | X1 = -6409,8                                                                                                                                               | Y1 = -5025,7;   |
| 34)                                            | Г-22а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |                 |
|                                                |                                          | X1 = -6271,2                                                                                                                                               | Y1 = -3478,5;   |
| 35)                                            | Г-22б                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |                 |
|                                                |                                          | X1 = -4979,5                                                                                                                                               | Y1 = -2560,5;   |
| 36)                                            | Г-23а                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |                 |
|                                                |                                          | X1 = -1764,3                                                                                                                                               | Y1 = -5884,0;   |
| 37)                                            | Г-24                                     | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |                 |
|                                                |                                          | X1 = -6570,4                                                                                                                                               | Y1 = 1937,7;    |
| 38)                                            | Г-1б                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                 |
|                                                |                                          | X1 = 1889,1                                                                                                                                                | Y1 = -23877,8;  |
|                                                |                                          | X2 = 2024,9                                                                                                                                                | Y2 = -23851,3;  |
|                                                |                                          | X3 = 2057,0                                                                                                                                                | Y3 = -23784,7;  |
|                                                |                                          | X4 = 2086,8                                                                                                                                                | Y4 = -23669,3;  |
|                                                |                                          | X5 = 2100,7                                                                                                                                                | Y5 = -23427,4;  |
|                                                |                                          | X6 = 2101,4                                                                                                                                                | Y6 = -23286,6;  |
|                                                |                                          | X7 = 2132,9                                                                                                                                                | Y7 = -23261,2;  |
|                                                |                                          | X8 = 2135,4                                                                                                                                                | Y8 = -22951,9;  |
|                                                |                                          | X9 = 2137,8                                                                                                                                                | Y9 = -22661,7;  |
|                                                |                                          | X10 = 2250,9                                                                                                                                               | Y10 = -22400,3; |
| 39)                                            | Г-2в                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                 |
|                                                |                                          | X1 = 2078,1                                                                                                                                                | Y1 = 104,4;     |
|                                                |                                          | X2 = 3102,9                                                                                                                                                | Y2 = -208,9;    |
|                                                |                                          | X3 = 3578,4                                                                                                                                                | Y3 = -583,0;    |
|                                                |                                          | X4 = 2071,9                                                                                                                                                | Y4 = 1083,6;    |
|                                                |                                          | X5 = 2182,9                                                                                                                                                | Y5 = 1047,3;    |
|                                                |                                          | X6 = 2046,5                                                                                                                                                | Y6 = 612,7;     |
|                                                |                                          | X7 = 2151,2                                                                                                                                                | Y7 = 574,6;     |
|                                                |                                          | X8 = 2078,1                                                                                                                                                | Y8 = 104,4;     |
|                                                |                                          | X9 = 1893,0                                                                                                                                                | Y9 = -600,7;    |
|                                                |                                          | X10 = 1774,0                                                                                                                                               | Y10 = -576,9;   |
|                                                |                                          | X11 = 1655,8                                                                                                                                               | Y11 = -1120,4;  |
|                                                |                                          | X12 = 1437,7                                                                                                                                               | Y12 = -1016,5;  |
|                                                |                                          | X13 = 1527,0                                                                                                                                               | Y13 = -717,0;   |

| Номер пояснения<br>к описанию<br>границ ЗПРОКС | Индекс<br>объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.3 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства<br>(ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                          | X                                                                                                                                                          | Y              |
| 40)                                            | Г-36                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 8618,9                                                                                                                                                | Y1 = -76,9;    |
|                                                |                                          | X2 = 8658,4                                                                                                                                                | Y2 = 144,8;    |
|                                                |                                          | X3 = 8585,0                                                                                                                                                | Y3 = 241,0;    |
|                                                |                                          | X4 = 8894,9                                                                                                                                                | Y4 = 897,1;    |
|                                                |                                          | X5 = 8919,9                                                                                                                                                | Y5 = 1817,5;   |
| 41)                                            | Г-4г                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 11179,2                                                                                                                                               | Y1 = 4532,2;   |
|                                                |                                          | X2 = 11404,4                                                                                                                                               | Y2 = 3982,6;   |
|                                                |                                          | X3 = 11508,1                                                                                                                                               | Y3 = 3594,0;   |
| 42)                                            | Г-5б                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 2206,6                                                                                                                                                | Y1 = 6061,8;   |
|                                                |                                          | X2 = 2222,6                                                                                                                                                | Y2 = 6074,8;   |
|                                                |                                          | X3 = 2045,2                                                                                                                                                | Y3 = 6276,3;   |
|                                                |                                          | X4 = 2359,7                                                                                                                                                | Y4 = 6533,9;   |
| 43)                                            | Г-6б                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 14135,0                                                                                                                                               | Y1 = 888,5;    |
|                                                |                                          | X2 = 14153,9                                                                                                                                               | Y2 = 923,8;    |
| 44)                                            | Г-7б                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = -7368,6                                                                                                                                               | Y1 = 2553,9;   |
|                                                |                                          | X2 = -7384,5                                                                                                                                               | Y2 = 2983,5;   |
| 45)                                            | Г-8в                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 2028,5                                                                                                                                                | Y1 = -12592,6; |
|                                                |                                          | X2 = 2401,2                                                                                                                                                | Y2 = -12730,6; |
| 46)                                            | Г-9б                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 7953,5                                                                                                                                                | Y1 = 4830,0;   |
|                                                |                                          | X2 = 7902,8                                                                                                                                                | Y2 = 4445,3;   |
|                                                |                                          | X3 = 7921,0                                                                                                                                                | Y3 = 2899,5;   |
|                                                |                                          | X4 = 8065,3                                                                                                                                                | Y4 = 1473,5;   |
| 47)                                            | Г-11б                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 7330,3                                                                                                                                                | Y1 = 8008,1;   |
|                                                |                                          | X2 = 7399,7                                                                                                                                                | Y2 = 8113,6;   |
|                                                |                                          | X3 = 7601,5                                                                                                                                                | Y3 = 8348,9;   |
| 48)                                            | Г-12б                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 8789,8                                                                                                                                                | Y1 = 2345,9;   |
|                                                |                                          | X2 = 8818,3                                                                                                                                                | Y2 = 2378,1;   |
|                                                |                                          | X3 = 8842,5                                                                                                                                                | Y3 = 2334,8;   |
|                                                |                                          | X4 = 8881,4                                                                                                                                                | Y4 = 2096,1;   |
|                                                |                                          | X5 = 8740,2                                                                                                                                                | Y5 = 1742,9;   |
| 49)                                            | Г-13б                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 5662,2                                                                                                                                                | Y1 = 6246,8;   |
|                                                |                                          | X2 = 5571,5                                                                                                                                                | Y2 = 6439,0;   |
|                                                |                                          | X3 = 4952,4                                                                                                                                                | Y3 = 6135,8;   |
|                                                |                                          | X4 = 4572,6                                                                                                                                                | Y4 = 6007,0;   |

| Номер пояснения<br>к описанию<br>границ ЗПРОКС | Индекс<br>объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.3 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства<br>(ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                          | X                                                                                                                                                          | Y              |
|                                                |                                          | X5 = 4052,3                                                                                                                                                | Y5 = 5565,8;   |
|                                                |                                          | X6 = 3384,7                                                                                                                                                | Y6 = 5204,1;   |
| 50)                                            | Г-14г                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 15683,6                                                                                                                                               | Y1 = 4290,7;   |
|                                                |                                          | X2 = 15653,6                                                                                                                                               | Y2 = 4216,8;   |
|                                                |                                          | X3 = 15621,5                                                                                                                                               | Y3 = 4224,7;   |
|                                                |                                          | X4 = 15593,0                                                                                                                                               | Y4 = 4151,2;   |
| 51)                                            | Г-14д                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 14403,4                                                                                                                                               | Y1 = 4463,1;   |
|                                                |                                          | X2 = 14387,7                                                                                                                                               | Y2 = 4089,6;   |
| 52)                                            | Г-14е                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 13807,8                                                                                                                                               | Y1 = 4375,4;   |
|                                                |                                          | X2 = 13817,2                                                                                                                                               | Y2 = 4006,6;   |
| 53)                                            | Г-15б                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 1057,6                                                                                                                                                | Y1 = 5075,1;   |
|                                                |                                          | X2 = 1044,9                                                                                                                                                | Y2 = 5085,4;   |
|                                                |                                          | X3 = 1037,6                                                                                                                                                | Y3 = 5112,7;   |
|                                                |                                          | X4 = 1047,3                                                                                                                                                | Y4 = 5142,1;   |
|                                                |                                          | X5 = 1022,5                                                                                                                                                | Y5 = 5144,3;   |
|                                                |                                          | X6 = 1044,8                                                                                                                                                | Y6 = 5187,4;   |
|                                                |                                          | X7 = 1097,7                                                                                                                                                | Y7 = 5272,1;   |
| 54)                                            | Г-17б                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 9844,2                                                                                                                                                | Y1 = 7690,0;   |
|                                                |                                          | X2 = 9910,4                                                                                                                                                | Y2 = 7947,7;   |
|                                                |                                          | X3 = 9712,1                                                                                                                                                | Y3 = 8300,7;   |
|                                                |                                          | X4 = 9941,3                                                                                                                                                | Y4 = 8567,9;   |
|                                                |                                          | X5 = 9526,4                                                                                                                                                | Y5 = 9159,2;   |
|                                                |                                          | X6 = 9547,5                                                                                                                                                | Y6 = 11000,8;  |
| 55)                                            | Г-18г                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 192,2                                                                                                                                                 | Y1 = -15552,6; |
|                                                |                                          | X2 = 281,7                                                                                                                                                 | Y2 = -15617,0; |
| 56)                                            | Г-18д                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = -957,5                                                                                                                                                | Y1 = -17088,1  |
|                                                |                                          | X2 = -728,8                                                                                                                                                | Y2 = -16861,9; |
|                                                |                                          | X3 = -692,5                                                                                                                                                | Y3 = -16923,6; |
| 57)                                            | Г-18е                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = -472,9                                                                                                                                                | Y1 = -16623,9; |
|                                                |                                          | X2 = -432,0                                                                                                                                                | Y2 = -16662,3; |
| 58)                                            | Г-23б                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = -2470,8                                                                                                                                               | Y1 = -6603,3;  |
|                                                |                                          | X2 = -2017,0                                                                                                                                               | Y2 = -5877,6;  |
|                                                |                                          | X3 = -1889,2                                                                                                                                               | Y3 = -5931,8;  |
|                                                |                                          | X4 = -1825,9                                                                                                                                               | Y4 = -5922,9;  |
|                                                |                                          | X5 = -1764,3                                                                                                                                               | Y5 = -5884,0;  |

| Номер пояснения<br>к описанию<br>границ ЗПРОКС | Индекс<br>объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.3 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства<br>(ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                          | X                                                                                                                                                          | Y              |
| 59)                                            | Г-26                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 25 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = -6889,8                                                                                                                                               | Y1 = 3000,2;   |
|                                                |                                          | X2 = -6703,1                                                                                                                                               | Y2 = 3008,2;   |
|                                                |                                          | X3 = -6703,3                                                                                                                                               | Y3 = 2857,3;   |
|                                                |                                          | X4 = -6695,2                                                                                                                                               | Y4 = 2734,3;   |
|                                                |                                          | X5 = -6685,0                                                                                                                                               | Y5 = 2554,8;   |
|                                                |                                          | X6 = -6680,6                                                                                                                                               | Y6 = 2481,0;   |
|                                                |                                          | X7 = -6703,0                                                                                                                                               | Y7 = 2479,4;   |
|                                                |                                          | X8 = -6700,1                                                                                                                                               | Y8 = 2293,9;   |
|                                                |                                          | X9 = -6669,7                                                                                                                                               | Y9 = 2296,8;   |
|                                                |                                          | X10 = -6665,3                                                                                                                                              | Y10 = 2197,3;  |
|                                                |                                          | X11 = -6661,2                                                                                                                                              | Y11 = 2125,5;  |
|                                                |                                          | X12 = -6645,2                                                                                                                                              | Y12 = 2125,7;  |
|                                                |                                          | X13 = -6633,2                                                                                                                                              | Y13 = 2125,8;  |
|                                                |                                          | X14 = -6632,8                                                                                                                                              | Y14 = 2116,9;  |
|                                                |                                          | X15 = -6631,8                                                                                                                                              | Y15 = 2097,8;  |
|                                                |                                          | X16 = -6638,1                                                                                                                                              | Y16 = 2097,8;  |
|                                                |                                          | X17 = -6638,7                                                                                                                                              | Y17 = 2097,1;  |
|                                                |                                          | X18 = -6641,6                                                                                                                                              | Y18 = 2097,1;  |
|                                                |                                          | X19 = -6642,1                                                                                                                                              | Y19 = 2097,6;  |
|                                                |                                          | X20 = -6642,1                                                                                                                                              | Y20 = 2099,3;  |
|                                                |                                          | X21 = -6649,7                                                                                                                                              | Y21 = 2101,0;  |
| 60)                                            | Г-27                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 25 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = -9758,1                                                                                                                                               | Y1 = -4524,1;  |
|                                                |                                          | X2 = -9749,4                                                                                                                                               | Y2 = -4523,0;  |
|                                                |                                          | X3 = -9594,5                                                                                                                                               | Y3 = -4606,8;  |
|                                                |                                          | X4 = -9565,0                                                                                                                                               | Y4 = -4621,8;  |
|                                                |                                          | X5 = -9541,4                                                                                                                                               | Y5 = -4600,2;  |
|                                                |                                          | X6 = -9510,9                                                                                                                                               | Y6 = -4570,8;  |
|                                                |                                          | X7 = -9456,7                                                                                                                                               | Y7 = -4515,9;  |
|                                                |                                          | X8 = -9402,2                                                                                                                                               | Y8 = -4483,1;  |
|                                                |                                          | X9 = -9363,6                                                                                                                                               | Y9 = -4459,6;  |
|                                                |                                          | X10 = -9324,9                                                                                                                                              | Y10 = -4437,9; |
|                                                |                                          | X11 = -9285,8                                                                                                                                              | Y11 = -4418,5; |
|                                                |                                          | X12 = -9247,7                                                                                                                                              | Y12 = -4397,0; |
|                                                |                                          | X13 = -9211,2                                                                                                                                              | Y13 = -4377,5; |
|                                                |                                          | X14 = -9171,5                                                                                                                                              | Y14 = -4355,3; |
|                                                |                                          | X15 = -9132,4                                                                                                                                              | Y15 = -4333,5; |
|                                                |                                          | X16 = -9110,5                                                                                                                                              | Y16 = -4320,8; |
|                                                |                                          | X17 = -9106,9                                                                                                                                              | Y17 = -4327,1; |
|                                                |                                          | X18 = -9063,4                                                                                                                                              | Y18 = -4302,2; |
|                                                |                                          | X19 = -9066,4                                                                                                                                              | Y19 = -4296,0; |
|                                                |                                          | X20 = -9053,1                                                                                                                                              | Y20 = -4289,1; |
|                                                |                                          | X21 = -9011,9                                                                                                                                              | Y21 = -4266,8; |
|                                                |                                          | X22 = -8999,6                                                                                                                                              | Y22 = -4260,3; |
|                                                |                                          | X23 = -8973,6                                                                                                                                              | Y23 = -4245,4; |
|                                                |                                          | X24 = -8933,5                                                                                                                                              | Y24 = -4223,6; |
|                                                |                                          | X25 = -8896,5                                                                                                                                              | Y25 = -4202,8; |
|                                                |                                          | X26 = -8856,4                                                                                                                                              | Y26 = -4181,1; |
|                                                |                                          | X27 = -8814,8                                                                                                                                              | Y27 = -4157,6; |

| Номер пояснения<br>к описанию<br>границ ЗПРОКС | Индекс<br>объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.3 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства<br>(ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                          | X                                                                                                                                                          | Y              |
|                                                |                                          | X28 = -8779,3                                                                                                                                              | Y28 = -4136,5; |
|                                                |                                          | X29 = -8740,5                                                                                                                                              | Y29 = -4115,9; |
|                                                |                                          | X30 = -8702,1                                                                                                                                              | 30 = -4096,0;  |
|                                                |                                          | X31 = -8662,2                                                                                                                                              | Y31 = -4075,7; |
|                                                |                                          | X32 = -8639,7                                                                                                                                              | Y32 = -4061,9; |
|                                                |                                          | X33 = -8606,4                                                                                                                                              | Y33 = -4044,2; |
|                                                |                                          | X34 = -8584,5                                                                                                                                              | Y34 = -4033,4; |
|                                                |                                          | X35 = -8578,2                                                                                                                                              | Y35 = -4029,7; |
|                                                |                                          | X36 = -8590,7                                                                                                                                              | Y36 = -3998,2; |
|                                                |                                          | X37 = -8569,7                                                                                                                                              | Y37 = -3966,2; |
|                                                |                                          | X38 = -8540,7                                                                                                                                              | Y38 = -3921,9; |
|                                                |                                          | X39 = -8517,9                                                                                                                                              | Y39 = -3887,8; |
|                                                |                                          | X40 = -8463,5                                                                                                                                              | Y40 = -3864,3; |
|                                                |                                          | X41 = -8406,3                                                                                                                                              | Y41 = -3954,3; |
|                                                |                                          | X42 = -8214,3                                                                                                                                              | Y42 = -3869,1; |
|                                                |                                          | X43 = -8109,2                                                                                                                                              | Y43 = -3891,6; |
|                                                |                                          | X44 = -7837,1                                                                                                                                              | Y44 = -3771,3; |
|                                                |                                          | X45 = -7821,1                                                                                                                                              | Y45 = -3695,4; |
|                                                |                                          | X46 = -7540,2                                                                                                                                              | Y46 = -3479,1; |
|                                                |                                          | X47 = -7202,1                                                                                                                                              | Y47 = -3514,9; |
|                                                |                                          | X48 = -6866,0                                                                                                                                              | Y48 = -2939,3; |
|                                                |                                          | X49 = -6826,4                                                                                                                                              | Y49 = -2958,2; |
|                                                |                                          | X50 = -6767,8                                                                                                                                              | Y50 = -2860,1; |
|                                                |                                          | X51 = -6762,4                                                                                                                                              | Y51 = -2861,7; |
| 61)                                            | Г-4д                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 9858,2                                                                                                                                                | Y1 = 4254,5;   |
|                                                |                                          | X2 = 9881,6                                                                                                                                                | Y2 = 4294,6;   |
|                                                |                                          | X3 = 9791,0                                                                                                                                                | Y3 = 4424,1;   |
|                                                |                                          | X4 = 9774,9                                                                                                                                                | Y4 = 4500,0;   |
| 62)                                            | Г-4е                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 10520,1                                                                                                                                               | Y1 = 3686,3;   |
|                                                |                                          | X2 = 10520,1                                                                                                                                               | Y2 = 3661,0;   |
|                                                |                                          | X3 = 10401,9                                                                                                                                               | Y3 = 3660,9;   |
|                                                |                                          | X4 = 10378,4                                                                                                                                               | Y4 = 3445,6;   |
|                                                |                                          | X5 = 10387,3                                                                                                                                               | Y5 = 3272,3;   |
| 63)                                            | Г-8г                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = 1093,9                                                                                                                                                | Y1 = -14340,5; |
|                                                |                                          | X2 = 952,7                                                                                                                                                 | Y2 = -14035,4; |
| 64)                                            | Г-16б                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = -4797,8                                                                                                                                               | Y1 = 1612,6;   |
|                                                |                                          | X2 = -4807,5                                                                                                                                               | Y2 = 1571,4;   |
| 65)                                            | Г-19г                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |                |
|                                                |                                          | X1 = -6889,8                                                                                                                                               | Y1 = 3000,2;   |
|                                                |                                          | X2 = -6703,1                                                                                                                                               | Y2 = 3008,2;   |
|                                                |                                          | X3 = -6703,3                                                                                                                                               | Y3 = 2857,3;   |
|                                                |                                          | X4 = -6695,2                                                                                                                                               | Y4 = 2734,3;   |
|                                                |                                          | X5 = -6685,0                                                                                                                                               | Y5 = 2554,8;   |
|                                                |                                          | X6 = -6680,6                                                                                                                                               | Y6 = 2481,0;   |

| Номер пояснения<br>к описанию<br>границ ЗПРОКС | Индекс<br>объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.3 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства<br>(ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |               |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                          | X                                                                                                                                                          | Y             |
|                                                |                                          | X7 = -6703,0                                                                                                                                               | Y7 = 2479,4;  |
|                                                |                                          | X8 = -6700,1                                                                                                                                               | Y8 = 2293,9;  |
|                                                |                                          | X9 = -6669,7                                                                                                                                               | Y9 = 2296,8;  |
|                                                |                                          | X10 = -6665,3                                                                                                                                              | Y10 = 2197,3; |
|                                                |                                          | X11 = -6661,2                                                                                                                                              | Y11 = 2125,5; |
|                                                |                                          | X12 = -6645,2                                                                                                                                              | Y12 = 2125,7; |
|                                                |                                          | X13 = -6633,2                                                                                                                                              | Y13 = 2125,8; |
|                                                |                                          | X14 = -6632,8                                                                                                                                              | Y14 = 2116,9; |
|                                                |                                          | X15 = -6631,8                                                                                                                                              | Y15 = 2097,8; |
|                                                |                                          | X16 = -6638,1                                                                                                                                              | Y16 = 2097,8; |
|                                                |                                          | X17 = -6638,7                                                                                                                                              | Y17 = 2097,1; |
|                                                |                                          | X18 = -6641,6                                                                                                                                              | Y18 = 2097,1; |
|                                                |                                          | X19 = -6642,1                                                                                                                                              | Y19 = 2097,6; |
|                                                |                                          | X20 = -6642,1                                                                                                                                              | Y20 = 2099,3; |
|                                                |                                          | X21 = -6649,7                                                                                                                                              | Y21 = 2101,0; |
|                                                |                                          | X22 = -6620,9                                                                                                                                              | Y23 = 1946,4  |
|                                                |                                          | X23 = -6570,4                                                                                                                                              | Y22 = 1937,7; |
| 66)                                            | Г-19д                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                          | X1 = -6006,8                                                                                                                                               | Y1 = -6123,1; |
|                                                |                                          | X2 = -5857,9                                                                                                                                               | Y2 = -6267,6; |
|                                                |                                          | X3 = -5597,1                                                                                                                                               | Y3 = -6321,3; |
|                                                |                                          | X4 = -5603,9                                                                                                                                               | Y4 = -6237,1; |
|                                                |                                          | X5 = -5622,4                                                                                                                                               | Y5 = -6207,2; |
| 67)                                            | Г-20б                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                          | X1 = -3326,3                                                                                                                                               | Y1 = -552,6;  |
|                                                |                                          | X2 = -3336,0                                                                                                                                               | Y2 = -516,5;  |
| 68)                                            | Г-21б                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                          | X1 = -6409,8                                                                                                                                               | Y1 = -5025,7; |
|                                                |                                          | X2 = -6346,9                                                                                                                                               | Y2 = -5183,7; |
| 69)                                            | Г-22в                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                          | X1 = -6271,2                                                                                                                                               | Y1 = -3478,5; |
|                                                |                                          | X2 = -6088,9                                                                                                                                               | Y2 = -3137,1; |
| 70)                                            | Г-28                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                          | X1 = -4979,5                                                                                                                                               | Y1 = -2560,5  |
|                                                |                                          | X2 = -4926,3                                                                                                                                               | Y2 = -2744,0  |
|                                                |                                          | X3 = -4708,3                                                                                                                                               | Y3 = -2678,7  |
|                                                |                                          | X4 = -4658,2                                                                                                                                               | Y4 = -2842,6  |
|                                                |                                          | X5 = -4674,0                                                                                                                                               | Y5 = -2908,6  |
|                                                |                                          | X6 = -4356,0                                                                                                                                               | Y6 = -3086,0  |
| 71)                                            | Г-29                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                          | X1 = 4174,8;                                                                                                                                               | Y1 = -8220,8; |
|                                                |                                          | X2 = 4174,4;                                                                                                                                               | Y2 = -8238,4; |
|                                                |                                          | X3 = 4205,2;                                                                                                                                               | Y3 = -8256,3; |
|                                                |                                          | X4 = 4252,4;                                                                                                                                               | Y4 = -8256,5; |
|                                                |                                          | X5 = 4252,4;                                                                                                                                               | Y5 = -8234,4; |
| 72)                                            | Г-30                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |

| Номер пояснения<br>к описанию<br>границ ЗПРОКС | Индекс<br>объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.3 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства<br>(ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |               |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                          | X                                                                                                                                                          | Y             |
|                                                |                                          | X1 = 13009,4                                                                                                                                               | Y1 = 9315,2;  |
|                                                |                                          | X2 = 13480,3                                                                                                                                               | Y2 = 9458,8;  |
|                                                |                                          | X3 = 13445,3                                                                                                                                               | Y3 = 9578,1;  |
|                                                |                                          | X4 = 13526,3                                                                                                                                               | Y4 = 9601,7;  |
| 73)                                            | Г-23г                                    | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 10 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                          | X1 = -1761,0                                                                                                                                               | Y1 = -5397,2; |
|                                                |                                          | X2 = -1761,3                                                                                                                                               | Y2 = -5848,8; |
|                                                |                                          | X3 = -1764,3                                                                                                                                               | Y3 = -5884,0; |
| 74)                                            | Г-31                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 25 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                          | X1 = -9795,1                                                                                                                                               | Y1 = -5442,9; |
|                                                |                                          | X2 = -9740,6                                                                                                                                               | Y2 = -5387,2; |
|                                                |                                          | X3 = -9838,9                                                                                                                                               | Y3 = -5119,7; |
|                                                |                                          | X4 = -10009,3                                                                                                                                              | Y4 = -4967,2; |
| 75)                                            | Г-32                                     | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 25 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                          | X1 = 5089,7                                                                                                                                                | Y1 = 1642,7;  |
|                                                |                                          | X2 = 5072,3                                                                                                                                                | Y2 = 1656,4;  |
|                                                |                                          | X3 = 5108,7                                                                                                                                                | Y3 = 1712,1;  |
|                                                |                                          | X4 = 5106,8                                                                                                                                                | Y4 = 1720,3;  |
|                                                |                                          | X5 = 4109,9                                                                                                                                                | Y5 = 2656,0;  |
|                                                |                                          | X6 = 3462,4                                                                                                                                                | Y6 = 3279,1;  |
|                                                |                                          | X7 = 3515,9                                                                                                                                                | Y7 = 3338,2;  |
|                                                |                                          | X8 = 2709,1                                                                                                                                                | Y8 = 4191,5;  |
|                                                |                                          | X9 = 2484,7                                                                                                                                                | Y9 = 4431,9;  |
|                                                |                                          | X10 = 2617,8                                                                                                                                               | Y10 = 4494,6; |
|                                                |                                          | X11 = 2603,0                                                                                                                                               | Y11 = 4526,7; |
| 76)                                            | Г-22б                                    | Граница зоны определяется окружностью радиусом 25 метров с центром, имеющим координаты:                                                                    |               |
|                                                |                                          | X1 = -4979,5                                                                                                                                               | Y1 = -2560,5; |

## 5. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

### ВВЕДЕНИЕ

#### Сведения о разработчиках:

- ООО «Концепт»  
г. Пермь, ул. Героев Хасана, 7  
тел. +7 (342) 2 197 910  
E-mail: koncept59@mail.ru
- ООО «АИСТ Груп» – подготовка графических материалов  
г. Пермь, ул. Революции, 8  
тел. +7 (342) 260 93 55  
E-mail: aist@aist.perm.ru

#### При разработке данной главы использовались следующие исходные материалы:

- Генеральный план г. Перми, 2004 г., НПИ «ЭНКО», г. Санкт-Петербург.
- Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры города Перми (ПКР), раздел «Электроснабжение города Перми на 2011–2025 годы», 2009 г., ЗАО «Энергокомплект-Пермь», г. Пермь.
- Схема развития электроэнергетического комплекса Пермского края на период до 2015 г. с перспективой до 2020 г., РАО «ЕЭС России», ОАО «Инженерный центр энергетики Урала», Институт «УралЭнергоСетьПроект», 2007 г.
- Сведения об общей пропускной способности электрической сети филиала ОАО «Пермэнерго».
- Укрупненные показатели энергопотребления для различных категорий потребителей (ПГЭС).
- Инвестиционная программа развития на 2009–2015 гг., ОАО «Пермэнерго».
- Перечень инвестиционных проектов, планируемых к реализации до 2025 г. (ПГЭС).

### 5.1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

#### Структура и состав системы электроснабжения города Перми

По данным ПКР, для обеспечения города электрической энергией используются следующие источники генерации и распределения электроэнергии:

- Камская ГЭС;
- ТЭЦ-6, ТЭЦ-9, ТЭЦ-13, ТЭЦ-14;
- 2 подстанции напряжением 220/110 кВ;
- 65 подстанций напряжением 110–35 кВ;
- 104 распределительных пункта 10–6 кВ;
- более 2 000 трансформаторных подстанций напряжением 6(10)/0,4 кВ;
- кабельных линий напряжением 35 кВ – 73,116 км;
- кабельных линий напряжением 110 кВ – 9,008 км;
- воздушных линий напряжением 35 кВ – 208,923 км;
- воздушных линий напряжением 110 кВ – 525,48 км.

#### Источники электроснабжения

Электроснабжение города осуществляется от 4 городских ТЭЦ, Камской ГЭС и Пермской энергосистемы через подстанции 220 кВ «Владимирская» и «Химкомплекс».

**Таблица 87****Сводная таблица показателей источников электроснабжения города\***

| Наименование источника | Электрическая мощность, МВт |                | Годовая выработка электроэнергии |                |
|------------------------|-----------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
|                        | 2004 г.                     | 2009 г.        | 2004 г.                          | 2009 г.        |
| ТЭЦ-6                  | 56,7                        | 56,7           | 195,8                            | 299,4          |
| ТЭЦ-9                  | 445                         | 447            | 2237,2                           | 2 357,0        |
| ТЭЦ-13                 | 18                          | 18             | 86,2                             | 87,1           |
| ТЭЦ-14                 | 345                         | 330            | 1 606,6                          | 1 565,9        |
| Камская ГЭС            | 483,0                       | 519            | 1 833,1                          | 2 264,7        |
| <b>ИТОГО</b>           | <b>1 347,7</b>              | <b>1 370,7</b> | <b>5 958,9</b>                   | <b>6 574,1</b> |

Опорными подстанциями энергосистемы в сети города служат подстанции напряжением 220/110/10 кВ «Владимирская», с двумя трансформаторами по 200 МВА и одним трансформатором 6,3 МВА, и «Химкомплекс», с двумя трансформаторами по 125 МВА.

Опорные подстанции «Владимирская», «Химкомплекс» и сети напряжением 220 кВ расположены в левобережной части города. Сети напряжением 220 кВ расположены в левобережной части города. Сети напряжением 220 кВ проложены в коридорах с северной, восточной и южной сторон левобережной части.

Пермский энергоузел является дефицитным по электроэнергии и мощности. Дефицит обеспечивается от Пермской ГРЭС мощностью 2400 тыс. кВт через сеть 220 кВ по ВЛ-220 кВ «Ирень» – «Владимирская».

### ТЭЦ-6

ТЭЦ-6 установленной электрической мощностью 56,7 МВт, тепловой мощностью 1 145,5 Гкал/ч, расположена в Свердловском районе г. Перми на удалении порядка 3 км от центральной части города.

**Таблица 88****Состав основного электрогенерирующего оборудования ТЭЦ-6**

| Наименование оборудования      | Единичная электрическая мощность, МВт | Давление пара, кгс/см <sup>2</sup>                              | Год ввода в эксплуатацию |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Паровые турбины:</b>        |                                       |                                                                 |                          |
| T-32-2B3                       | 24,5                                  | 29                                                              | 1943                     |
| T2-25-2                        | 5,2                                   | 35                                                              | 1958                     |
| T-32-2B3                       | 4,0                                   | 35                                                              | 1959                     |
| T-2-25-2                       | 23,0                                  | 92                                                              | 1960                     |
| <b>Всего по турбоагрегатам</b> | <b>56,7</b>                           | <b>Загрузка по контрольным замерам 17.12.2008 г. – 34,3 МВт</b> |                          |

В качестве основного топлива на ТЭЦ-6 используется природный газ, резервного – мазут. Связь ТЭЦ с энергосистемой осуществляется на напряжении 110 кВ.

\* Данные за 2004 г. – по данным Генерального плана 2004 г., данные за 2009 г. – по данным ПКР, 2009 г.

**Таблица 89****Основные эксплуатационные технико-экономические показатели ТЭЦ-6 за 2005–2007 гг.**

| Наименование                                  | Единицы измерения | Величина |         |         |
|-----------------------------------------------|-------------------|----------|---------|---------|
|                                               |                   | 2005 г.  | 2006 г. | 2007 г. |
| 1. Установленная мощность:                    |                   |          |         |         |
| – электрическая                               | МВт               | 56,7     | 56,7    | 56,7    |
| – тепловая                                    | Гкал/ч            | 1 145,5  | 1 145,5 | 1 145,5 |
| 2. Тепловой максимум                          | Гкал/ч            | 424,1    | 484,6   | 443,0   |
| 3. Выработка электроэнергии с шин             | млн кВт·ч/год     | 302,4    | 294,0   | 299,4   |
| 4. Отпуск электроэнергии с шин                | млн кВт·ч/год     | 245,7    | 236,5   | 241,7   |
| 5. Расход электроэнергии на собственные нужды | %                 | 5,3      | 5,5     | 5,3     |
| 6. Отпуск тепловой энергии, всего             | тыс. Гкал/год     | 2 810,6  | 3 006,5 | 2 959,5 |
| 7. Годовой расход топлива, всего              | тыс. т у. т./год  | 502,9    | 535,3   | 525,3   |
| – на отпуск электроэнергии                    | тыс. т у. т./год  | 90,9     | 90,3    | 89,6    |
| – на отпуск тепла, всего                      | тыс. т у. т./год  | 412,0    | 445,0   | 435,6   |
| 8. Удельный расход условного топлива:         |                   |          |         |         |
| – на отпуск электроэнергии                    | г/кВт·ч           | 370,1    | 381,7   | 370,8   |
| – на отпуск тепла                             | кг/Гкал           | 146,6    | 148,0   | 147,2   |

Учитывая сроки эксплуатации основного оборудования ТЭЦ, его значительная часть должна быть выведена из эксплуатации в ближайшей перспективе. Размещение ТЭЦ-6 в центре промышленной зоны, стесненность ее площадки исключают возможность ее расширения по условиям генплана. В связи с этим необходимо проведение реконструкции станции с поэтапной заменой изношенного оборудования.

**ТЭЦ-9**

ТЭЦ-9 установленной электрической мощностью 447 МВт, тепловой 1 633,8 Гкал/ч, расположена в Индустриальном районе г. Перми, на территории промзла «Осенцовский», на расстоянии порядка 3 км к юго-западу от основной застройки города.

**Таблица 90****Состав основного электрогенерирующего оборудования ТЭЦ-9**

| Наименование оборудования      | Единичная электрическая мощность, МВт | Давление пара, кгс/см <sup>2</sup>                             | Год ввода в эксплуатацию |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Паровые турбины</b>         |                                       |                                                                |                          |
| ТС-32-2-УХЛЗ ст. № 1           | 25,0                                  | 90                                                             | 1993                     |
| ТВ2-30-2 ст. № 2               | 30,0                                  | 90                                                             | 1957                     |
| ТГВ-25 ст. № 3                 | 25,0                                  | 90                                                             | 1957                     |
| ТВ-60-2                        | 65,0                                  | 130                                                            | 1960                     |
| ТВФ-60-2 ст. № 7               | 37,0                                  | 130                                                            | 1966                     |
| ТВФ-120-2 ст. № 9              | 105,0                                 | 130                                                            | 1973                     |
| ТВФ-63-2 ст. № 10              | 50,0                                  | 130                                                            | 1975                     |
| ТВФ-120-2У3 ст. № 11           | 110                                   | 130                                                            | 1978                     |
| <b>Всего по турбоагрегатам</b> | <b>447,0</b>                          | <b>Загрузка по контрольным замерам 17.12.2008 г. – 372 МВт</b> |                          |

В качестве основного топлива на ТЭЦ-9 используется природный газ, резервного – мазут. Связь ТЭЦ с энергосистемой осуществляется на напряжении 110 кВ.

**Таблица 91**

**Основные эксплуатационные технико-экономические показатели ТЭЦ-9 за 2005–2007 гг.**

| Наименование                                  | Единицы измерения | Величина |         |         |
|-----------------------------------------------|-------------------|----------|---------|---------|
|                                               |                   | 2005 г.  | 2006 г. | 2007 г. |
| 1. Установленная мощность:                    |                   |          |         |         |
| – электрическая                               | МВт               | 447,0    | 447,0   | 447,0   |
| – тепловая                                    | Гкал/ч            | 1 633,8  | 1 633,8 | 1 633,8 |
| 2. Тепловой максимум                          | Гкал/ч            | 992,4    | 1 078,7 | 958,0   |
| 3. Выработка электроэнергии с шин             | млн кВт·ч/год     | 2 386,6  | 2 419,4 | 2 357,0 |
| 4. Отпуск электроэнергии с шин                | млн кВт·ч/год     | 2 109,3  | 2 141,7 | 2 091,2 |
| 5. Расход электроэнергии на собственные нужды | %                 | 5,8      | 5,8     | 5,8     |
| 6. Отпуск тепловой энергии, всего             | тыс. Гкал/год     | 4 717,1  | 4 863,3 | 4 591,5 |
| 7. Годовой расход топлива, всего              | тыс. т у. т/год   | 1 382,5  | 1 427,5 | 1 374,5 |
| – на отпуск электроэнергии                    | тыс. т у. т/год   | 696,5    | 718,6   | 702,4   |
| – на отпуск тепла, всего                      | тыс. т у. т/год   | 686,0    | 708,9   | 702,4   |
| 8. Удельный расход условного топлива:         |                   |          |         |         |
| – на отпуск электроэнергии                    | г/кВт·ч           | 330,2    | 335,5   | 335,9   |
| – на отпуск тепла                             | кг/Гкал           | 145,4    | 145,8   | 146,4   |

Значительная часть оборудования ТЭЦ-9 выработала свой ресурс и требует замены в ближайшей перспективе. Дальнейшее расширение ТЭЦ-9 исключается по условиям генплана.

### ТЭЦ-13

ТЭЦ-13 установленной электрической мощностью 18 МВт, тепловой – 332,2 Гкал/ч, расположена в правобережной части Орджоникидзевского административного района, в микрорайоне Гайва.

**Таблица 92**

**Состав основного электрогенерирующего оборудования ТЭЦ-13**

| Наименование оборудования      | Единичная электрическая мощность, МВт | Давление пара, кгс/см <sup>2</sup>                              | Год ввода в эксплуатацию |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Паровые турбины:</b>        |                                       |                                                                 |                          |
| Т2-6-2 ст. № 2                 | 6,0                                   | 34                                                              | 1962                     |
| Т2-12-2 ст. № 3                | 12,0                                  | 34                                                              | 1967                     |
| <b>Всего по турбоагрегатам</b> | <b>18,0</b>                           | <b>Загрузка по контрольным замерам 17.12.2008 г. – 15,1 МВт</b> |                          |

Основным видом топлива на ТЭЦ-13 является природный газ, резервным – топочный мазут. Связь с энергосистемой осуществляется на напряжении 110 кВ.

**Таблица 93****Основные эксплуатационные технико-экономические показатели ТЭЦ-13 за 2005–2007 гг.**

| Наименование                                  | Единицы измерения | Величина |         |         |
|-----------------------------------------------|-------------------|----------|---------|---------|
|                                               |                   | 2005 г.  | 2006 г. | 2007 г. |
| 1. Установленная мощность:                    |                   |          |         |         |
| – электрическая                               | МВт               | 18,0     | 18,0    | 18,0    |
| – тепловая                                    | Гкал/ч            | 332,2    | 332,2   | 332,2   |
| 2. Тепловой максимум                          | Гкал/ч            | 146,4    | 171,9   | 148,4   |
| 3. Выработка электроэнергии с шин             | млн кВт·ч/год     | 83,9     | 86,5    | 87,1    |
| 4. Отпуск электроэнергии с шин                | млн кВт·ч/год     | 70,3     | 72,1    | 73,3    |
| 5. Расход электроэнергии на собственные нужды | %                 | 3,8      | 4,0     | 4,0     |
| 6. Отпуск тепловой энергии, всего             | тыс. Гкал/год     | 639,8    | 707,3   | 675,3   |
| 7. Годовой расход топлива, всего              | тыс. т у.т./год   | 119,4    | 126,9   | 121,5   |
| – на отпуск электроэнергии                    | тыс. т у. т/год   | 27,6     | 28,0    | 28,3    |
| – на отпуск тепла, всего                      | тыс. т у. т/год   | 85,7     | 98,9    | 93,2    |
| 8. Удельный расход условного топлива:         |                   |          |         |         |
| – на отпуск электроэнергии                    | г/кВт·ч           | 392,9    | 388,2   | 386,1   |
| – на отпуск тепла                             | кг/Гкал           | 143,5    | 139,8   | 138,0   |

Возможность дальнейшего расширения ТЭЦ-13 ограничена по условиям генплана.

**ТЭЦ-14**

ТЭЦ-14 установленной электрической мощностью 295 МВт, тепловой – 1 029 Гкал/ч, расположена в Кировском административном районе и является основным источником его теплоснабжения.

**Таблица 94****Состав основного электрогенерирующего оборудования ТЭЦ-14**

| Наименование оборудования      | Единичная электрическая мощность, МВт | Давление пара, кгс/см <sup>2</sup>                             | Год ввода в эксплуатацию |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Паровые турбины:</b>        |                                       |                                                                |                          |
| ТВФ-60-2 ст. № 1               | 60,0                                  | 130                                                            | 1966                     |
| ТВФ-60-2                       | 50,0                                  | 130                                                            | 1967                     |
| ТВВ-165-2У3 ст. № 4            | 135,0                                 | 130                                                            | 1977                     |
| ТВФ-63-2У3 ст. № 5             | 50,0                                  | 130                                                            | 1979                     |
| ТВФ-60-2 НТГЗ                  | 35,0                                  | 130                                                            | 2008                     |
| <b>Всего по турбоагрегатам</b> | <b>330,0</b>                          | <b>Загрузка по контрольным замерам 17.12.2008 г. – 243 МВт</b> |                          |

В настоящее время в качестве основного топлива на станции используется природный газ, резервного – топочный мазут. Связь с энергосистемой осуществляется на напряжении 110 кВ.

**Таблица 95****Основные эксплуатационные технико-экономические показатели ТЭЦ-14 за 2005–2007 гг.**

| Наименование                                  | Единицы измерения | Величина |         |          |
|-----------------------------------------------|-------------------|----------|---------|----------|
|                                               |                   | 2005 г.  | 2006 г. | 2007 г.  |
| 1. Установленная мощность:                    |                   |          |         |          |
| – электрическая                               | МВт               | 345,0    | 345,0   | 295,09*  |
| – тепловая                                    | Гкал/ч            | 1 121,0  | 1 121,0 | 1 029,01 |
| 2. Тепловой максимум                          | Гкал/ч            | 146,4    | 171,9   | 148,4    |
| 3. Выработка электроэнергии с шин             | млн кВт·ч/год     | 1 819,7  | 1 560,6 | 1 565,9  |
| 4. Отпуск электроэнергии с шин                | млн кВт·ч/год     | 1 654,3  | 1 405,6 | 1 409,0  |
| 5. Расход электроэнергии на собственные нужды | %                 | 3,8      | 4,0     | 4,0      |
| 6. Отпуск тепловой энергии, всего             | тыс. Гкал/год     | 639,8    | 707,3   | 675,3    |
| 7. Годовой расход топлива, всего              | тыс. т у.т./год   | 119,4    | 126,9   | 121,5    |
| – на отпуск электроэнергии                    | тыс. т у. т/год   | 27,6     | 28,0    | 28,3     |
| – на отпуск тепла, всего                      | тыс. т у. т/год   | 85,7     | 98,9    | 93,2     |
| 8. Удельный расход условного топлива:         |                   |          |         |          |
| – на отпуск электроэнергии                    | г/кВт·ч           | 392,9    | 388,2   | 386,1    |
| – на отпуск тепла                             | кг/Гкал           | 143,5    | 139,8   | 138,0    |

\* С учетом демонтажа турбоагрегата Т-50-130 ст. № 2

Возможности дальнейшего расширения ТЭЦ-14 ограничены по условиям генплана.

**Камская ГЭС**

Камская ГЭС установленной электрической мощностью 519 МВт расположена на Камском водохранилище, в Орджоникидзевском районе.

Тип плотины – земляная. Высота плотины 35 м.

Камская ГЭС оборудована 23 вертикальными поворотно-лопастными гидротурбинами с диаметром рабочего колеса 5 метров.

**Таблица 96****Гидрогенераторы мощности Камской ГЭС**

| № гидрогенератора | Установленная мощность, МВт | Год ввода в эксплуатацию | Год ввода турбины |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------|
| 01                | 24                          | 1954                     | 2003              |
| 02                | 21                          | 1954                     | 1954              |
| 03                | 21                          | 1954                     | 1997              |
| 04                | 21                          | 1954                     | 1954              |
| 05                | 24                          | 1954                     | 1954              |
| 06                | 21                          | 1954                     | 1999              |
| 07                | 24                          | 1956                     | 1998              |
| 08                | 24                          | 1956                     | 2000              |
| 09                | 21                          | 1956                     | 1956              |
| 10                | 21                          | 1956                     | 1956              |

| № гидрогенератора | Установленная мощность, МВт | Год ввода в эксплуатацию                                       | Год ввода турбины |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|
| 11                | 24                          | 1956                                                           | 1997              |
| 12                | 21                          | 1956                                                           | 1956              |
| 13                | 21                          | 1956                                                           | 1956              |
| 14                | 21                          | 1956                                                           | 1956              |
| 15                | 24                          | 1956                                                           | 2003              |
| 16                | 24                          | 1956                                                           | 1956              |
| 17                | 21                          | 1956                                                           | 1956              |
| 18                | 24                          | 1956                                                           | 2004              |
| 19                | 21                          | 1955                                                           | 1955              |
| 20                | 21                          | 1955                                                           | 1955              |
| 21                | 24                          | 1955                                                           | 2005              |
| 22                | 21                          | 1955                                                           | 1955              |
| 23                | 21                          | 1955                                                           | 1955              |
| <b>Итого</b>      | <b>510</b>                  | <b>Загрузка по контрольным замерам 17.12.2008 г. – 384 МВт</b> |                   |

Связь Камской ГЭС с энергосистемой осуществляется на напряжении 220 и 110 кВ.

**Таблица 97**

**Основные эксплуатационные технико-экономические показатели работы Камской ГЭС за 2005–2008 гг.**

| Наименование                                  | Единицы измерения | Величина |         |         |         |
|-----------------------------------------------|-------------------|----------|---------|---------|---------|
|                                               |                   | 2005 г.  | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. |
| 1. Установленная мощность:                    |                   |          |         |         |         |
| – электрическая                               | МВт               | 501,0    | 501,0   | 516,0   | 519,0   |
| 2. Выработка электроэнергии с шин             | млн кВт·ч/год     | 1 889    | 1 806,1 | 2 212,0 | 2 264,7 |
| 3. Отпуск электроэнергии с шин                | млн кВт·ч/год     | 1 875    | 1 797,5 | 2 167,8 | 2 216,5 |
| 4. Расход электроэнергии на собственные нужды | %                 | 0,71     | 0,48    | 2       | 2,1     |

Согласно планам электростанции, к 2015 году все турбины станции должны быть заменены на новые. Кроме того, должен быть установлен еще один гидроагрегат. Поставщиком новых гидротурбин является украинское предприятие «Турбоатом». Мощность станции после реконструкции должна составить 555 МВт.

## 5.2. ОБЪЕКТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

### Электроподстанции 35–110 кВ

**Таблица 98**

**Характеристики электроподстанций 35–110 кВ (по данным ПКР)**

| № п/п                   | Наименование подстанции | Напряжение, кВ | Кол-во тр-ров | Мощность | Суммарная нагрузка трансформаторов, % | Год ввода в эксплуатацию | Год реконструкции | Оценка технического состояния |
|-------------------------|-------------------------|----------------|---------------|----------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------|
| <b>ОАО «МРСК Урала»</b> |                         |                |               |          |                                       |                          |                   |                               |
| 1                       | Андроновская            | 110/6          | 2             | 32       | 22                                    | 1985                     | 2007              | хор.                          |
| 2                       | Балатовская             | 110/6          | 3             | 75       | 62                                    | 1970                     | 2006              | удовл.                        |
| 3                       | Балмошная               | 110/35/6       | 2             | 50       | 43                                    | 1990                     |                   | хор.                          |
| 4                       | Бахаревка               | 110/10         | 2             | 60       | 44                                    | 1967                     | 2004              | удовл.                        |
| 5                       | Берег                   | 110/35/6       | 2             | 80       | 5                                     | 2008                     |                   | хор.                          |
| 6                       | Бор                     | 110/10/6       | 2             | 50       | 8                                     | 1978                     | 1983              | хор.                          |

| № п/п | Наименование подстанции | Напряжение, кВ | Кол-во тр-ров | Мощность | Суммарная нагрузка трансформаторов, % | Год ввода в эксплуатацию | Год реконструкции | Оценка технического состояния |
|-------|-------------------------|----------------|---------------|----------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 7     | Восточная               | 35/6           | 2             | 20       | 39,5                                  | 1958                     | 1979              | хор.                          |
| 8     | Выставка                | 35/6           | 2             | 20       | 37                                    | 2006                     |                   | хор.                          |
| 9     | Гайва                   | 35/6           | 2             | 16,3     | 39                                    | 1958                     | 2006              | удовл.                        |
| 10    | Гипермаркет             | 35/6           | 2             | 20       | 12,5                                  | 2008                     |                   | хор.                          |
| 11    | ГНС-5                   | 35/6           | 1             | 3,2      | 0                                     | 1973                     |                   | неуд                          |
| 12    | Голованы                | 110/35/6       | 2             | 80,5     | 46                                    | 1958                     | 1979              | удовл.                        |
| 13    | Грачева                 | 35/6           | 2             | 32       | 42                                    | 1988                     |                   | удовл.                        |
| 14    | Гудкова                 | 35/6           | 3             | 48       | 29                                    | 2001                     | 2004              | хор.                          |
| 15    | Данилиха                | 110/35/6       | 2             | 126      | 49                                    | 1988                     | 2006              | хор.                          |
| 16    | Дзержинская             | 35/6           | 3             | 30       | 48                                    | 1962                     | 2006              | удовл.                        |
| 17    | ДОК                     | 35/6           | 2             | 20       | 11                                    | 2006                     | 2007              | хор.                          |
| 18    | Долина                  | 110/35/10      | 2             | 50       | 10                                    | 1978                     | 1983              | удовл.                        |
| 19    | Дорожная                | 35/6           | 1             | 3,15     | 2                                     | 1993                     |                   | неуд                          |
| 20    | Егошиха                 | 110/35/6       | 2             | 80       | 38                                    | 1973                     | 2003              | удовл.                        |
| 21    | Загарье                 | 110/6          | 2             | 50       | 28                                    | 2003                     | 2006              | хор.                          |
| 22    | Закамская               | 35/6           | 2             | 6,4      | 57                                    | 1932                     | 1978              | удовл.                        |
| 23    | Заозерье                | 35/6           | 2             | 8        | 50                                    | 1986                     |                   | хор.                          |
| 24    | Западная                | 110/35/6       | 2             | 80       | 45                                    | 1963                     | 1981              | удовл.                        |
| 25    | Котельная               | 35/6           | 2             | 8        | 42                                    | 2001                     |                   | хор.                          |
| 26    | Краснова                | 110/10         | 2             | 20       | 31                                    | 1978                     | 2006              | хор.                          |
| 27    | Кристалл                | 35/6           | 2             | 20       | 60                                    | 1977                     |                   | удовл.                        |
| 28    | Крохалевка              | 110/6          | 2             | 50       | 28                                    | 1981                     |                   | хор.                          |
| 29    | Лесозаводская           | 35/6           | 2             | 9,6      | 44,5                                  | 1965                     | 1983              | хор.                          |
| 30    | Мост                    | 110/35/6       | 2             | 50       | 54                                    | 2007                     |                   | хор.                          |
| 31    | Набережная              | 35/6           | 2             | 20       | 56                                    | 1974                     |                   | удовл.                        |
| 32    | Нагорная                | 35/6           | 1             | 3,2      | 57                                    | 1951                     | 1977              | удовл.                        |
| 33    | Окуловская              | 110/35/6       | 2             | 41       | 29                                    | 1978                     |                   | удовл.                        |
| 34    | Первомайская            | 35/10/6        | 4             | 43,9     | 41                                    | 1963                     | 2006              | удовл.                        |
| 35    | Портовая                | 110/6          | 2             | 20       | 30                                    | 1957                     | 1984              | хор.                          |
| 36    | Пролетарская            | 35/6           | 2             | 12,6     | 71                                    | 1957                     | 1984              | удовл.                        |
| 37    | Разгуляй                | 110/35/6       | 2             | 50       | 44                                    | 2005                     |                   | хор.                          |
| 38    | Рассохинская            | 110/35/6       | 2             | 41       | 9                                     | 1995                     |                   | хор.                          |
| 39    | Река                    | 35/6           | 2             | 32       | 23                                    | 1970                     | 1995              | хор.                          |
| 40    | Софроны                 | 110/10         | 2             | 12,6     | 65,5                                  | 1982                     |                   | хор.                          |
| 41    | Северная                | 110/6          | 2             | 32       | 53                                    | 1963                     | 1980              | удовл.                        |
| 42    | Скобелевка              | 35/6           | 2             | 8        | 25                                    | 1988                     | 1996              | хор.                          |
| 43    | Старехи                 | 110/6          | 2             | 32       | 66                                    | 1982                     |                   | удовл.                        |
| 44    | Строительная            | 110/6          | 2             | 32       | 31                                    | 1983                     |                   | хор.                          |
| 45    | Судозавод               | 35/6           | 2             | 20       | 52                                    | 1955                     | 1978              | удовл.                        |
| 46    | Суханки                 | 110/35/6       | 2             | 80       | 37,5                                  | 1964                     | 2004              | хор.                          |
| 47    | Талица                  | 110/35/6       | 2             | 26       | 27                                    | 1993                     | 2000              | хор.                          |
| 48    | Театральная             | 35/6           | 2             | 12,6     | 69                                    | 2004                     |                   | хор.                          |
| 49    | Телефонная              | 35/6           | 2             | 12,6     | 12                                    | 2004                     |                   | хор.                          |
| 50    | Телецентр               | 35/6           | 2             | 20       | 17                                    | 1965                     | 1984              | удовл.                        |
| 51    | Технологическая         | 110/10/6       | 2             | 50       | 18                                    | 1981                     |                   | удовл.                        |
| 52    | Химград                 | 110/6          | 2             | 64       | 22                                    | 1970                     |                   | хор.                          |
| 53    | Центральная             | 35/6           | 3             | 48       | 39,7                                  | 1960                     | 2003              | хор.                          |
| 54    | Шлюзовая                | 110/6          | 2             | 12,6     | 10                                    | 1956                     | 1976              | удовл.                        |
| 55    | ЭПВРЗ                   | 110/35/6       | 4             | 60       | 40                                    | 1957                     | 1983              | удовл.                        |
| 56    | Южная                   | 110/35/6       | 2             | 80       | 47                                    | 1957                     | 2003              | удовл.                        |
| 57    | Жигули                  | 110/10         | 1             | 16       | н/д                                   | 1974                     | 2007              | хор.                          |
| 58    | Пермь                   | 110/35/6       | 2             | 126      | 26                                    | 1932                     | 2002              | хор.                          |

| № п/п                                                    | Наименование подстанции | Напряжение, кВ | Кол-во тр-ров | Мощность   | Суммарная нагрузка трансформаторов, % | Год ввода в эксплуатацию | Год реконструкции | Оценка технического состояния |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|---------------|------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 59                                                       | Тракторная              | 110/35/10      | 2             | 50         | 36                                    | 1986                     | 1997              | хор.                          |
| 60                                                       | Кондратово              | 110/10         | 2             | 32         | 63                                    | 1981                     | 1994              | хор.                          |
| <b>ОАО «Галоген»</b>                                     |                         |                |               |            |                                       |                          |                   |                               |
| 61                                                       | ГПП-2                   | 110/6          | 2             | 40         | 11                                    | 1976                     |                   | хор.                          |
| 62                                                       | ГПП-4                   | 110/6          | 2             | 16         | 8                                     | 1975                     |                   | хор.                          |
| <b>ФГУП «Российский научный центр «Прикладная химия»</b> |                         |                |               |            |                                       |                          |                   |                               |
| 63                                                       | Крым                    | 110/6          | 2             | 36         | 7                                     | 1970                     |                   | удовл.                        |
| <b>ОАО «ПРОТОН – Пермские моторы»</b>                    |                         |                |               |            |                                       |                          |                   |                               |
| 64                                                       | ГПП «Воронкова»         | 35/6           | 2             | 11,9       | 6                                     | 1963                     |                   | удовл.                        |
| <b>ФАП «Пермский пороховой завод»</b>                    |                         |                |               |            |                                       |                          |                   |                               |
| 65                                                       | Кировская               | 110/6          | 2             | 32         | 50,3                                  | 1969                     | 2004              | хор.                          |
| <b>ФГУП «Уральский НИИ композиционных материалов»</b>    |                         |                |               |            |                                       |                          |                   |                               |
| 66                                                       | ГПП «Малахит»           | 110/6          | 2             | 25         | 19                                    | 1992                     |                   | удовл.                        |
| <b>Пермский домостроительный комбинат</b>                |                         |                |               |            |                                       |                          |                   |                               |
| 67                                                       | Январская               | 110/6          | 2             | Нет данных |                                       |                          |                   |                               |

Таблица 99

Прогноз загрузки подстанций на 2010 г. (по данным ПГЭС)

| Наименование подстанции | Напряжение подстанции (кВ) | Установленная мощность, МВА | Предельно допустимая нагрузка, МВт | Существующая нагрузка (по замерам зимнего режимного дня 2009 года), МВт | Текущий резерв мощности с учетом присоединенных потребителей, МВт | Объем мощности по заключенным договорам на технологическое присоединение, находящимся на исполнении, МВт | Объем мощности по заявкам на технологическое присоединение, по которым идет заключение договоров, МВт | Планируемый резерв на конец года с учетом присоединенных потребителей, заключенных договоров и поданных заявок, МВт |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Андроновская            | 110/6                      | 32,00                       | 15,12                              | 10,22                                                                   | 4,90                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | - 0,87                                                                                                              |
| Балатовская             | 110/6                      | 75,00                       | 47,25                              | 54,80                                                                   | - 7,55                                                            | 0,045                                                                                                    | 0,679                                                                                                 | - 18,15                                                                                                             |
| Балмошная               | 110/35/6                   | 50,00                       | 23,63                              | 25,26                                                                   | - 1,63                                                            | 0,073                                                                                                    | 0,176                                                                                                 | - 4,98                                                                                                              |
| Бахаревка               | 110/10                     | 80,00                       | 37,80                              | 25,66                                                                   | 12,14                                                             | 0,121                                                                                                    | 0,263                                                                                                 | 8,80                                                                                                                |
| Берег                   | 110/35/6                   | 80,00                       | 37,80                              | 3,39                                                                    | 34,41                                                             | 0,000                                                                                                    | 0,240                                                                                                 | 23,78                                                                                                               |
| Бор                     | 110/10/6                   | 50,00                       | 23,63                              | 4,58                                                                    | 19,04                                                             | 0,000                                                                                                    | 0,175                                                                                                 | 18,87                                                                                                               |
| Восточная               | 35/6                       | 20,00                       | 9,45                               | 5,83                                                                    | 3,62                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,030                                                                                                 | 3,48                                                                                                                |
| Выставка                | 35/6                       | 20,00                       | 9,45                               | 8,37                                                                    | 1,08                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | - 0,83                                                                                                              |
| Гайва                   | 35/6                       | 16,30                       | 7,70                               | 8,29                                                                    | - 0,59                                                            | 0,015                                                                                                    | 0,180                                                                                                 | - 6,86                                                                                                              |
| Гипермаркет             | 35/6                       | 20,00                       | 9,45                               | 9,06                                                                    | 0,39                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | - 4,75                                                                                                              |
| Голованы                | 110/35/6                   | 80,50                       | 37,80                              | 32,53                                                                   | 5,27                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,030                                                                                                 | 3,59                                                                                                                |
| Грачево                 | 35/6                       | 32,00                       | 15,12                              | 15,44                                                                   | - 0,32                                                            | 0,404                                                                                                    | 1,141                                                                                                 | - 4,98                                                                                                              |
| Гудково                 | 35/6                       | 48,00                       | 30,24                              | 12,43                                                                   | 17,81                                                             | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | 8,37                                                                                                                |
| Данилиха                | 110/35/6                   | 126,00                      | 59,54                              | 42,37                                                                   | 17,17                                                             | 0,015                                                                                                    | 0,015                                                                                                 | 8,96                                                                                                                |
| Дзержинская             | 35/6                       | 30,00                       | 18,90                              | 14,94                                                                   | 3,96                                                              | 0,011                                                                                                    | 0,015                                                                                                 | 2,77                                                                                                                |
| Док                     | 35/6                       | 20,00                       | 9,45                               | 1,16                                                                    | 8,29                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | 6,97                                                                                                                |
| Долина                  | 110/35/10/6                | 50,00                       | 23,63                              | 4,79                                                                    | 18,83                                                             | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | 18,73                                                                                                               |
| Дорожная                | 35/6                       | 3,20                        | 2,16                               | 0,59                                                                    | 1,57                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | 1,57                                                                                                                |
| Егошиха                 | 110/35/6                   | 80,00                       | 37,80                              | 43,97                                                                   | - 6,17                                                            | 0,000                                                                                                    | 0,001                                                                                                 | - 12,31                                                                                                             |
| Жигули                  | 110/10                     | 32,00                       | 15,12                              | 9,41                                                                    | 5,71                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,030                                                                                                 | 5,55                                                                                                                |

| Наименование подстанции | Напряжение подстанции (кВ) | Установленная мощность, МВА | Предельно допустимая нагрузка, МВт | Существующая нагрузка (по замерам зимнего режимного дня 2009 года), МВт | Текущий резерв мощности с учетом присоединенных потребителей, МВт | Объем мощности по заключенным договорам на технологическое присоединение, находящимся на исполнении, МВт | Объем мощности по заявкам на технологическое присоединение, по которым идет заключение договоров, МВт | Планируемый резерв на конец года с учетом присоединенных потребителей, заключенных договоров и поданных заявок, МВт |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Загарье                 | 110/6                      | 50,00                       | 23,63                              | 12,66                                                                   | 10,97                                                             | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | 8,09                                                                                                                |
| Закамская               | 35/6                       | 6,40                        | 3,02                               | 2,59                                                                    | 0,43                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | 0,20                                                                                                                |
| Заозерье                | 35/6                       | 8,00                        | 3,78                               | 5,10                                                                    | - 1,32                                                            | 0,050                                                                                                    | 0,010                                                                                                 | - 2,44                                                                                                              |
| Западная                | 110/35/6                   | 80,00                       | 37,80                              | 57,43                                                                   | - 19,63                                                           | 0,000                                                                                                    | 0,001                                                                                                 | - 22,85                                                                                                             |
| Котельная               | 35/6                       | 8,00                        | 3,78                               | 2,44                                                                    | 1,34                                                              | 0,015                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | 0,87                                                                                                                |
| Краснова                | 110/10                     | 20,00                       | 9,45                               | 12,50                                                                   | - 3,05                                                            | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | - 5,42                                                                                                              |
| Кристалл                | 35/6                       | 20,00                       | 9,45                               | 11,58                                                                   | - 2,13                                                            | 0,002                                                                                                    | 0,003                                                                                                 | - 7,35                                                                                                              |
| Крохалевка              | 110/6                      | 50,00                       | 23,63                              | 14,72                                                                   | 8,90                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | 4,76                                                                                                                |
| Лесозаводская           | 35/6                       | 9,60                        | 3,78                               | 4,03                                                                    | - 0,25                                                            | 0,081                                                                                                    | 0,300                                                                                                 | - 1,46                                                                                                              |
| Мост                    | 110/35/6                   | 50,00                       | 23,63                              | 33,98                                                                   | - 10,36                                                           | 0,225                                                                                                    | 0,123                                                                                                 | - 15,86                                                                                                             |
| Набережная              | 35/6                       | 20,00                       | 9,45                               | 8,05                                                                    | 1,40                                                              | 0,020                                                                                                    | 0,174                                                                                                 | - 1,64                                                                                                              |
| Нагорная                | 35/6                       | 3,20                        | 2,16                               | 0,06                                                                    | 2,10                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,015                                                                                                 | 2,01                                                                                                                |
| Окуловская              | 110/35/6                   | 41,00                       | 15,12                              | 12,71                                                                   | 2,41                                                              | 0,023                                                                                                    | 0,055                                                                                                 | 0,94                                                                                                                |
| Первомайская            | 35/10/6                    | 43,90                       | 20,41                              | 18,45                                                                   | 1,96                                                              | 0,010                                                                                                    | 0,037                                                                                                 | - 0,70                                                                                                              |
| Портовая                | 110/6                      | 20,00                       | 9,45                               | 8,32                                                                    | 1,13                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | 0,70                                                                                                                |
| Пролетарская            | 35/6                       | 12,60                       | 5,95                               | 10,02                                                                   | - 4,07                                                            | 0,000                                                                                                    | 0,007                                                                                                 | - 4,40                                                                                                              |
| Разгуляй                | 110/35/6                   | 50,00                       | 23,63                              | 37,50                                                                   | - 13,88                                                           | 0,000                                                                                                    | 0,001                                                                                                 | - 18,88                                                                                                             |
| Рассохинская            | 110/35/6                   | 41,00                       | 15,12                              | 9,03                                                                    | 6,09                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | - 6,16                                                                                                              |
| Река                    | 35/6                       | 32,00                       | 15,12                              | 6,00                                                                    | 9,12                                                              | 0,015                                                                                                    | 0,043                                                                                                 | 9,06                                                                                                                |
| Софроны                 | 110/10                     | 12,60                       | 5,95                               | 4,22                                                                    | 1,73                                                              | 0,080                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | - 0,71                                                                                                              |
| Северная                | 110/6                      | 32,00                       | 15,12                              | 20,95                                                                   | - 5,83                                                            | 0,100                                                                                                    | 0,230                                                                                                 | - 8,82                                                                                                              |
| Скобелевка              | 35/6                       | 8,00                        | 3,78                               | 2,83                                                                    | 0,95                                                              | 0,015                                                                                                    | 0,102                                                                                                 | - 0,64                                                                                                              |
| Старехи                 | 110/6                      | 32,00                       | 15,12                              | 22,18                                                                   | - 7,06                                                            | 0,045                                                                                                    | 0,328                                                                                                 | - 13,71                                                                                                             |
| Строительная            | 110/6                      | 32,00                       | 15,12                              | 12,40                                                                   | 2,72                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,005                                                                                                 | 1,11                                                                                                                |
| Судозаводская           | 35/6                       | 20,00                       | 9,45                               | 13,37                                                                   | - 3,92                                                            | 0,015                                                                                                    | 0,891                                                                                                 | - 6,73                                                                                                              |
| Суханки                 | 110/35/6                   | 80,00                       | 37,80                              | 33,84                                                                   | 3,96                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,017                                                                                                 | - 1,25                                                                                                              |
| Талица                  | 110/35/6                   | 26,00                       | 9,45                               | 7,56                                                                    | 1,89                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | - 2,09                                                                                                              |
| Театральная             | 35/6                       | 12,60                       | 5,95                               | 9,11                                                                    | - 3,15                                                            | 0,015                                                                                                    | 0,015                                                                                                 | - 3,33                                                                                                              |
| Телефонная              | 35/6                       | 12,60                       | 5,95                               | 1,12                                                                    | 4,83                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,005                                                                                                 | 3,16                                                                                                                |
| Телецентр               | 35/6                       | 20,00                       | 9,45                               | 4,28                                                                    | 5,17                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,030                                                                                                 | 4,75                                                                                                                |
| Технологическая         | 110/10/6                   | 50,00                       | 23,63                              | 7,05                                                                    | 16,57                                                             | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | 16,24                                                                                                               |
| Химград                 | 110/6/6                    | 64,00                       | 30,24                              | 14,54                                                                   | 15,70                                                             | 0,000                                                                                                    | 0,000                                                                                                 | 15,03                                                                                                               |
| Центральная             | 35/6                       | 48,00                       | 30,24                              | 24,35                                                                   | 5,89                                                              | 0,023                                                                                                    | 0,027                                                                                                 | 2,22                                                                                                                |
| Шлюзовая                | 110/35/6                   | 12,60                       | 5,95                               | 2,87                                                                    | 3,08                                                              | 0,000                                                                                                    | 0,016                                                                                                 | 0,97                                                                                                                |
| ЭПВРЗ                   | 110/35/6                   | 45,00                       | 18,90                              | 21,89                                                                   | - 2,99                                                            | 0,005                                                                                                    | 0,461                                                                                                 | - 5,20                                                                                                              |
| Южная                   | 110/35/6                   | 80,00                       | 37,80                              | 30,62                                                                   | 7,18                                                              | 0,365                                                                                                    | 0,061                                                                                                 | - 0,58                                                                                                              |

Из приведенных данных видно, что к концу 2010 года заметная перегрузка (в процентном отношении к предельно допустимой нагрузке) прогнозируется на следующих подстанциях:

- в Дзержинском районе:
  - Западная
  - Пролетарская

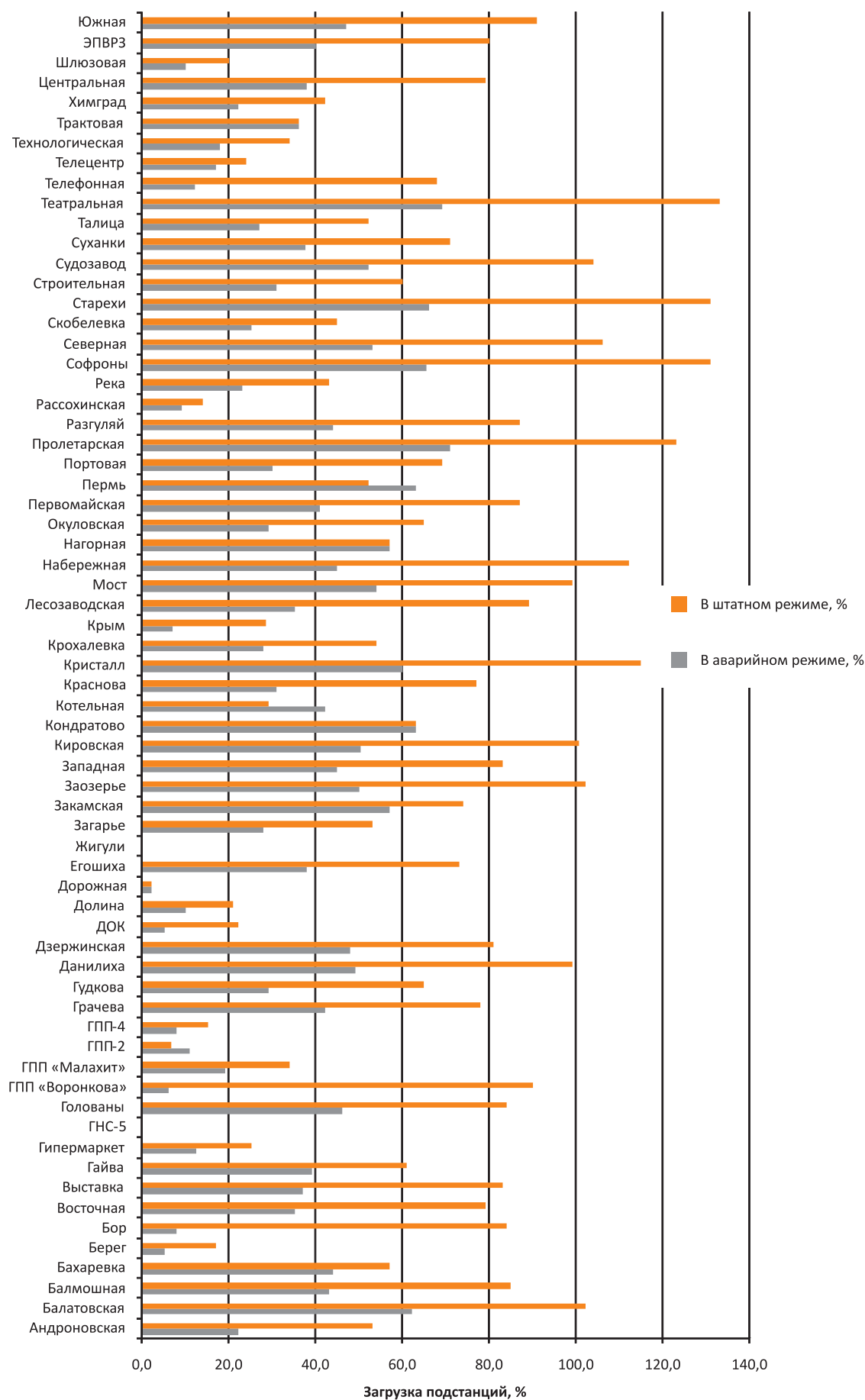


Рисунок 84

Загрузка подстанций %, по состоянию на 2008 г. (по данным ПКР)

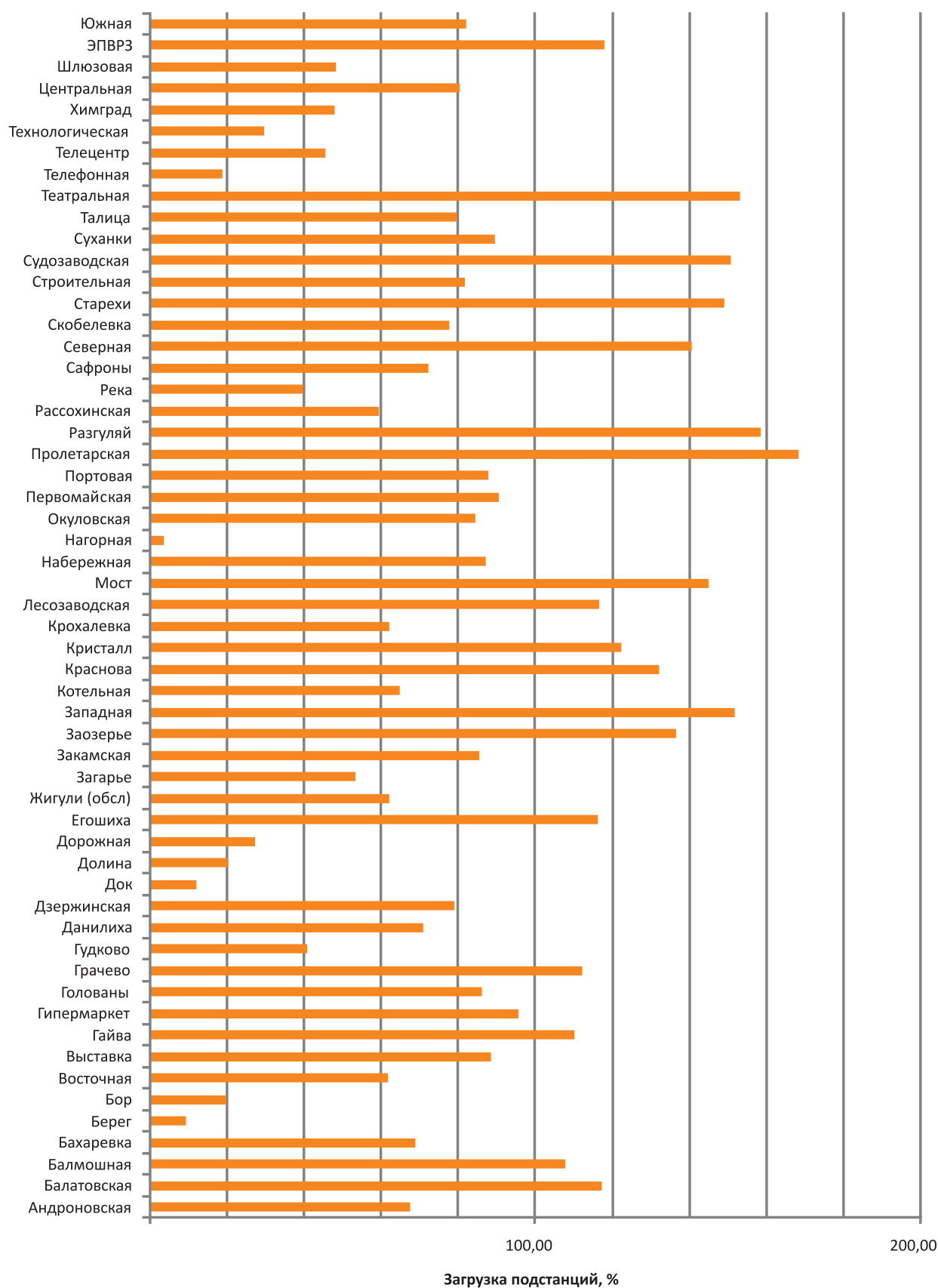


Рисунок 85

**Прогноз загрузки подстанций на 2010 г. с учетом существующей нагрузки (по замерам зимнего режимного дня 2009 г.), заключенных договоров и поданных заявок на технологическое присоединение (по данным ПГЭС)**

- в Индустриальном районе
  - Балатовская
- в Кировском районе
  - Мост
  - Судозавод
  - ЭПВРЗ
- в Ленинском районе
  - Разгуляй
  - Театральная
- в Мотовилихинском районе
  - Лесозаводская
- в Орджоникидзевском районе
  - Северная
  - Заозерье
- в Свердловском районе
  - Егошиха
  - Старехи
  - Краснова
  - Кристалл

### 5.3. ОБЪЕКТЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Передача электроэнергии по городу осуществляется сетями напряжением 110, 35, 10 и 6 кВ.

Транспортировка электроэнергии на напряжение 35–110 кВ осуществляется линиями ЛЭП-35, 110 кВ и кабельными линиями 35–110 кВ.

Доставка электроэнергии потребителям от подстанций энергосистемы осуществляется кабельными линиями напряжением 6 и 10 кВ через сеть распределительных пунктов (РП) и трансформаторных подстанций (ТП).

#### Воздушные и кабельные линии электропередач 35 кВ

**Таблица 100**

Токовые нагрузки на ВЛ и КЛ 35 кВ за 2008 год (по данным ПКР)

| № п/п                   | Наименование КЛ или ВЛ               | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Длительно допустимая нагрузка в зимний период, А | Существующая максимальная нагрузка (контр. замер, зима 2008 г.), А | Время использования МАХ нагрузки, часов |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>ОАО «МРСК Урала»</b> |                                      |                               |                                                  |                                                                    |                                         |
| 1                       | ТЭЦ 13 – Заозерье № 1                | 120                           | 180                                              | 35                                                                 | 18                                      |
| 2                       | ТЭЦ 13 – Заозерье № 2                | 120                           | 180                                              | 29                                                                 | 18                                      |
| 3                       | ТЭЦ 13 – Гайва № 1                   | 120                           | 200                                              | 75                                                                 | 14                                      |
| 4                       | ТЭЦ 13 – Гайва № 2                   | 120                           | 200                                              | 34                                                                 | 14                                      |
| 5                       | Гайва – Нагорная                     | 120                           | 140                                              | 30                                                                 | 9                                       |
| 6                       | Рассохинская – Река № 2              | 120                           | 235                                              | 0                                                                  | 19                                      |
| 7                       | МОСТ – ЭПВРЗ № 1 (отп. на судозавод) | 120                           | 235                                              | 84                                                                 | 7                                       |
| 8                       | МОСТ – ЭПВРЗ № 2 (отп. на судозавод) | 120                           | 235                                              | 80                                                                 | 7                                       |
| 9                       | Южная – Гудкова                      | 150                           | 300                                              | 96                                                                 | 12                                      |

| № п/п | Наименование КЛ или ВЛ                              | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Длительно допустимая нагрузка в зимний период, А | Существующая максимальная нагрузка (контр. замер, зима 2008 г.), А | Время использования МАХ нагрузки, часов |
|-------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 10    | Западная – Гудкова Ц.1 № 1                          | 120                           | 300                                              | 127                                                                | 7                                       |
|       | Западная – Гудкова Ц.1 № 2                          | 120                           |                                                  |                                                                    |                                         |
| 11    | Западная – Гудкова Ц.2 № 1                          | 120                           | 300                                              | 6                                                                  | 7                                       |
|       | Западная – Гудкова Ц.2 № 2                          | 120                           |                                                  |                                                                    |                                         |
| 12    | Западная – Дзержинская                              | 95                            | 235                                              | 89                                                                 | 12                                      |
| 13    | Южная – Дзержинская № 1                             | 95                            | 300                                              | 98                                                                 | 9                                       |
| 14    | Южная – Дзержинская № 2                             | 120                           | 300                                              | 45                                                                 | 9                                       |
| 15,47 | Южная – Данилиха № 1                                | 150                           | 300                                              | 98                                                                 | 9                                       |
| 16,48 | Южная – Данилиха № 2                                | 150                           | 300                                              | 0                                                                  | -                                       |
| 17    | Данилиха – Телефонная № 1 (Телефонная)              | 120                           | 235                                              | 48                                                                 | 14                                      |
| 18    | Данилиха – Телефонная № 2 (Телефонная)              | 120                           | 235                                              | 0                                                                  | 14                                      |
| 19    | Данилиха – Телефонная № 1 (Театральная) Телефонная) | 150                           | 260                                              | 96                                                                 | 14                                      |
| 20    | Данилиха – Телефонная № 2 (театральная) Телефонная) | 150                           | 260                                              | 72                                                                 | 14                                      |
| 21    | Данилиха – Кристалл                                 | 150                           | 260                                              | 112                                                                | 14                                      |
| 22    | Пермь – Суханки – ЗИС, отп. на Кристалл             | 120                           | 234                                              | 70                                                                 | 14                                      |
| 23    | Суханки – ЗИС, отп. на Кристалл                     | 150                           | 234                                              | 0                                                                  | -                                       |
| 24    | Данилиха – Центральная № 1                          | 300                           | 300                                              | 118                                                                | 12                                      |
| 25    | Данилиха – Центральная № 2                          | 300                           | 300                                              | 76                                                                 | 12                                      |
| 26    | Егошиха – Центральная                               | 120                           | 235                                              | 79                                                                 | 14                                      |
| 27    | Разгуляй – Центральная                              | 120                           | 235                                              | 4                                                                  | -                                       |
| 28    | Разгуляй – Набережная № 1                           | 150                           | 260                                              | 50                                                                 | 12                                      |
| 29    | Разгуляй – Набережная № 2                           | 150                           | 260                                              | 91                                                                 | 12                                      |
| 30    | Егошиха – № 1                                       | Списано в 2008 г.             |                                                  |                                                                    |                                         |
| 31    | Егошиха – № 2                                       | Списано в 2008 г.             |                                                  |                                                                    |                                         |
| 32    | Долина – Котельная № 1                              | 120                           | 180                                              | 2                                                                  | 12                                      |
| 33    | Долина – Котельная № 2                              | 120                           | 180                                              | 54                                                                 | 12                                      |
| 34    | Пермь – Грачева Ц.1 № 1                             | 120                           | 360                                              | 90                                                                 | 17                                      |
|       | Пермь – Грачева Ц.1 № 2                             | 120                           |                                                  |                                                                    |                                         |
| 35    | Пермь – Грачева Ц.2 № 1                             | 120                           | 360                                              | 123                                                                | 17                                      |
|       | Пермь – Грачева Ц.2 № 2                             | 120                           |                                                  |                                                                    |                                         |
| 36    | Пермь – Суханки отп. на телецентр                   | 120                           | 375                                              | 19                                                                 | 14                                      |
| 37    | Пермь – Телецентр № 2                               | 120                           | 300                                              | 39                                                                 | 14                                      |
| 38    | Егошиха – Разгуляй                                  | 150                           | 260                                              | 3                                                                  | -                                       |
| 39    | Пермь – Суханки, отп. на выставку                   | 95                            | 290                                              | 59                                                                 | 6                                       |
| 40    | Пермь – Телецентр, отп. на выставку                 | 95                            | 290                                              | 56                                                                 | 6                                       |
| 41    | ТЭЦ-9 – Первомайская № 1 (отп. На ДОК)              | 300                           | 640                                              | 27                                                                 | -                                       |
| 42    | ТЭЦ-9 – Первомайская № 2 (отп. На ДОК)              | 300                           | 220                                              | 23                                                                 | 11                                      |
| 43    | Мост – ЭПВРЗ № 1                                    | 300                           | 300                                              | 85                                                                 | 7                                       |
| 44    | Мост – ЭПВРЗ № 2                                    | 300                           | 300                                              | 80                                                                 | 7                                       |
| 45    | Мост – Пролетарская № 1                             | 300                           | 300                                              | 81                                                                 | 16                                      |
| 46    | Мост – Пролетарская № 2                             | 300                           | 300                                              | 86                                                                 | 16                                      |
| 49    | Пермь – Суханки, отпайка на ЗИС                     | 120                           | 234                                              | 70                                                                 | 14                                      |
| 50    | Суханки – ЗИС                                       | 150                           | 234                                              | 0                                                                  | -                                       |
| 51    | Разгуляй – Гипермаркет                              | 300                           | 300                                              | -                                                                  | -                                       |
| 52    | Егошиха – Гипермаркет                               | 300                           | 200                                              | 37                                                                 | 12                                      |
| 53    | Балмошная – Восточная № 1                           | АС-120                        | 380                                              | 55                                                                 | 7008                                    |
| 54    | Балмошная – Восточная № 2                           | АС-120                        | 380                                              | 59                                                                 | 7008                                    |
| 55    | Гляденово – Красава                                 | АС-50                         | 210                                              | 150                                                                | 7008                                    |
| 56    | Голованово – Левшино                                | АС-120                        | 380                                              | 101                                                                | 7008                                    |

| № п/п | Наименование КЛ или ВЛ  | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Длительно допустимая нагрузка в зимний период, А | Существующая максимальная нагрузка (контр. замер, зима 2008 г.), А | Время использования МАХ нагрузки, часов |
|-------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 57    | Голованово – Река № 1   | АС-120                        | 380                                              | 0                                                                  | 7008                                    |
| 58    | Голованово – Река № 2   | АС-120                        | 380                                              | 108                                                                | 7008                                    |
| 59    | Левшино – ПДК           | М-35                          | 220                                              | Норм. разрыв                                                       | 7008                                    |
| 60    | Левшино – Полазна       | АС-70                         | 200                                              | 70                                                                 | 7008                                    |
| 61    | Окуловская – Кама № 1   | АС-150                        | 450                                              | 31                                                                 | 7008                                    |
| 62    | Окуловская – Кама № 2   | АС-150                        | 450                                              | 31                                                                 | 7008                                    |
| 63    | Окуловская – Каскад № 1 | АОС-150                       | 450                                              | 49                                                                 | 7008                                    |
| 64    | Окуловская – Каскад № 2 | АОС-150                       | 450                                              | 0                                                                  | 7008                                    |
| 65    | Пермь – Телецентр       | АС-95                         | 330                                              | 98                                                                 | 7008                                    |
| 66    | Пермь – Суханки         | АС-95                         | 330                                              | 76                                                                 | 7008                                    |

### Воздушные и кабельные линии электропередач 110 кВ

**Таблица 101**

**Токовые нагрузки на ВЛ и КЛ 110 кВ за 2008 год (по данным ПКР)**

| № п/п                   | Наименование КЛ или ВЛ               | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Длительно допустимая нагрузка в зимний период, А | Существующая максимальная нагрузка (контр. замер, зима 2008 г.), А | Время использования МАХ нагрузки, часов |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>ОАО «МРСК Урала»</b> |                                      |                               |                                                  |                                                                    |                                         |
| 1                       | ТЭЦ-13 – Долина-1 (отп. на ПС Берег) | 240                           | 600                                              | 16                                                                 | 16                                      |
| 2                       | ТЭЦ-13 – Долина-2 (отп. на ПС Берег) | 240                           | 600                                              | 4                                                                  | 11                                      |
| 3                       | ТЭЦ-6 – ПС Владимирская Ц.1          | 240                           | -                                                | -                                                                  | -                                       |
| 4                       | ТЭЦ-6 – ПС Владимирская Ц.1          | 240                           | -                                                | -                                                                  | -                                       |
| 5                       | Владимирская – Данилиха № 1          | АС-240                        | 600                                              | 210                                                                | 7008                                    |
| 6                       | Владимирская – Данилиха № 2          | АС-240                        | 600                                              | 240                                                                | 7008                                    |
| 7                       | Владимирская – Загарье № 1           | АС-150                        | 450                                              | 75                                                                 | 7008                                    |
| 8                       | Владимирская – Загарье № 1           | АС-150                        | 450                                              | 70                                                                 | 7008                                    |
| 9                       | Владимирская – ЗИЛ № 1               | АОС-300                       | 690                                              | 165                                                                | 7008                                    |
| 10                      | Владимирская – ЗИЛ № 2               | АОС-300                       | 690                                              | 100                                                                | 7008                                    |
| 11                      | Владимирская – Осенцы                | АС-150                        | 450                                              | 10                                                                 | 7008                                    |
| 12                      | Владимирская – ТЭЦ-9                 | АС-150                        | 450                                              | 80                                                                 | 7008                                    |
| 13                      | Владимирская – Химкомплекс           | АС-150                        | 450                                              | 120                                                                | 7008                                    |
| 14                      | Голованово – Рассохинская № 1        | АСО-240                       | 600                                              | 23                                                                 | 7008                                    |
| 15                      | Голованово – Рассохинская № 2        | АСО-240                       | 600                                              | 17                                                                 | 7008                                    |
| 16                      | КГЭС – ЗИЛ № 1                       | АС-185                        | 510                                              | 240                                                                | 7008                                    |
| 17                      | КГЭС – ЗИЛ № 2                       | АС-185                        | 510                                              | 220                                                                | 7008                                    |
| 18                      | КГЭС – Пермь № 1                     | М-150                         | 570                                              | 490                                                                | 7008                                    |
| 19                      | КГЭС – Пермь № 2                     | М-150                         | 570                                              | 470                                                                | 7008                                    |
| 20                      | КГЭС – ТЭЦ-13 № 1                    | АС-240                        | 600                                              | 360                                                                | 7008                                    |
| 21                      | КГЭС – ТЭЦ-13 № 2                    | АС-240                        | 600                                              | 340                                                                | 7008                                    |
| 22                      | КГЭС – Шлюзовая № 1                  | АС-120                        | 380                                              | 40                                                                 | 7008                                    |
| 23                      | КГЭС – Шлюзовая № 2                  | АС-120                        | 380                                              | 40                                                                 | 7008                                    |
| 24                      | КГЭС – Апрельская № 2                | АС-150                        | 445                                              | 80                                                                 | 7008                                    |
| 25                      | Машиностроитель – Оверята № 1        | АС-150                        | 420                                              | 140                                                                | 7008                                    |
| 26                      | Машиностроитель – Оверята № 2        | АС-150                        | 380                                              | 160                                                                | 7008                                    |
| 27                      | Пермь – Владимирская № 1             | АС-240                        | 600                                              | 150                                                                | 7008                                    |
| 28                      | Пермь – Владимирская № 2             | АС-240                        | 600                                              | 120                                                                | 7008                                    |
| 29                      | Пермь – ТЭЦ-6 № 1                    | АС-150                        | 450                                              | 100                                                                | 7008                                    |
| 30                      | Пермь – ТЭЦ-6 № 2                    | АС-150                        | 450                                              | 80                                                                 | 7008                                    |

| № п/п | Наименование КЛ или ВЛ       | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Длительно допустимая нагрузка в зимний период, А | Существующая максимальная нагрузка (контр. замер, зима 2008 г.), А | Время использования МАХ нагрузки, часов |
|-------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 31    | ТЭЦ-6 – Владимирская № 1     | АС-150                        | 450                                              | 120                                                                | 7008                                    |
| 32    | ТЭЦ-6 – Владимирская № 2     | АС-150                        | 450                                              | 130                                                                | 7008                                    |
| 33    | ТЭЦ-6 – ТЭЦ-9 № 1            | М-95                          | 420                                              | 250                                                                | 7008                                    |
| 34    | ТЭЦ № 6 – ТЭЦ-9 № 2          | АС-120                        | 380                                              | 273                                                                | 7008                                    |
| 35    | ТЭЦ-9 – Машиностроитель № 1  | М-95                          | 420                                              | 230                                                                | 7008                                    |
| 36    | ТЭЦ-9 – Машиностроитель № 2  | АС-120                        | 380                                              | 220                                                                | 7008                                    |
| 37    | ТЭЦ-9 – Химкомплекс          | АС-150                        | 450                                              | 120                                                                | 7008                                    |
| 38    | ТЭЦ-13 – Долина № 1          | АС-150                        | 450                                              | 56                                                                 | 7008                                    |
| 39    | ТЭЦ-13 – Долина № 2          | АС-150                        | 450                                              | 73                                                                 | 7008                                    |
| 40    | ТЭЦ-13 – ТЭЦ-14 № 1          | АС-240                        | 600                                              | 127                                                                | 7008                                    |
| 41    | ТЭЦ-13 – ТЭЦ-14 № 2          | АС-240                        | 600                                              | 133                                                                | 7008                                    |
| 42    | ТЭЦ-14 – ГПП-4 (Галоген) № 1 | АС-150                        | 450                                              | 10                                                                 | 7008                                    |
| 43    | ТЭЦ-14 – ГПП-4 (Галоген) № 2 | АС-150                        | 450                                              | 10                                                                 | 7008                                    |
| 44    | ТЭЦ-14 – Крым № 1            | АС-185                        | 510                                              | 12                                                                 | 7008                                    |
| 45    | ТЭЦ-14 – Крым № 2            | АС-185                        | 510                                              | 5                                                                  | 7008                                    |
| 46    | ТЭЦ-14 – Химград № 1         | АС-150                        | 450                                              | 75                                                                 | 7008                                    |
| 47    | ТЭЦ-14 – Химград № 2         | АС-150                        | 450                                              | 80                                                                 | 7008                                    |

#### 5.4. РЕСУРСНЫЕ СХЕМЫ ЗАГРУЗКИ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ

На основании приведенных данных были построены ресурсные схемы, на которых показан уровень загрузки существующих объектов системы электроснабжения (Приложение «Схемы материалов по обоснованию проекта генерального плана», Схема № 03.05.02) и резервы мощности на подстанциях (Схема № 03.05.03).

Схема № 03.05.02 не делает выводов относительно предельной (возможной) загрузки сетей, а лишь показывает более высокую степень загрузки линий, обеспечивающих подвод электроэнергии с источников, чем внутригородских линий электропередачи.

#### Поставщики и тарифы

Основным собственником сетей электроснабжения города является ОАО «МРСК Урала». Компания отвечает за передачу электроэнергии (сети электроснабжения и подстанции) в городе Перми. ОАО «МРСК Урала» не является собственником объектов генерации электроэнергии, опорных подстанций напряжением 220 кВ и закупает электроэнергию у Федеральной сетевой компании, ОАО «Территориальная генерирующая компания № 9» и ОАО «РусГидро».

Муниципалитет не имеет решающих полномочий для установления тарифов. Главную роль в установлении тарифов играет Региональная энергетическая комиссия Пермского края, которая утверждает тарифы на энергию, включая электроэнергию, централизованное теплоснабжение и природный газ.

Для конечного потребителя тариф формируется следующим образом. К плате за энергию (стоимость производства энергии [кВт·ч]) прибавляется плата за мощности (стоимость подключенной нагрузки [МВт]), плюс плата за передачу и распределение по сетевым компаниям, плюс надбавка поставщика и обслуживающих компаний (системный оператор, коммерческий оператор). Транспортная составляющая тарифа в общем тарифе на электроэнергию достигает 45–50 %.

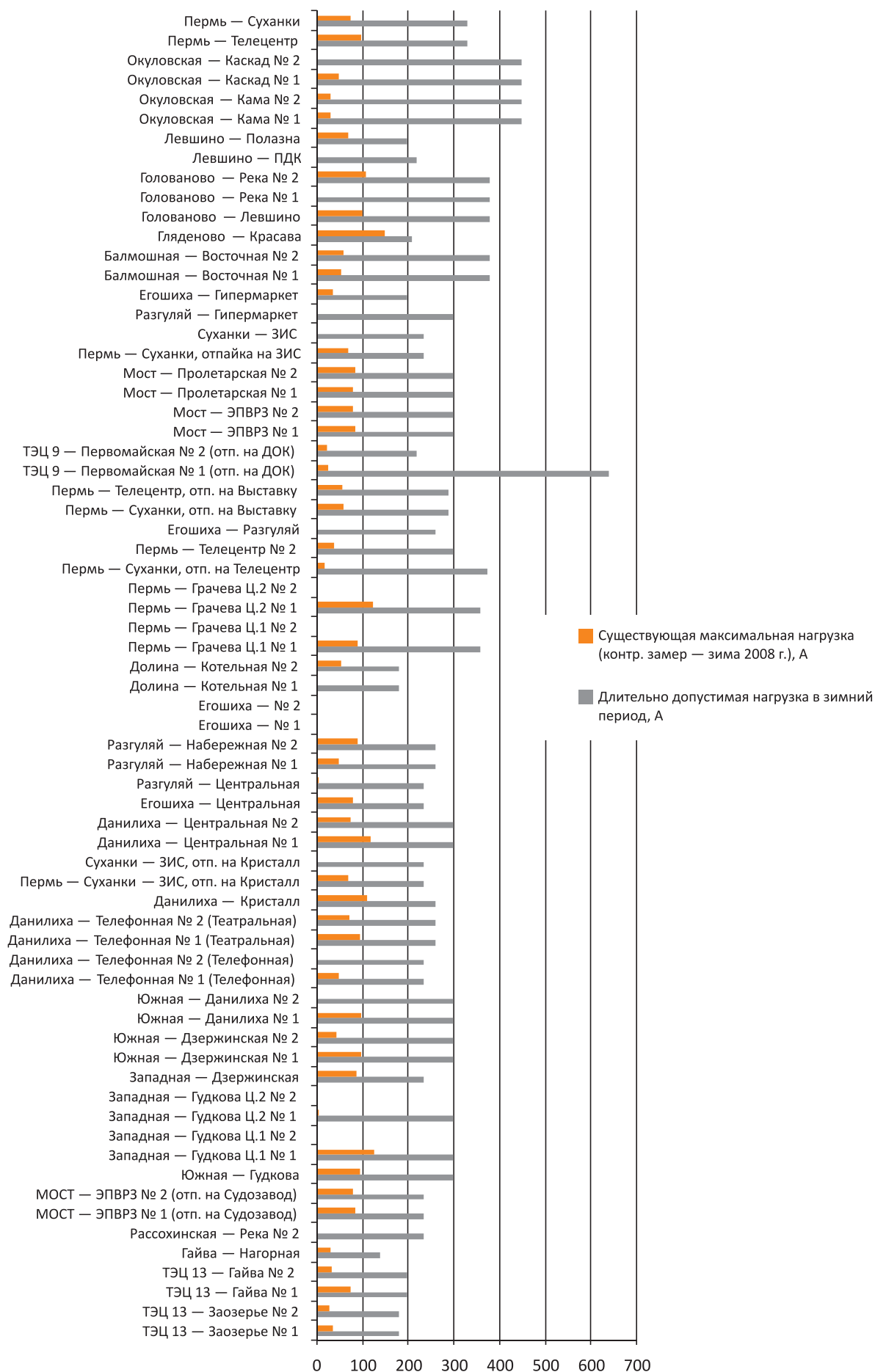


Рисунок 86

Токовые нагрузки на ВЛ и КЛ 35 кВ за 2008 г. (по данным ПКР)

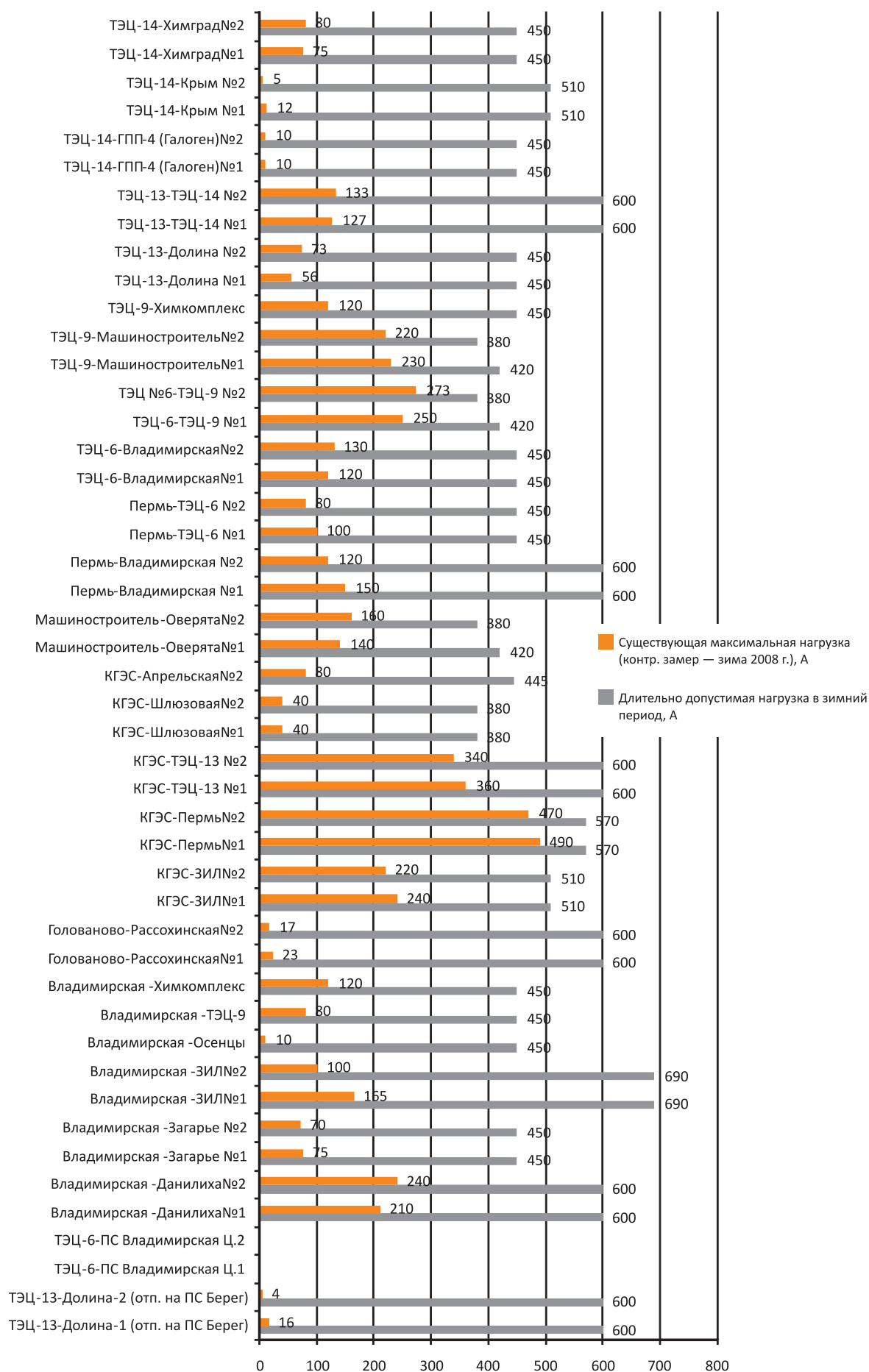


Рисунок 87

Токовые нагрузки на ВЛ и КЛ 35 кВ за 2010 год (по данным ПКР)

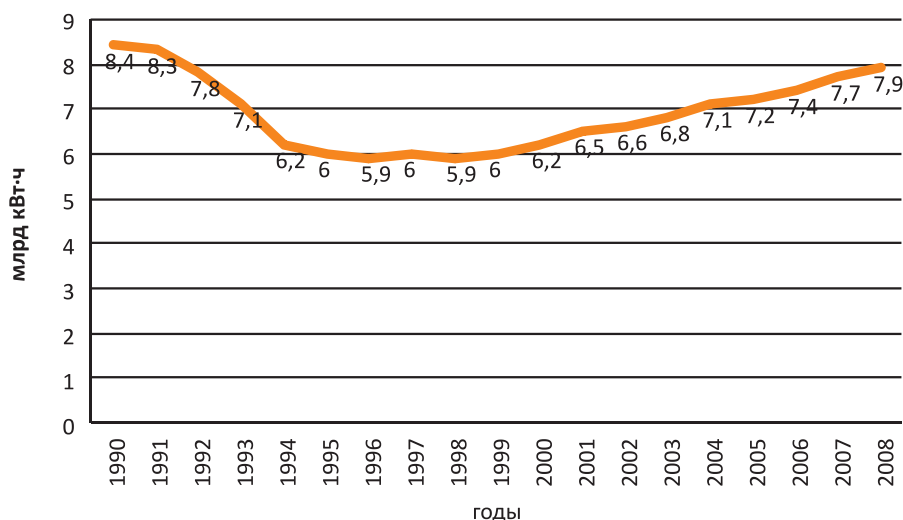


Рисунок 88

Спрос на электроэнергию в г. Перми в период с 1990 по 2008 год

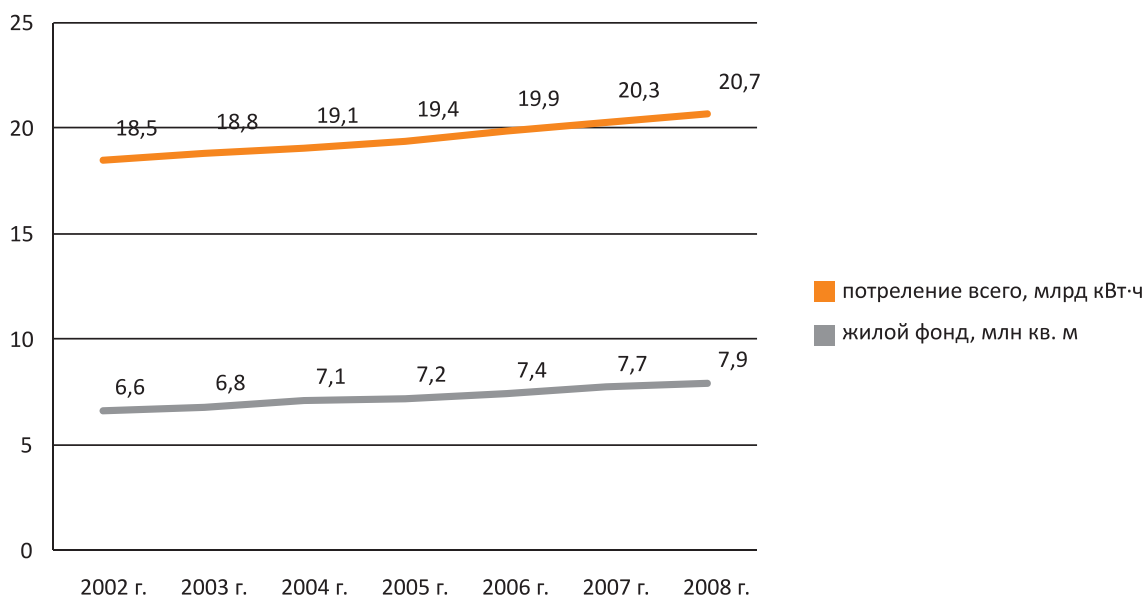


Рисунок 89

Сопоставление роста потребления электроэнергии и ввода жилья

Часть электроэнергии продается по рыночным (договорным) ценам, а часть – по регулируемым ценам. Доля электроэнергии, продаваемой по рыночным ценам, определяется в соответствии с исходным прогнозом (Постановление Правительства Российской Федерации № 205 от 07.04.2007 г.). Объем электроэнергии, продаваемой по рыночным ценам, составляет 50 % с 1 июля 2009 года, и доля рыночной электроэнергии будет расти дальше. С 1 января 2011 года доля рыночной электроэнергии составит 100 %.

Установление тарифов происходит по следующей схеме: Гарантийные поставщики (организации по производству, распределению, передаче, реализации) предоставляют Региональной энергетической комиссии все материалы и расчеты, необходимые для установления тарифов. Они содержат информацию по затратам, прибыли на развитие, энергобаланс и т.д. Поступающая документация проверяется на предмет достоверности, и Региональная энергетическая комиссия принимает решение об установлении тарифов

(в пределах коэффициентов, утвержденных Федеральной службой по тарифам Российской Федерации). Предоставление услуг энергоснабжения потребителям по фиксированным ценам является обязательным для Гарантийных поставщиков.

Действующие тарифы могут быть проверены Региональной энергетической комиссией Пермского края.

В июне 2009 года тарифы на электроэнергию для основных групп потребителей были следующими:

- 2,05 руб./кВт·ч – для городских жителей, имеющих газовые кухонные плиты;
- 1,43 руб./кВт·ч – для сельских жителей и городских жителей, имеющих электрические кухонные плиты;
- 1,21–3,53 руб./кВт·ч – для компаний, в зависимости от подключенной нагрузки и напряжения.

## 5.5. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И ПРОГНОЗ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

### Электропотребление Пермской энергосистемы

Период 2003–2006 гг. характеризовался ростом спроса на электроэнергию. За три года потребность в электроэнергии Пермской энергосистемы выросла на 2,2 млрд кВт·ч. В 2006 году электропотребление Пермской энергосистемы составило 23,797 млрд кВт·ч. Максимальные темпы роста электропотребления в Пермской энергосистеме (4,8 %) отмечались в 2004 году, минимальные (2,1 %) – в 2005-м.

Доля Пермской энергосистемы в электропотреблении ОЭС Урала за 2003–2006 годы практически не изменилась и составляет порядка 10 %. По масштабам электропотребления Пермская энергосистема занимает в ОЭС Урала пятое место после Тюменской, Свердловской, Челябинской и Башкирской энергосистем.

В величине прироста электропотребления ОЭС Урала (28,5 млрд кВт·ч за 2003–2006 гг.) доля Пермской энергосистемы составила 8 %.

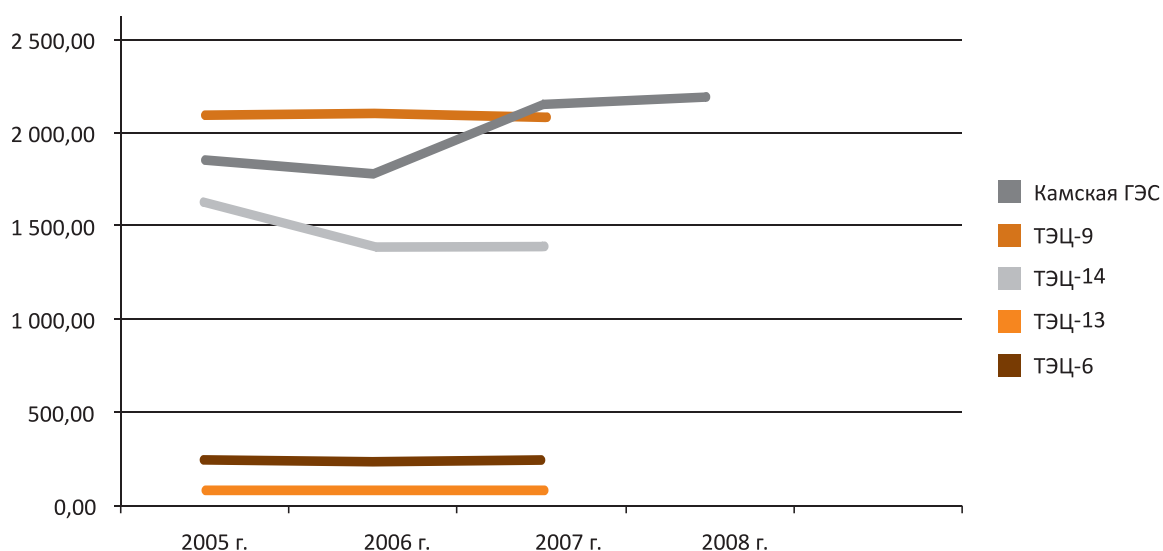


Рисунок 90

Источники электроснабжения: выработка и отпуск электроэнергии с шин

### Динамика потребления электрической энергии на территории города

Максимальный уровень спроса на электроэнергию отмечался в городе Перми в 1990 г. За период с 1991-го по 1998 год потребление электроэнергии городом снизилось на 30 %, начиная с 1999 года наблюдается рост спроса на электроэнергию.

**Таблица 102**

**Динамика потребления электрической энергии на территории города, в том числе организациями жилищно-коммунального хозяйства и учреждениями, финансируемыми за счет бюджета**

| Производственное отделение                           | Наименование                     | Ед. изм.   | 2006 г.   | 2007 г.   | 2008 г.   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Пермские городские электрические сети                | Всего потребление электроэнергии | тыс. кВт·ч | 2 738 973 | 2 908 413 | 2 955 463 |
| Центральные электрические сети                       | Всего потребление электроэнергии | тыс. кВт·ч | 4 691 324 | 4 816 138 | 4 946 477 |
| Всего потребление электроэнергии                     |                                  | тыс. кВт·ч | 7 430 298 | 7 724 551 | 7 901 940 |
| в т.ч. организациями жилищно-коммунального хозяйства |                                  | тыс. кВт·ч | —         | 51 565    | 48 569    |
| Бюджетные потребители                                |                                  | тыс. кВт·ч | —         | 208 777   | 238 044   |

Таким образом, прирост потребления электрической энергии с 2006-го по 2008 год по городу составил 6,3 %.

**Таблица 103**

**Потери электроэнергии по производственному подразделению «Пермские городские электрические сети»**

| Производственное отделение            | Ед. изм.   | 2006 г.   | 2007 г.   | 2008 г.   |
|---------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Пермские городские электрические сети | тыс. кВт·ч | 681 884,0 | 732 267,3 | 689 726,0 |
|                                       | %          | 24,9      | 25,2      | 23,3      |

Из приведенного графика видно, что уровень 1990 года по потреблению электроэнергии на конец 2008-го не достигнут.

Для выявления источников роста энергопотребления были сопоставлены графики изменения энергопотребления и ввода в эксплуатацию объектов жилищного строительства.

На основании приведенного графика, а также принимая во внимание статистические данные о сокращении в последние годы объемов промышленного производства, очевидно, что рост потребления электроэнергии на территории города Перми определялся темпами нового жилищного строительства. Также произошло перераспределение спроса с промышленных узлов в селитебную территорию.

Покрытие растущей потребности в электроэнергии за последние годы в основном осуществлялось за счет Камской ГЭС и Пермской ГРЭС. Это связано с тем, что возможности выдачи электроэнергии с ТЭЦ, расположенных в городской черте, ограничены, несмотря на имеющиеся мощности.

**Таблица 104**

**Источники электроснабжения: выработка и отпуск электроэнергии с шин**

|                                           | 2000 г. | 2005 г. | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. |
|-------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>ТЭЦ-14</b>                             |         |         |         |         |         |
| Установленная электрическая мощность, МВт | 345     | 345     | 345     | 295     |         |

|                                               | 2000 г. | 2005 г. | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. |
|-----------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Выработка электроэнергии с шин, млн кВт·ч/год | 1 606,6 | 1 820   | 1 561   | 1 566   |         |
| Отпуск электроэнергии с шин                   |         | 1 654,3 | 1 405,6 | 1 409   |         |
| Собственные нужды, %                          |         | 3,8     | 4       | 4       |         |
| Собственные нужды, млн кВт·ч/год              |         | 69      | 62      | 63      |         |
| Замеры, МВт                                   |         |         |         | 243     |         |
| <b>ТЭЦ-13</b>                                 |         |         |         |         |         |
| Установленная электрическая мощность, МВт     | 18      | 18      | 18      | 18      |         |
| Выработка электроэнергии с шин, млн кВт·ч/год | 86,2    | 83,9    | 86,5    | 87,1    |         |
| Отпуск электроэнергии с шин                   |         | 70,3    | 72,1    | 73,3    |         |
| Собственные нужды, %                          |         | 3,8     | 4       | 4       |         |
| Собственные нужды, млн кВт·ч/год              |         | 3,2     | 3,5     | 3,5     |         |
| Замеры, МВт                                   |         |         |         | 15,1    |         |
| <b>ТЭЦ-6</b>                                  |         |         |         |         |         |
| Установленная электрическая мощность, МВт     | 56,7    | 56,7    | 56,7    | 56,7    |         |
| Выработка электроэнергии с шин, млн кВт·ч/год | 195,8   | 302,4   | 294     | 299,4   |         |
| Отпуск электроэнергии с шин                   |         | 245,7   | 236,5   | 241,7   |         |
| Собственные нужды, %                          |         | 5,3     | 5,5     | 5,3     |         |
| Собственные нужды, млн кВт·ч/год              |         | 13      | 16,2    | 15,9    |         |
| Замеры, МВт                                   |         |         |         | 34,3    |         |
| <b>ТЭЦ-9</b>                                  |         |         |         |         |         |
| Установленная электрическая мощность, МВт     | 445     | 447     | 447     | 447     |         |
| Выработка электроэнергии с шин, млн кВт·ч/год | 2 237,2 | 2 386,6 | 2 419,4 | 2 357   |         |
| Отпуск электроэнергии с шин                   |         | 2 109,3 | 2 141,7 | 2 091,2 |         |
| Собственные нужды, %                          |         | 5,8     | 5,8     | 5,8     |         |
| Собственные нужды, млн кВт·ч/год              |         | 138,4   | 140,3   | 136,7   |         |
| Замеры, МВт                                   |         |         |         | 372     |         |
| <b>Камская ГЭС</b>                            |         |         |         |         |         |
| Установленная электрическая мощность, МВт     | 483     | 501     | 501     | 516     | 519     |
| Выработка электроэнергии с шин, млн кВт·ч/год | 1 833,1 | 1 889   | 1 806,1 | 2 212   | 2 264,7 |
| Отпуск электроэнергии с шин                   |         | 1 875   | 1 797,5 | 2 167,8 | 2 216,5 |
| Замеры, МВт                                   |         |         |         |         | 384     |
| <b>Пермская ГРЭС</b>                          |         |         |         |         |         |
| Отпуск электроэнергии с шин                   |         | 1 245   | 1 747   | 1 717   |         |
| <b>Всего в системе</b>                        |         | 7 200   | 7 400   | 7 700   | 7 900   |

## 5.6. ПРОГНОЗ ОБЪЕМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

### Прогноз изменения объемов потребления электрической энергии на основании параметрической модели Генерального плана 2010 года

Для прогнозирования объемов энергопотребления на территории города Перми на период до 2022 года в рамках данной работы были использованы следующие данные:

- параметрическая модель Генерального плана города Перми на период до 2022 года с количественным и пространственным описанием параметров планируемой застройки;
- укрупненные удельные показатели потребления электроэнергии:
  - жилые помещения – 0,027 кВт/кв. м;
  - торговые площади – 0,250 кВт/кв. м;
  - офисные помещения – 0,160 кВт/кв. м.

Так как в параметрической модели отсутствует деление коммерческой недвижимости на торговую и офисную, при составлении прогноза использовано усредненное значение удельного потребления электроэнергии:

- коммерческая недвижимость – 0,200 кВт/кв. м.

В связи с проведением национальной кампании по энергосбережению при прогнозировании объемов энергопотребления рассмотрены сценарии как с сохранением значений показателей удельного энергопотребления, так и с их снижением:

- для существующего жилого фонда – с равномерным снижением удельного энергопотребления на 10 % к 2022 г.;
- для нового жилого фонда – с сокращением удельного энергопотребления на 30 %;
- для новой коммерческой недвижимости – с сокращением удельного энергопотребления на 20 %.

**Таблица 105**

**Прогноз изменения нагрузок в системе электроснабжения на 2011–2016 гг., выполненный на основании объемов строительства жилой и коммерческой недвижимости, заложенных в параметрическую модель Генерального плана**

| Показатель                                                                         | Ед. изм.   | 2010 г.* | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г.  | 2014 г.  | 2015 г.  | 2016 г.  |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| Прирост жилого фонда                                                               |            |          |         |         |          |          |          |          |
| На конец года                                                                      | тыс. кв. м | 197,02   | 202,25  | 207,64  | 213,19   | 218,91   | 224,81   | 230,89   |
| Нарастающим итогом                                                                 |            | 487,02   | 689,27  | 896,91  | 1 110,09 | 1 329,00 | 1 553,81 | 1 784,70 |
| Ввод новой коммерческой недвижимости                                               |            |          |         |         |          |          |          |          |
| На конец года                                                                      | тыс. кв. м | —        | 91,19   | 91,19   | 91,19    | 91,19    | 91,19    | 91,19    |
| Нарастающим итогом                                                                 |            | —        | 91,19   | 182,38  | 273,58   | 364,77   | 455,96   | 547,15   |
| Удельное энергопотребление                                                         |            |          |         |         |          |          |          |          |
| Существующий жилой фонд, с учетом применения энергосберегающих технологий          | Вт/кв. м   | 27,00    | 26,78   | 26,55   | 26,33    | 26,10    | 25,88    | 25,65    |
| Существующий жилой фонд, без учета применения энергосберегающих технологий         |            | 27,00    | 27,00   | 27,00   | 27,00    | 27,00    | 27,00    | 27,00    |
| Новый жилой фонд, с учетом применения энергосберегающих технологий                 |            | —        | 21,60   | 21,60   | 21,60    | 21,60    | 21,60    | 21,60    |
| Новый жилой фонд, без учета применения энергосберегающих технологий                |            | —        | 27,00   | 27,00   | 27,00    | 27,00    | 27,00    | 27,00    |
| Новая коммерческая недвижимость, с учетом применения энергосберегающих технологий  |            | —        | 160,00  | 160,00  | 160,00   | 160,00   | 160,00   | 160,00   |
| Новая коммерческая недвижимость, без учета применения энергосберегающих технологий |            | —        | 200,00  | 200,00  | 200,00   | 200,00   | 200,00   | 200,00   |
| Изменение нагрузки от жилого сектора                                               |            |          |         |         |          |          |          |          |
| Новый жилой фонд                                                                   | МВт        | —        | 6,17    | 12,48   | 18,92    | 25,50    | 32,23    | 39,11    |
| Весь жилой фонд, с учетом применения энергосберегающих технологий                  |            | —        | -0,88   | -1,61   | -2,18    | -2,60    | -2,85    | -2,94    |
| Весь жилой фонд, без учета применения энергосберегающих технологий                 |            | —        | 5,46    | 11,06   | 16,82    | 22,73    | 28,80    | 35,03    |
| Изменение нагрузки от коммерческой недвижимости                                    |            |          |         |         |          |          |          |          |
| Новая коммерческая недвижимость, с учетом применения энергосберегающих технологий  | МВт        | —        | 14,59   | 29,18   | 43,77    | 58,36    | 72,95    | 87,54    |
| Новая коммерческая недвижимость, без учета применения энергосберегающих технологий |            | —        | 18,24   | 36,48   | 54,72    | 72,95    | 91,19    | 109,43   |

\* Данные на 2010 год приведены справочно.

| Показатель                                                                                                                                                               | Ед. изм.  | 2010 г. | 2011 г.  | 2012 г.  | 2013 г.  | 2014 г.  | 2015 г.  | 2016 г.  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Суммарное изменение нагрузки от жилой и коммерческой недвижимости (без учета применения энергосберегающих технологий на существующих объектах коммерческой недвижимости) |           |         |          |          |          |          |          |          |
| С учетом применения энергосберегающих технологий                                                                                                                         | МВт       | –       | 13,71    | 27,57    | 41,59    | 55,76    | 70,10    | 84,60    |
| Без учета применения энергосберегающих технологий                                                                                                                        |           | –       | 23,69    | 47,54    | 71,53    | 95,68    | 119,99   | 144,46   |
| С учетом применения энергосберегающих технологий                                                                                                                         | млн кВт·ч | –       | 92,67    | 186,38   | 281,13   | 376,95   | 473,87   | 571,92   |
| Без учета применения энергосберегающих технологий                                                                                                                        |           | –       | 160,17   | 321,36   | 483,57   | 646,81   | 811,14   | 976,57   |
| Общая потребность города в электроэнергии                                                                                                                                |           |         |          |          |          |          |          |          |
| С учетом применения энергосберегающих технологий                                                                                                                         | млн кВт·ч | 8 000   | 8 092,67 | 8 186,38 | 8 281,13 | 8 376,95 | 8 473,87 | 8 571,9  |
| Без учета применения энергосберегающих технологий                                                                                                                        |           | 8 000   | 8 160,17 | 8 321,36 | 8 483,57 | 8 646,81 | 8 811,14 | 8 976,57 |

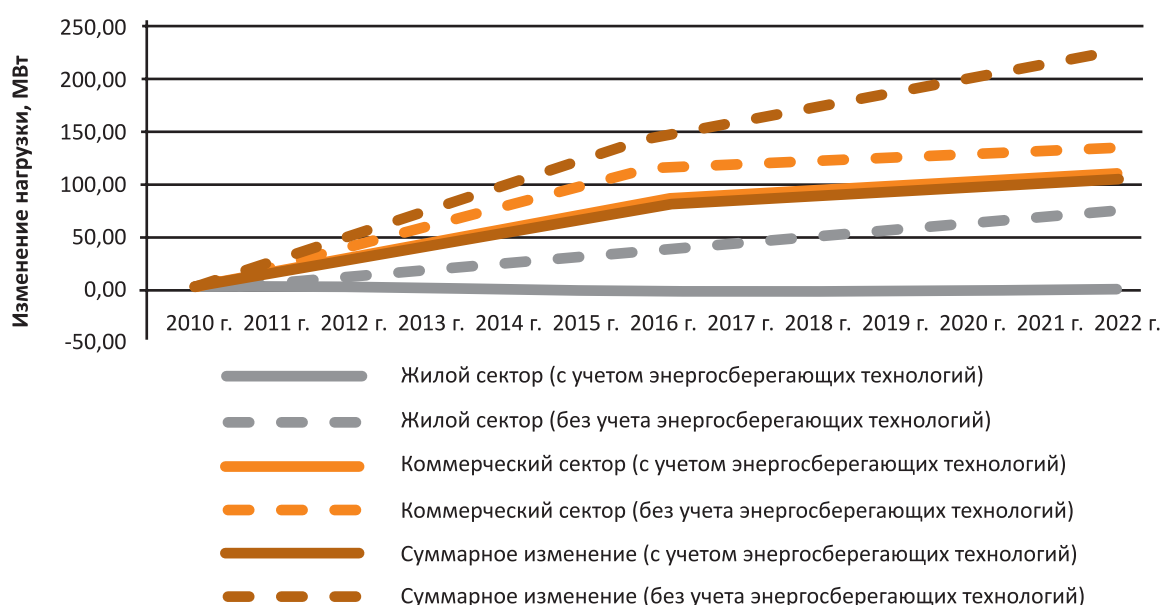


Рисунок 91

**Прогноз изменения нагрузок в системе электроснабжения на 2011–2022 гг., на основании параметрической модели Генерального плана 2010 года**

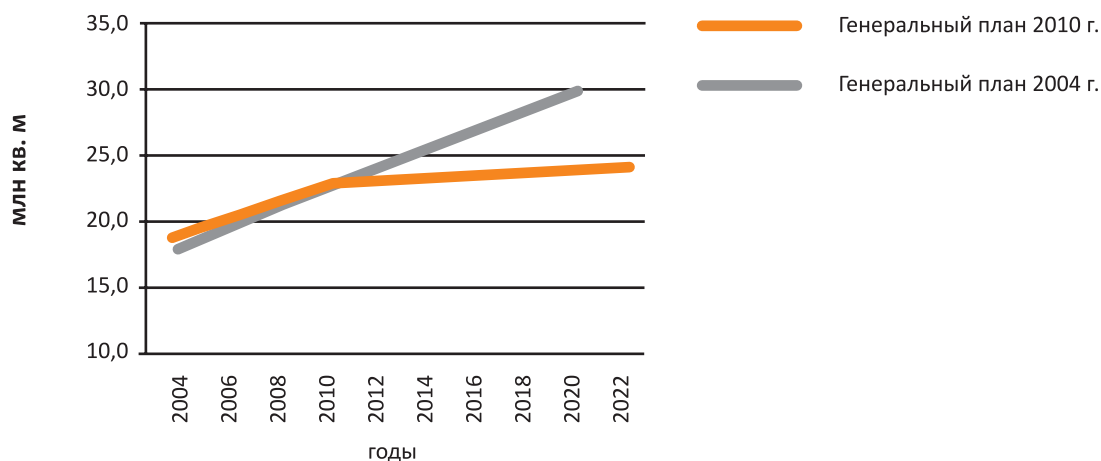


Рисунок 92

**Прогноз объемов строительства по Генеральным планам 2004 и 2010 годов**

Таблица 106

Прогноз изменения нагрузок в системе электроснабжения на 2017–2022 гг., выполненный на основании объемов строительства жилой и коммерческой недвижимости, заложенных в параметрическую модель Генерального плана

| Показатель                                                                                                                                                               | Ед. изм.   | 2017 г.  | 2018 г.  | 2019 г.  | 2020 г.  | 2021 г.  | 2022 г.  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Прирост жилого фонда                                                                                                                                                     |            |          |          |          |          |          |          |
| На конец года                                                                                                                                                            | Тыс. кв. м | 237,16   | 243,64   | 250,32   | 257,21   | 264,33   | 271,68   |
| Нарастающим итогом                                                                                                                                                       |            | 2 021,86 | 2 265,50 | 2 515,82 | 2 773,03 | 3 037,37 | 3 309,05 |
| Ввод новой коммерческой недвижимости                                                                                                                                     |            |          |          |          |          |          |          |
| На конец года                                                                                                                                                            | Тыс. кв. м | 27,13    | 27,13    | 27,13    | 27,13    | 27,13    | 27,13    |
| Нарастающим итогом                                                                                                                                                       |            | 574,28   | 601,41   | 628,54   | 655,67   | 682,79   | 709,92   |
| Удельное энергопотребление                                                                                                                                               |            |          |          |          |          |          |          |
| Существующий жилой фонд, с учетом применения энергосберегающих технологий                                                                                                | Вт/кв. м   | 25,43    | 25,20    | 24,98    | 24,75    | 24,53    | 24,30    |
| Существующий жилой фонд, без учета применения энергосберегающих технологий                                                                                               |            | 27,00    | 27,00    | 27,00    | 27,00    | 27,00    | 27,00    |
| Новый жилой фонд, с учетом применения энергосберегающих технологий                                                                                                       |            | 21,60    | 21,60    | 21,60    | 21,60    | 21,60    | 21,60    |
| Новый жилой фонд, без учета применения энергосберегающих технологий                                                                                                      |            | 27,00    | 27,00    | 27,00    | 27,00    | 27,00    | 27,00    |
| Новая коммерческая недвижимость, с учетом применения энергосберегающих технологий                                                                                        |            | 160,00   | 160,00   | 160,00   | 160,00   | 160,00   | 160,00   |
| Новая коммерческая недвижимость, без учета применения энергосберегающих технологий                                                                                       |            | 200,00   | 200,00   | 200,00   | 200,00   | 200,00   | 200,00   |
| Изменение нагрузки от жилого сектора                                                                                                                                     |            |          |          |          |          |          |          |
| Новый жилой фонд                                                                                                                                                         | МВт        | 46,14    | 53,34    | 60,70    | 68,23    | 75,93    | 83,82    |
| Весь жилой фонд, с учетом применения энергосберегающих технологий                                                                                                        |            | –2,86    | –2,59    | –2,15    | –1,52    | –0,70    | 0,32     |
| Весь жилой фонд, без учета применения энергосберегающих технологий                                                                                                       |            | 41,44    | 48,01    | 54,77    | 61,72    | 68,85    | 76,19    |
| Изменение нагрузки от коммерческой недвижимости                                                                                                                          |            |          |          |          |          |          |          |
| Новая коммерческая недвижимость, с учетом применения энергосберегающих технологий                                                                                        | МВт        | 91,88    | 96,23    | 100,57   | 104,91   | 109,25   | 113,59   |
| Новая коммерческая недвижимость, без учета применения энергосберегающих технологий                                                                                       |            | 114,86   | 120,28   | 125,71   | 131,13   | 136,56   | 141,98   |
| Суммарное изменение нагрузки от жилой и коммерческой недвижимости (без учета применения энергосберегающих технологий на существующих объектах коммерческой недвижимости) |            |          |          |          |          |          |          |
| С учетом применения энергосберегающих технологий                                                                                                                         | МВт        | 89,03    | 93,63    | 98,41    | 103,38   | 108,55   | 113,91   |
| Без учета применения энергосберегающих технологий                                                                                                                        |            | 156,29   | 168,30   | 180,48   | 192,85   | 205,41   | 218,17   |
| С учетом применения энергосберегающих технологий                                                                                                                         | млн кВт·ч  | 601,84   | 632,95   | 665,28   | 698,88   | 733,77   | 770,00   |
| Без учета применения энергосберегающих технологий                                                                                                                        |            | 1 056,53 | 1 137,68 | 1 220,05 | 1 303,67 | 1 388,59 | 1 474,86 |
| Общая потребность города в электроэнергии                                                                                                                                |            |          |          |          |          |          |          |
| С учетом применения энергосберегающих технологий                                                                                                                         | млн кВт·ч  | 8 601,84 | 8 632,95 | 8 665,28 | 8 698,88 | 8 733,77 | 8 770,00 |
| Без учета применения энергосберегающих технологий                                                                                                                        |            | 9 056,53 | 9 137,68 | 9 220,05 | 9 303,67 | 9 388,59 | 9 474,86 |

Таким образом, с учетом применения энергосберегающих технологий, рост нагрузок в системе электроснабжения прогнозируется в объеме 85 МВт к концу 2016 года и 114 МВт к концу 2022 года (575 млн кВт·ч и 771 млн кВт·ч соответственно) по сравнению с нагрузками 2010 года.

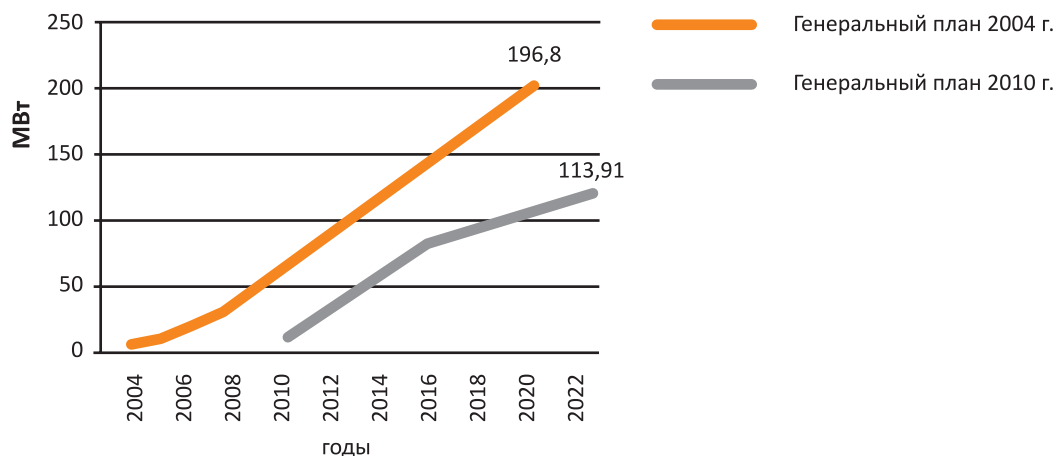


Рисунок 93

**Прогноз роста потребляемой мощности Генеральных планов 2004 и 2010 годов**

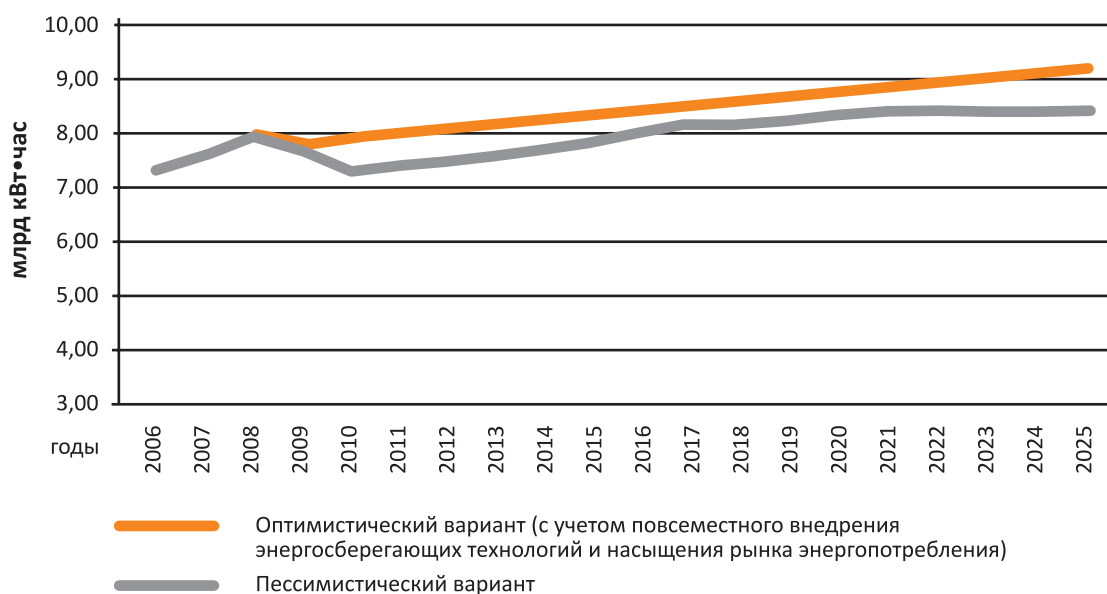


Рисунок 94

**Изменение объемов потребления энергии на период 2008–2025 годов**

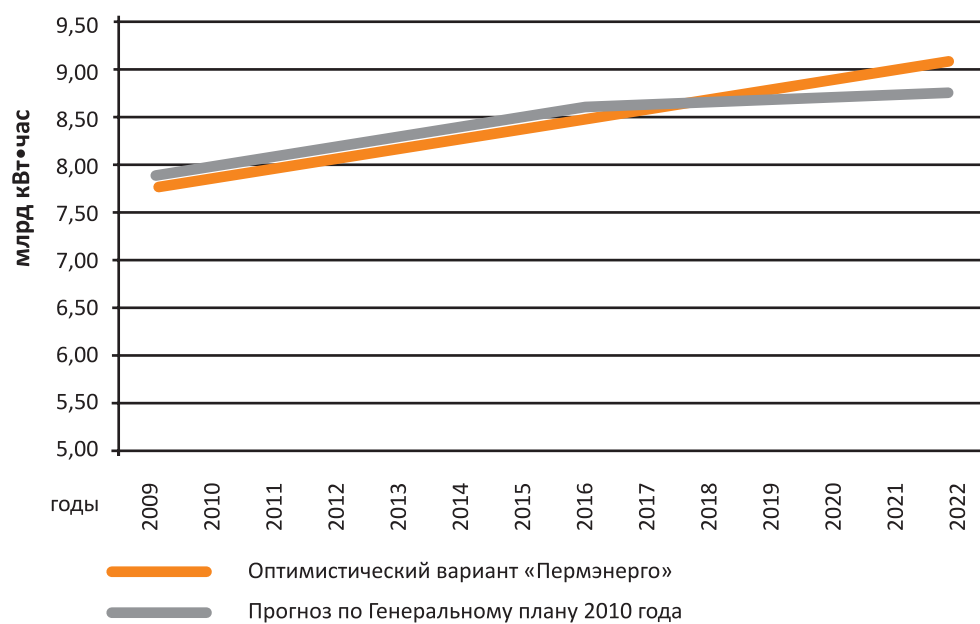


Рисунок 95

**Прогнозы изменения объемов энергопотребления Генерального плана и Программы комплексного развития**

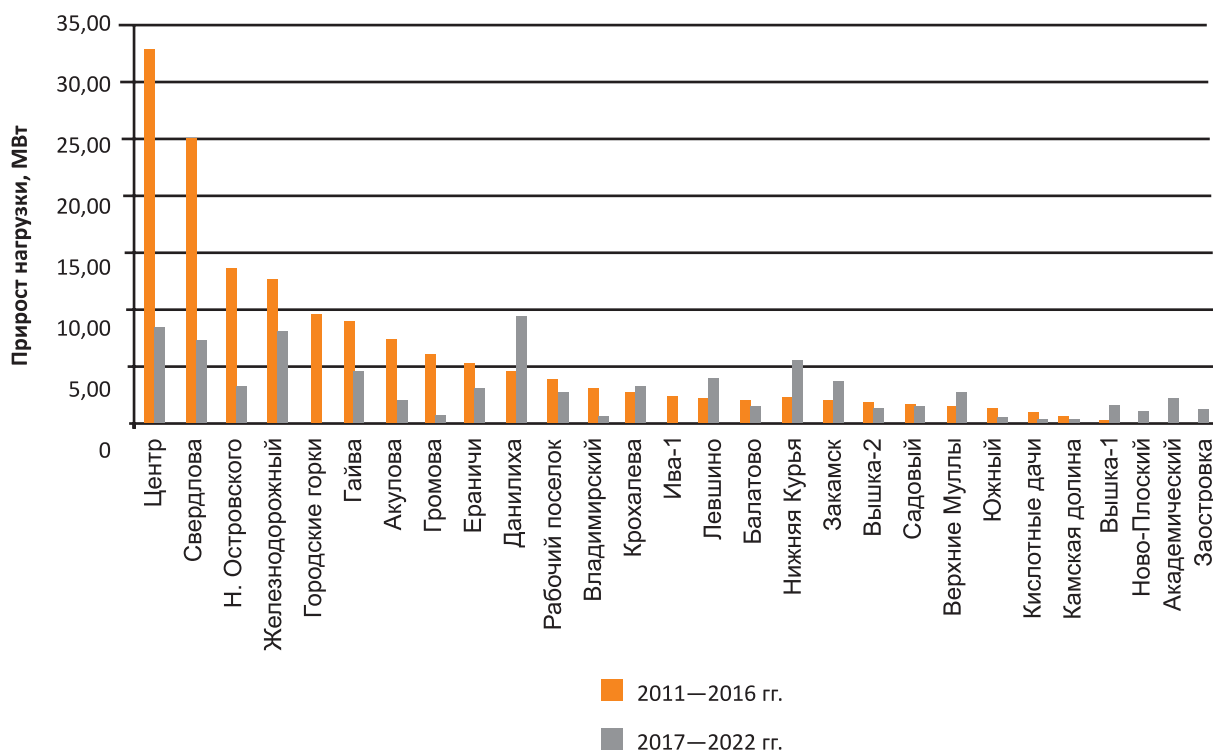


Рисунок 96

Распределение прироста нагрузок от нового строительства по жилым районам\*

### Сравнение прогнозов энергопотребления Генеральных планов 2004 и 2010 годов

По сравнению с прогнозом Генерального плана 2004 года в части объемов потребления электроэнергии полученная кривая роста энергопотребления гораздо более плавная. Разница в прогнозах Генеральных планов 2004 и 2010 годов обусловлена несколькими факторами. Во-первых, прогнозируемые объемы капитального строительства, заложенные в Генеральном плане 2010 года, ниже, чем аналогичный показатель Генплана 2004 года. Во-вторых, в Генеральном плане 2010 года предусмотрено сокращение удельного потребления электроэнергии за счет повсеместного внедрения энергосберегающих технологий как на вновь возводимых объектах, так и в существующей застройке.

### Сравнение прогнозов энергопотребления Генерального плана 2010 года и Программы комплексного развития

Программой комплексного развития предусмотрены два сценария изменения объемов потребления электроэнергии на территории города Перми:

- оптимистичный (с сокращением удельного потребления электроэнергии за счет повсеместного введения энергосберегающих технологий и насыщения рынка энергопотребления);
- пессимистичный (с сохранением удельного потребления).

\* Приведенная величина прироста нагрузки рассчитана исходя из объемов нового строительства и не учитывает снижение нагрузки в существующей застройке за счет внедрения энергосберегающих технологий и ликвидации части потребителей в результате сноса или реконструкции.

Согласно оптимистическому прогнозу, рост потребления электроэнергии городом составит:

- 2006–2010 гг. – 1,56 % (7 900 млн кВт·ч);
- 2011–2015 гг. – 1,38 % (8 469 млн кВт·ч);
- 2016–2020 гг. – 0,98 % (8 892 млн кВт·ч);
- 2021–2025 гг. – 0,75 % (9 231 млн кВт·ч).

Параметры роста потребления электроэнергии городом согласно пессимистическому прогнозу выглядят следующим образом:

- 2006–2010 гг. – 0,11 % (7 447 млн кВт·ч);
- 2011–2015 гг. – 1,08 % (7 812 млн кВт·ч);
- 2016–2020 гг. – 0,83 % (8 219 млн кВт·ч);
- 2021–2025 гг. – 0,005 % (8 260 млн кВт·ч).

При сравнении прогнозных объемов энергопотребления из ПКР и Генерального плана они оказываются очень близкими.

## 5.7. ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НОВЫХ НАГРУЗОК

Территориальное распределение объемов капитального строительства принципиально отличается от положений Генерального плана 2004 года. Отсутствуют территориальные «возмущения» – территории комплексной застройки, не оборудованные системой электроснабжения. Объемы капитального строительства, в основном, размещены на застроенной территории.

Пространственное распределение новых нагрузок по территории города с разбивкой на жилые районы приведено на Схеме № 03.05.04. Из схемы видно, что основной прирост нагрузки ожидается в центральной части города, что обусловлено стратегией «компактного города», заложенной в параметрическую модель Генерального плана.

Покрытие данных нагрузок может быть обеспечено за счет введенных в последние годы и не полностью задействованных в настоящее время мощностей, также сосредоточенных в центральной части города (в частности – ПС «Берег»), а также за счет строительства новых подстанций для подключения к ним перспективной нагрузки или перераспределения существующей нагрузки для обеспечения необходимого резерва на существующих центрах питания.

## 5.8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

### Предложения Генерального плана 2004 года

Для обеспечения нормального режима электроснабжения существующей и новой застройки Генеральным планом 2004 года были предусмотрены следующие основные мероприятия:

- ввод в эксплуатацию подстанций 35 кВ – «Разгуляй», «Телефонная», «Театральная», «Парковая» – РЕАЛИЗОВАНО;
- строительство новой подстанций 110/35/6 кВ «Мост» (2х25 МВА) – РЕАЛИЗОВАНО;
- строительство новых подстанций 110/10 кВ «Связева» (2х16 МВА), 110/6 кВ «Новоплоская» (2х10 МВА), 110/6 кВ «Ива-1» (2х25 МВА), 110/10 кВ «Голый мыс» (2х6,3 МВА), 110/6 кВ «Кленовская» (2х10 МВА), 110/6 кВ «Фрунзенская» (2х25 МВА) – НЕ РЕАЛИЗОВАНО;
- работы по развитию и резервированию сетей на напряжении 6–10 кВ между пита-

ющими центрами, как в новых, так и в реконструируемых и существующих районах города, для повышения надежности электроснабжения потребителей.

### Предложения программы комплексного развития

Согласно данным ОАО «Пермэнерго» в городе Перми для питания новых потребителей и разгрузки трансформаторов существующих подстанций на этапе до 2010 г. намечен ввод новых ПС 110 кВ:

- ПС 110/35/6 кВ «Берег» (2х40 МВ·А) – введена;
- ПС 110/35/6 кВ «Плеханова» (2х25 МВ·А);
- ПС 110/10/6 кВ «Связева» (2х25 МВ·А);
- ПС 110/10 кВ «Звезда» (2х25 МВ·А);
- ПС 110/6 кВ «Биомед» (2х25 МВ·А);
- ПС 110/6 кВ «Ива» (2х25 МВ·А);

Также в период до 2010 года запланирована реконструкция подстанций 110 кВ с заменой трансформаторов на более мощные:

- «Северная» (2х25 МВ·А);
- «Долина» (2х25 МВ·А);
- «Бахаревка» (2х40 МВ·А);
- «Жигули» (2х16 МВ·А);
- «Загарье» (2х25 МВ·А).

Анализ, выполненный в рамках ПКР, подтвердил необходимость сооружения и ввода в эксплуатацию на этапе 2010 года ПС 220 кВ «Соболи».

Для устранения перегрузок в сети 110 кВ и автотрансформаторной группе 500/220 кВ Пермской ГРЭС, повышения уровня напряжения в Закамском узле – на этапе до 2010 года ПКР рекомендуется выполнение следующих мероприятий:

- строительство КЛ 110 кВ ТЭЦ-13 – «Долина»;
- строительство участка двухцепной ВЛ 110 кВ от ПС 110 кВ «Звезда» до ПС 110 кВ «Машиностроитель» с образованием ВЛ 110 кВ ТЭЦ-9 – «Машиностроитель» и «Хим-комплекс» – «Машиностроитель» (ПС 110 кВ «Звезда» и «Связева» подключаются отпайками к данной ВЛ 110 кВ);
- замена провода АС 150 на АС 240 на двухцепной ВЛ 110 кВ ТЭЦ-6 – «Пермь».

На этапе до 2010 года на Пермской ГРЭС планируется установка второй автотрансформаторной группы 500/220 кВ мощностью 801 МВ·А. Выполненные в ПКР расчеты показали, что максимальная загрузка одной автотрансформаторной группы 500/220 кВ Пермской ГРЭС на этапе 2010 года составляет 96 % в режиме зимнего рабочего дня (генерация Камской ГЭС 50 МВт) при отключении на ГРЭС блока № 1 мощностью 800 МВт, что допустимо.

По данным ПКР, в период 2011–2015 годов в на территории города запланировано сооружение следующих подстанций 110 кВ:

- ПС 110/6/6 кВ «Красные казармы» (2х25 МВ·А);
- ПС 110/6/6 кВ «Вильвенская» (2х25 МВ·А);
- ПС 110/6 кВ «Красный Октябрь» (2х16 МВ·А);
- ПС 110/35/6 кВ «Набережная» (2х16 МВ·А).

Также до 2015 года планируется реконструкция ПС 110 кВ:

- «Андроновская» (замена трансформаторов 2х6,3 МВ·А на 2х16 МВ·А);
- «Голованы» (замена трансформаторов 40 и 40,5 МВ·А на 2х63 МВ·А);
- «Западная» (замена трансформаторов 2х40 МВ·А на 2х63 МВ·А).

Для ликвидации перегрузок на линиях электропередач 110 кВ и повышения уровня напряжения в Пермско-Закамском энергоузле в ПКР на этапе до 2015 года предусмотрены:

- сооружение двухцепной КЛ 110 кВ «Берег» – «Данилиха» протяженностью 2 км, с образованием линии электропередачи 110 кВ ТЭЦ-13 – «Берег» – «Соболи»;
- сооружение двухцепной КЛ 110 кВ ТЭЦ-6 – «Берег», протяженностью 4 км (в связи с расширением Пермской ТЭЦ-6 требуется разработка схемы выдачи мощности);
- сооружение участка двухцепной линии 110 кВ от ПС 110 кВ «Крым», присоединенной двухцепной тупиковой линией к шинам 110 кВ ТЭЦ-14, до ПС «Оверята», протяженностью 7 км, и переключение ВЛ 110 кВ «Оверята» – ТЭЦ-5 (цепи 1, 2) на построенную линию с образованием ВЛ 110 кВ ТЭЦ-14 – «Оверята»;
- включение в работу 1-й и 2-й цепей ВЛ 110 кВ ТЭЦ-14 – «Оверята», отключенных в режиме 2010 года.

На линиях электропередач 35 кВ рекомендовано проведение следующих мероприятий:

- реконструкция ВКЛ «Гайва» – «Нагорная» протяженностью 9,720 км;
- реконструкция ВКЛ «Пермь» – ПС «Суханки», ответвление на «Телецентр», протяженностью 14 км;
- реконструкция ВКЛ «Пермь» – «Телецентр № 2» протяженностью 14 км.

Мероприятия по реконструкции системы в отношении сетей 220 кВ, подводящих питание от Пермской ГРЭС, строительство ПС «Соболи», а также ряд мероприятий по реконструкции сети 110 кВ направлены на обеспечение нормативного резерва системы электроснабжения. Без выполнения этих мероприятий невозможно обеспечить надежное электроснабжение города и обеспечение электроэнергией планируемых объемов капитального строительства.

Строительство новых подстанций и развитие питающих линий обусловлено технологической необходимостью передачи мощности в развивающуюся жилую застройку.

## 5.9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

В соответствии с приказом Министерства регионального развития РФ от 28 мая 2010 г. № 262 «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» при проектировании, экспертизе, строительстве, приемке и эксплуатации новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых и модернизируемых отопливаемых жилых зданий и зданий общественного назначения (дошкольных, общеобразовательных, учебных, зрелищных, лечебных учреждений и поликлиник, объектов торговли, общественного питания и бытового обслуживания, административно-бытовых и спортивных сооружений), а также других зданий общественного назначения, складских зданий с расчетной температурой внутреннего воздуха в них выше 12°C и технопарков полезной площадью более 50 кв. м независимо от высоты, с нормируемой температурой и относительной влажностью внутреннего воздуха, необходимо соблюдать требования к энергетической эффективности зданий и сооружений.

Годовое электропотребление  $E_y$  (кВт·ч) для вновь проектируемых и реконструируемых зданий и сооружений определяется по удельной расчетной мощности с учетом годового числа часов использования максимума.

Для жилых зданий его допускается принимать, исходя из среднерасчетного электропотребления 0,015 кВт/кв. м общей площади в квартирах с электроплитами и 0,01 кВт/кв. м в квартирах с газовыми плитами, при годовом максимуме использования плит 3 500 и 3 000 часов соответственно (в домах с кондиционированием воздуха годовой максимум использования увеличивается до 4 800 часов).

Для соответствия требованиям по энергоэффективности вводимое в эксплуатацию при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте здание должно быть оборудовано:

- отопительными приборами, используемыми в местах общего пользования, с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);
- лифтами с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае если классы установлены);
- устройствами автоматического регулирования подачи теплоты на отопление, установленными на вводе в здание, строение, сооружение, а также по фасаду или другой части здания;
- термостатами и измерителями расхода потребляемой тепловой энергии, установленными на отопительных приборах вертикальных систем отопления, термостатами на отопительных приборах и измерителями расхода теплоносителя в горизонтальных поквартирных системах отопления квартир общей площадью до 100 кв. м, либо теплосчетчиками в квартирах большей площади;
- теплообменниками для нагрева воды на горячее водоснабжение с устройством автоматического регулирования ее температуры, установленными на вводе в здание или часть здания;
- электродвигателями для вентиляторов вентиляционных систем, лифтов, перемещения воды во внутридомовых системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, систем кондиционирования;
- приборами учета энергетических и водных ресурсов, установленными на вводе в здание, в квартирах, помещениях общего пользования и сдаваемых в аренду;
- устройствами, оптимизирующими работу вентсистем (воздухопропускные клапаны в окнах или стенах, автоматически обеспечивающие подачу наружного воздуха по потребности, утилизаторы теплоты вытяжного воздуха для нагрева приточного, использование рециркуляции);
- регуляторами давления воды в системах холодного и горячего водоснабжения на вводе в здание, строение, сооружение (для многоквартирных домов – на вводе в здание, в квартирах, помещениях общего пользования);
- устройствами автоматического снижения температуры воздуха в помещениях общественных зданий в нерабочее время в зимний период;
- устройствами, позволяющими снижать пиковую нагрузку в системах холодоснабжения за счет использования охлаждаемых перекрытий для аккумуляции холода в ночное время;
- энергосберегающими осветительными приборами в местах общего пользования;
- оборудованием, обеспечивающим выключение освещения при отсутствии людей в местах общего пользования (датчики движения, выключатели);
- устройствами компенсации реактивной мощности при работе электродвигателей;
- дверными доводчиками (в многоквартирных домах – для всех дверей в местах общего пользования);
- второй дверью в тамбурах входных групп, обеспечивающей минимальные потери тепловой энергии, или вращающимися дверями;
- ограничителями открывания окон (для многоквартирных домов – в помещениях общего пользования; квартирах).

### 5.10. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К УТВЕРЖДЕНИЮ В СОСТАВЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА 2010 ГОДА

По результатам анализа существующего состояния системы электроснабжения города Перми, прогноза изменения объемов потребления электрической энергии, программы мероприятий по реконструкции и развитию системы и соотнесения этих мероприятий с количественными и пространственными показателями развития жилой и коммерческой застройки, заложенными в параметрическую модель Генерального плана 2010 года, в рамках данной работы сформирован перечень мероприятий в отношении системы электроснабжения города Перми на 2011–2022 годы, соответствующих целям и задачам Генерального плана по обеспечению существующей и проектируемой застройки достаточным и надежным снабжением электрической энергией, рекомендуемый к утверждению в составе Генерального плана города Перми 2010 года.

**Таблица 107**

**Мероприятия в отношении системы электроснабжения, предлагаемые к утверждению в составе Генерального плана**

| Обозначение на схеме № 2.2.5                                                             | Объект капитального строительства | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                  | Действия в отношении ЗУ        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Объекты электроснабжения – первый этап реализации Генерального плана (до 2016 г.)</b> |                                   |               |                     |                                                                                                                       |                                |
| <b>Объекты распределения электроэнергии</b>                                              |                                   |               |                     |                                                                                                                       |                                |
| Э-1                                                                                      | ПС 110/35/6 кВ «Плеханова»        | Частная       | Новое строительство | Строительство ПС 110/35/6 кВ «Плеханова», 2х25 МВА (2011 г.)                                                          | Необходимо предоставление (25) |
| Э-41                                                                                     | ПС 110/35/6 кВ «Ива»              | Частная       | Новое строительство | Строительство ПС 110/35/6 кВ «Ива», 2х25 МВА (2011 г.)                                                                | Необходимо предоставление (29) |
| Э-3                                                                                      | ПС 110/6 кВ «Красные казармы»     | Частная       | Новое строительство | Строительство ПС 110/6 кВ «Красные казармы», 2х25 МВА (2013 г.)                                                       | Необходимо предоставление (5)  |
| Э-9                                                                                      | ПС «Центральная»                  | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция ПС «Центральная» 35/6 кВ с переводом на 110 кВ и заменой трансформаторов 3х16 МВА на 2х25 МВА (2013 г.) | В пределах существующего ЗУ    |
| Э-4                                                                                      | ПС 110/10/6 кВ «Звезда»           | Частная       | Новое строительство | Строительство ПС 110/10/6 кВ «Звезда», 2х25 МВА (2014 г.) (на территории Пермского района)                            | Необходимо предоставление (27) |
| Э-2                                                                                      | ПС 110/10 кВ «Радуга»             | Частная       | Новое строительство | Строительство ПС 110/10 кВ «Радуга», 2х25 МВА (2014 г.)                                                               | Необходимо предоставление (16) |
| Э-31                                                                                     | ПС 110/10 кВ «Связева»            | Частная       | Новое строительство | Строительство ПС 110/10 кВ «Связева», 2х25 МВА (2014 г.)                                                              | Необходимо предоставление (7)  |
| Э-39                                                                                     | ПС 110/6 кВ «Биомед»              | Частная       | Новое строительство | Строительство ПС 110/6 кВ «Биомед», 2х25 МВА (2014 г.)                                                                | Необходимо предоставление (19) |
| Э-42                                                                                     | ПС «Телефонная»                   | Частная       | Реконструкция       | Реконструкция ПС «Телефонная» 35/6 кВ с переводом на 110 кВ и заменой трансформаторов 2х6,3 на 2х16 (2014 г.)         | В пределах существующего ЗУ    |

| Обозначение на схеме № 2.2.5                  | Объект капитального строительства                                       | Собственность | Тип мероприятий                                                      | Описание мероприятий                                                                                  | Действия в отношении ЗУ        |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Э-23                                          | ПС 110/6 кВ «Фрунзенская»                                               | Частная       | Новое строительство                                                  | Строительство ПС 110/6 кВ «Фрунзенская», 2х16 МВА (2015 г.)                                           | Необходимо предоставление (3)  |
| Э-34                                          | ПС 110/10 кВ «Ипподром»                                                 | Частная       | Новое строительство                                                  | Строительство ПС 110/10 кВ «Ипподром» 2х10 МВА (2015 г.)                                              | Необходимо предоставление (10) |
| Э-36                                          | ПС 110 кВ «Красный Октябрь»                                             | Частная       | Новое строительство                                                  | Строительство ПС 110 кВ «Красный Октябрь» 2х16 МВА (2016 г.)                                          | Необходимо предоставление (12) |
| Э-45                                          | ПС 110/35/10 кВ «Разгуляй»: замена трансформаторов 2х25 МВА на 2х40 МВА | Частная       | Реконструкция                                                        | Реконструкция ПС 110/35/10 кВ «Разгуляй»: замена трансформаторов 2х25 МВА на 2х40 МВА (2014 г.)       | В пределах существующего ЗУ    |
| Э-46                                          | ПС 110/35/6 «Голованы»: замена тр-ров 40 и 40,5 на 2х63 МВА             | Частная       | Реконструкция                                                        | Реконструкция ПС 110/35/6 «Голованы»: замена тр-ров 40 и 40,5 на 2х63 МВА (2014 г.)                   | В пределах существующего ЗУ    |
| Э-47                                          | ПС 35/6 кВ «Пролетарская»: замена тр-ров 2х6,3 на 2х16 МВА              | Частная       | Реконструкция                                                        | Реконструкция ПС 35/6 кВ «Пролетарская»: замена тр-ров 2х6,3 на 2х16 МВА (2012 г.)                    | В пределах существующего ЗУ    |
| Э-48                                          | ПС 35/6 кВ «Кристалл»: замена тр-ров 2х10 МВА на 2х16 МВА               | Частная       | Реконструкция                                                        | Реконструкция ПС 35/6 кВ «Кристалл»: замена тр-ров 2х10 МВА на 2х16 МВА (2013 г.)                     | В пределах существующего ЗУ    |
| Э-49                                          | ПС «Гайва» 35/6: замена тр-ров 6,3+10МВА на 2х10 МВА                    | Частная       | Реконструкция                                                        | Реконструкция ПС «Гайва» 35/6: замена тр-ров 6,3+10МВА на 2х10 МВА (2014 г.)                          | В пределах существующего ЗУ    |
| Э-51                                          | ПС 110/6 кВ «Северная»                                                  |               | Реконструкция с увеличением мощности                                 | Реконструкция ПС 110/6 кВ «Северная»: замена тр-ров 2х16 МВА на 2х25 МВА                              | В пределах существующего ЗУ    |
| Э-52                                          | ПС 35/6 кВ «Судозавод»                                                  |               | Реконструкция с увеличением мощности                                 | Реконструкция ПС 35/6 кВ «Судозавод»: замена тр-ров 2х10 МВА на 2х16 МВА                              | В пределах существующего ЗУ    |
| Э-53                                          | ПС 110/35/10 кВ «Окуловская»                                            |               | Реконструкция с увеличением мощности                                 | Реконструкция ПС 110/35/10 кВ «Окуловская»: замена тр-ров 16 МВА и 25 МВА на 2х40 МВА                 | В пределах существующего ЗУ    |
| Э-54                                          | ПС 110/35/6 кВ «Западная»                                               |               | Реконструкция с увеличением мощности                                 | Реконструкция ПС 110/35/6 кВ «Западная»: замена тр-ров 2х40 МВА на 2х63 МВА                           | В пределах существующего ЗУ    |
| Э-61                                          | ПС 5/6 кВ «Набережная»                                                  |               | Реконструкция с увеличением мощности и изменением напряжения питания | Реконструкция ПС 35/6 кВ «Набережная»: перевод на 110 кВ, замена трансформаторов 2х10 МВА на 2х16 МВА | В пределах существующего ЗУ    |
| <b>Объекты транспортировки электроэнергии</b> |                                                                         |               |                                                                      |                                                                                                       |                                |
| Э-12                                          | КЛ 110 кВ до ПС «Плеханова»                                             | Частная       | Новое строительство                                                  | Строительство КЛ 110 кВ до ПС «Плеханова», 2х10,2 км (2011 г.)                                        | Необходимо предоставление (24) |
| Э-40                                          | ВКЛ 110 до ПС «Ива»                                                     | Частная       | Новое строительство                                                  | Строительство ВКЛ 110 до ПС «Ива», 2х1 км (2011 г.)                                                   | Необходимо предоставление (28) |

| Обозначение на схеме № 2.2.5 | Объект капитального строительства                              | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                    | Действия в отношении ЗУ        |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Э-16                         | КЛ 110кВ «Данилиха – Центральная»                              | Частная       | Новое строительство | Строительство КЛ 110 кВ «Данилиха – Центральная», «Центральная – Берег», «Данилиха – Телефонная», «Телефонная – Берег» 2х4 км (2012 г.) | Необходимо предоставление (20) |
| Э-15                         | КЛ 110кВ «Данилиха – Берег»                                    | Частная       | Новое строительство | Строительство КЛ 110 кВ «Данилиха – Центральная», «Центральная – Берег», «Данилиха – Телефонная», «Телефонная – Берег» 2х4 км (2012 г.) | Необходимо предоставление (21) |
| Э-13                         | КЛ 110кВ «Данилиха – Телефонная»                               | Частная       | Новое строительство | Строительство КЛ 110 кВ «Данилиха – Центральная», «Центральная – Берег», «Данилиха – Телефонная», «Телефонная – Берег» 2х4 км (2012 г.) | Необходимо предоставление (22) |
| Э-14                         | КЛ 110кВ «Телефонная – Берег»                                  | Частная       | Новое строительство | Строительство КЛ 110 кВ «Данилиха – Центральная», «Центральная – Берег», «Данилиха – Телефонная», «Телефонная – Берег» 2х4 км (2012 г.) | Необходимо предоставление (23) |
| Э-32                         | ВКЛ 110 кВ, отп. на ПС «Андроновская»                          | Частная       | Новое строительство | Строительство ВКЛ 110 кВ, отпайка на ПС «Андроновская», 2х1 км (2013 г.)                                                                | Необходимо предоставление (8)  |
| Э-18                         | КЛ 110 кВ до ПС «Красные казармы»                              | Частная       | Новое строительство | Строительство КЛ 110кВ до ПС «Красные казармы» 2х0,6 км (2013 г.)                                                                       | Необходимо предоставление (4)  |
| Э-37                         | ВЛ 110 кВ «Соболи – Владимирская»                              | Частная       | Новое строительство | Строительство ВЛ 110 кВ «Соболи-Владимирская» 1х1 км (2013 г.) (по территории Пермского района)                                         | Необходимо предоставление (13) |
| Э-43                         | ВКЛ 110 кВ «Звезда – Машиностроитель»                          | Частная       | Новое строительство | Строительство участка двухцепной ВКЛ 110 кВ «Звезда – Машиностроитель» 2х9 км                                                           | Необходимо предоставление (31) |
| Э-17                         | КЛ 110кВ на ПС «Радуга»                                        | Частная       | Новое строительство | Строительство захода КЛ 110 кВ на ПС «Радуга» 2х0,5 км (2014 г.)                                                                        | Необходимо предоставление (15) |
| Э-30                         | ВКЛ 110 кВ до ПС «Связева»                                     | Частная       | Новое строительство | Строительство ВКЛ 110 кВ до ПС «Связева», 6 км (2014 г.)                                                                                | Необходимо предоставление (6)  |
| Э-38                         | КЛ 110кВ до ПС «Биомед»                                        | Частная       | Новое строительство | Строительство КЛ 110кВ до ПС «Биомед» 2х0,5 км (2014 г.)                                                                                | Необходимо предоставление (18) |
| Э-10а                        | ВКЛ 110 кВ до ПС «Звезда», отп. от ВЛ «Химкомплекс – Комплекс» | Частная       | Новое строительство | Строительство ВКЛ 110 кВ до ПС «Звезда», отп. от ВЛ «Химкомплекс – Комплекс» (2014 г.)                                                  | Необходимо предоставление (26) |
| Э-10б                        | ВЛ 110 кВ до ПС «Звезда» от ТЭЦ-9, ячейка на ТЭЦ-9             | Частная       | Новое строительство | Строительство ВЛ 110 кВ до ПС «Звезда» от ТЭЦ-9, ячейка на ТЭЦ-9 (2014 г.)                                                              | Необходимо предоставление (30) |
| Э-8                          | КЛ 110 кВ «ТЭЦ-6 – Радуга»                                     | Частная       | Новое строительство | Строительство КЛ 110 кВ «ТЭЦ-6 – Радуга» 2х4 км (2015 г.)                                                                               | Необходимо предоставление (17) |
| Э-22                         | КЛ 110 кВ до ПС «Фрунзенская»                                  | Частная       | Новое строительство | Строительство КЛ 110 кВ до ПС «Фрунзенская» 2х0,5 км (2015 г.)                                                                          | Необходимо предоставление (2)  |

| Обозначение на схеме № 2.2.5                                                             | Объект капитального строительства                                    | Собственность | Тип мероприятий                                                                    | Описание мероприятий                                                                                                                                                       | Действия в отношении ЗУ         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Э-33                                                                                     | КЛ 110 кВ до ПС «Ипподром»                                           | Частная       | Новое строительство                                                                | Строительство отп. КЛ 110 кВ до ПС «Ипподром» 2х0,5 км (2015 г.)                                                                                                           | Необходимо предоставление (9)   |
| Э-19                                                                                     | ВЛ 110 кВ «ТЭЦ-6 – Пермь»                                            | Частная       | Реконструкция                                                                      | Реконструкция ВЛ 110 кВ «ТЭЦ-6 – Пермь», ц. 1, 2, замена АС-150 на АС-240, 2х8км (2015 г.)                                                                                 | Необходимо предоставление (33)  |
| Э-20                                                                                     | ВЛ 220 кВ до ПС «Соболи»                                             | Частная       | Новое строительство                                                                | Строительство ВЛ 220 кВ до ПС «Соболи»                                                                                                                                     | Необходимо предоставление (43)  |
| Э-35                                                                                     | ВКЛ 110 кВ отп. от «ТЭЦ-9 – Машиностроитель» до ПС «Красный Октябрь» | Частная       | Новое строительство                                                                | Строительство ВКЛ 110 кВ, отп. от «ТЭЦ-9-Машиностроитель» до ПС «Красный Октябрь» 1х1 км (2016 г.)                                                                         | Необходимо предоставление (11)  |
| Э-44                                                                                     | ВЛ 110 кВ «Пермская ТЭЦ-14 – «Оверята»                               | Частная       | Реконструкция                                                                      | Реконструкция ВЛ 110 кВ «Пермская ТЭЦ-14 – «Оверята» (1, 2 цепи) с заменой провода АС-240                                                                                  | Необходимо предоставление (44)  |
| Э-50                                                                                     | ВЛ 110 кВ «ТЭЦ-13 – Долина»                                          | Частная       | Реконструкция                                                                      | Реконструкция ВЛ 110 кВ «ТЭЦ-13 – Долина» (1, 2 цепи)                                                                                                                      | Необходимо предоставление (45)  |
| Э-55                                                                                     | ВЛ 35 кВ «ТЭЦ-9 – Водозабор-2»                                       |               | Реконструкция по техническому состоянию                                            | Реконструкция ВЛ 35 кВ «ТЭЦ-9 – Водозабор-2», замена АС-70 на АС-120, протяженностью 26 км (часть, расположенная в пределах границы города Перми)                          | Необходимо предоставление (226) |
| Э-56                                                                                     | ВЛ 110 кВ на ПС «Южная»                                              |               | Реконструкция с увеличением пропускной способности и изменением способа проложения | Реконструкция ВЛ 110 кВ на электроподстанцию «Южная», замена АС-120 на кабельную линию сечением не менее 800 мм <sup>2</sup> , 2х1 км                                      | Необходимо предоставление (47)  |
| Э-57                                                                                     | ВЛ 35 кВ «Левшино – ПДК»                                             |               | Реконструкция с увеличением пропускной способности                                 | Реконструкция ВЛ 35 кВ «Левшино – ПДК», замена провода МГ-95 на АС-150 1х0,4 км                                                                                            | Необходимо предоставление (48)  |
| Э-58                                                                                     | ВЛ 110 кВ «КамГЭС – Дивья», «КамГЭС – Бобки – Дивья»                 |               | Реконструкция по техническому состоянию                                            | Реконструкция ВЛ 110 кВ «КамГЭС – Дивья», «КамГЭС – Бобки – Дивья» 39 км (часть, расположенная в пределах границы города Перми)                                            | Необходимо предоставление (49)  |
| Э-59                                                                                     | ВЛ 110 кВ «ТЭЦ-9 – Машиностроитель», цепи 1, 2                       |               | Реконструкция с увеличением пропускной способности                                 | Реконструкция ВЛ 110 кВ «ТЭЦ-9 – Машиностроитель» (цепи 1, 2), замена провода АС-150 на АС-240 2х16 км (часть, расположенная в пределах границы города Перми)              | Необходимо предоставление (50)  |
| Э-60                                                                                     | ВЛ 110 кВ «Машиностроитель – Оверята»                                |               | Реконструкция с увеличением пропускной способности                                 | Реконструкция ВЛ 110 кВ «Машиностроитель – Оверята» с переходом через р. Каму, замена провода М-95 на АС-150 2х5 км (часть, расположенная в пределах границы города Перми) | Необходимо предоставление (51)  |
| <b>Объекты электроснабжения – второй этап реализации Генерального плана (до 2022 г.)</b> |                                                                      |               |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                 |
| <b>Объекты распределения электроэнергии</b>                                              |                                                                      |               |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                 |
| Э-29                                                                                     | ПС 110/6 кВ «Вильвенская»                                            | Частная       | Новое строительство                                                                | Строительство ПС 110/6 кВ «Вильвенская» 2х25 МВА (2018 г.)                                                                                                                 | Необходимо предоставление (42)  |

| Обозначение на схеме № 2.2.5                  | Объект капитального строительства  | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                           | Действия в отношении ЗУ        |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Э-27                                          | ПС 110 кВ «Новобродовская»         | Частная       | Новое строительство | Строительство ПС 110 кВ «Новобродовская» 2х16 МВА (2019 г.)    | Необходимо предоставление (40) |
| Э-21                                          | ПС «Светлогорская» 110 кВ 2х16 МВА | Частная       | Новое строительство | Строительство ПС 110 кВ «Светлогорская», 2х16 МВА (2020 г.)    | Необходимо предоставление (36) |
| Э-25                                          | ПС 110 кВ «Мотовилиха»             | Частная       | Новое строительство | Строительство ПС 110 кВ «Мотовилиха», 2х16 МВА (2020 г.)       | Необходимо предоставление (38) |
| <b>Объекты транспортировки электроэнергии</b> |                                    |               |                     |                                                                |                                |
| Э-28                                          | ВКЛ 110 кВ до ПС «Вильвенская»     | Частная       | Новое строительство | Строительство ВКЛ 110 кВ до ПС «Вильвенская» 1 км (2018 г.)    | Необходимо предоставление (41) |
| Э-26                                          | ВЛ 110 кВ до ПС «Новобродовская»   | Частная       | Новое строительство | Строительство ВЛ 110 кВ до ПС «Новобродовская» 10 км (2019 г.) | Необходимо предоставление (39) |
| Э-7                                           | КЛ 110 кВ до ПС «Светлогорская»    | Частная       | Новое строительство | Строительство КЛ 110 кВ до ПС «Светлогорская» 1х2 км (2020 г.) | Необходимо предоставление (35) |
| Э-24                                          | КЛ 110 кВ до ПС «Мотовилиха»       | Частная       | Новое строительство | Строительство КЛ 110 кВ до ПС «Мотовилиха» 2 км (2020 км)      | Необходимо предоставление (37) |

Таблица 108

Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства

| Номер пояснения к описанию границ ЗПРОКС | Индекс объекта на схеме № 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                   |              |
|------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                          |                                 | Х                                                                                                                                                          | Y            |
| 2)                                       | Э-22                            | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |              |
|                                          |                                 | X1 = 13031,9                                                                                                                                               | Y1 = 10403,1 |
|                                          |                                 | X2 = 13087,7                                                                                                                                               | Y2 = 10479,9 |
| 3)                                       | Э-23                            | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |              |
|                                          |                                 | X1 = 13085,3                                                                                                                                               | Y1 = 10479,9 |
| 4)                                       | Э-18                            | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |              |
|                                          |                                 | X1 = -2618,0                                                                                                                                               | Y1 = 2191,8  |
|                                          |                                 | X2 = -2621,3                                                                                                                                               | Y2 = 2366,1  |
|                                          |                                 | X3 = -3366,6                                                                                                                                               | Y3 = 2545,4  |
| 5)                                       | Э-3                             | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |              |
|                                          |                                 | X1 = -2618,4                                                                                                                                               | Y1 = 2191,4  |
| 6)                                       | Э-30                            | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |              |
|                                          |                                 | X1 = -8076,1                                                                                                                                               | Y1 = -4758,9 |
|                                          |                                 | X2 = -8103,6                                                                                                                                               | Y2 = -4621,9 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                          | Y             |
|                                                |                                       | X3 = -8138,9                                                                                                                                               | Y3 = -4555,4  |
|                                                |                                       | X4 = -8295,4                                                                                                                                               | Y4 = -4145,6  |
|                                                |                                       | X5 = -8365,5                                                                                                                                               | Y5 = -3973,6  |
|                                                |                                       | X6 = -8306,9                                                                                                                                               | Y6 = -3933,4  |
|                                                |                                       | X7 = -7775,7                                                                                                                                               | Y7 = -3706,0  |
|                                                |                                       | X8 = -7504,6                                                                                                                                               | Y8 = -3496,5  |
|                                                |                                       | X9 = -7180,5                                                                                                                                               | Y9 = -3524,5  |
|                                                |                                       | X10 = -7072,4                                                                                                                                              | Y10 = -3326,0 |
|                                                |                                       | X11 = -6966,6                                                                                                                                              | Y11 = -3302,3 |
|                                                |                                       | X12 = -6881,8                                                                                                                                              | Y12 = -3341,7 |
| 7)                                             | Э-31                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |               |
|                                                |                                       | X1 = -6881,8                                                                                                                                               | Y1 = -3341,7  |
| 8)                                             | Э-32                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -8004,4                                                                                                                                               | Y1 = -4968,7  |
|                                                |                                       | X2 = -8103,7                                                                                                                                               | Y2 = -4786,6  |
|                                                |                                       | X3 = -8421,8                                                                                                                                               | Y3 = -4925,2  |
|                                                |                                       | X4 = -8457,9                                                                                                                                               | Y4 = -4948,5  |
|                                                |                                       | X5 = -8094,0                                                                                                                                               | Y5 = -6039,6  |
|                                                |                                       | X6 = -8024,9                                                                                                                                               | Y6 = -6247,4  |
|                                                |                                       | X7 = -8017,6                                                                                                                                               | Y7 = -6265,7  |
| 9)                                             | Э-33                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -5112,4                                                                                                                                               | Y1 = -4843,4  |
|                                                |                                       | X2 = -5326,1                                                                                                                                               | Y2 = -4999,9  |
|                                                |                                       | X3 = -5722,9                                                                                                                                               | Y3 = -5509,5  |
| 10)                                            | Э-34                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |               |
|                                                |                                       | X1 = -5112,3                                                                                                                                               | Y1 = -4843,4  |
| 11)                                            | Э-35                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -1304,3                                                                                                                                               | Y1 = -4896,8  |
|                                                |                                       | X2 = -1262,9                                                                                                                                               | Y2 = -4883,9  |
|                                                |                                       | X3 = -955,6                                                                                                                                                | Y3 = -4907,6  |
|                                                |                                       | X4 = -881,3                                                                                                                                                | Y4 = -4881,4  |
|                                                |                                       | X5 = -849,7                                                                                                                                                | Y5 = -4881,4  |
| 12)                                            | Э-36                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |               |
|                                                |                                       | X1 = -1305,7                                                                                                                                               | Y1 = -4896,0  |
| 13)                                            | Э-37                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 50 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -9914,5                                                                                                                                               | Y1 = 4002,9   |
|                                                |                                       | X2 = -9895,8                                                                                                                                               | Y2 = 4086,8   |
|                                                |                                       | X3 = -10808,3                                                                                                                                              | Y3 = 4267,5   |
| 15)                                            | Э-17                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -1531,7                                                                                                                                               | Y1 = 494,2    |
|                                                |                                       | X2 = -1665,7                                                                                                                                               | Y2 = 236,7    |
|                                                |                                       | X3 = -1911,5                                                                                                                                               | Y3 = 182,9    |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |              |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                          | Y            |
|                                                |                                       | X4 = -1801,3                                                                                                                                               | Y4 = -138,8  |
| 16)                                            | Э-2                                   | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |              |
|                                                |                                       | X1 = -1531,6                                                                                                                                               | Y1 = 494,5   |
| 17)                                            | Э-8                                   | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |              |
|                                                |                                       | X1 = -1531,6                                                                                                                                               | Y1 = 494,5   |
|                                                |                                       | X2 = -1719,1                                                                                                                                               | Y2 = 331,6   |
|                                                |                                       | X3 = -2576,5                                                                                                                                               | Y3 = 837,7   |
|                                                |                                       | X4 = -3464,1                                                                                                                                               | Y4 = 860,3   |
|                                                |                                       | X5 = -3444,8                                                                                                                                               | Y5 = 1399,7  |
|                                                |                                       | X6 = -3728,4                                                                                                                                               | Y6 = 1451,9  |
|                                                |                                       | X7 = -4501,1                                                                                                                                               | Y7 = 1398,7  |
| 18)                                            | Э-38                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |              |
|                                                |                                       | X1 = -5342,7                                                                                                                                               | Y1 = 5030,1  |
|                                                |                                       | X2 = -5368,2                                                                                                                                               | Y2 = 5019,8  |
|                                                |                                       | X3 = -5396,9                                                                                                                                               | Y3 = 5036,5  |
|                                                |                                       | X4 = -5577,4                                                                                                                                               | Y4 = 5005,3  |
|                                                |                                       | X5 = -5616,2                                                                                                                                               | Y5 = 4999,9  |
| 19)                                            | Э-39                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |              |
|                                                |                                       | X1 = -5342,5                                                                                                                                               | Y1 = 5030,1  |
| 20)                                            | Э-16                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |              |
|                                                |                                       | X1 = -1231,0                                                                                                                                               | Y1 = -288,7  |
|                                                |                                       | X2 = -1072,3                                                                                                                                               | Y2 = 212,1   |
|                                                |                                       | X3 = -998,1                                                                                                                                                | Y3 = 202,7   |
| 21)                                            | Э-15                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |              |
|                                                |                                       | X1 = -111,5                                                                                                                                                | Y1 = -611,4  |
|                                                |                                       | X2 = -154,3                                                                                                                                                | Y2 = -645,9  |
|                                                |                                       | X3 = -1231,0                                                                                                                                               | Y3 = -288,7  |
|                                                |                                       | X4 = -1389,1                                                                                                                                               | Y4 = -234,4  |
|                                                |                                       | X5 = -1397,4                                                                                                                                               | Y5 = -185,3  |
|                                                |                                       | X6 = -1827,4                                                                                                                                               | Y6 = -60,7   |
|                                                |                                       | X7 = -1860,2                                                                                                                                               | Y7 = -155,2  |
| 22)                                            | Э-13                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |              |
|                                                |                                       | X1 = -576,0                                                                                                                                                | Y1 = -1567,8 |
|                                                |                                       | X2 = -259,0                                                                                                                                                | Y2 = -609,0  |
| 23)                                            | Э-14                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |              |
|                                                |                                       | X1 = -114,8                                                                                                                                                | Y1 = -608,0  |
|                                                |                                       | X2 = -443,6                                                                                                                                                | Y2 = -1610,1 |
|                                                |                                       | X3 = -574,9                                                                                                                                                | Y3 = -1563,7 |
| 24)                                            | Э-12                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |              |
|                                                |                                       | X1 = -1965,9                                                                                                                                               | Y1 = -1694,5 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                          | Y             |
|                                                |                                       | X2 = -1967,4                                                                                                                                               | Y2 = -1764,1  |
|                                                |                                       | X3 = -2154,4                                                                                                                                               | Y3 = -1815,7  |
|                                                |                                       | X4 = -2169,6                                                                                                                                               | Y4 = -1985,5  |
|                                                |                                       | X5 = -2189,4                                                                                                                                               | Y5 = -2087,2  |
|                                                |                                       | X6 = -2273,3                                                                                                                                               | Y6 = -2059,7  |
|                                                |                                       | X7 = -2278,6                                                                                                                                               | Y7 = -2064,6  |
|                                                |                                       | X8 = -2682,4                                                                                                                                               | Y8 = -1843,9  |
|                                                |                                       | X9 = -2657,5                                                                                                                                               | Y9 = -1785,6  |
|                                                |                                       | X10 = -2681,1                                                                                                                                              | Y10 = -1604,1 |
|                                                |                                       | X11 = -2710,4                                                                                                                                              | Y11 = -1434,2 |
|                                                |                                       | X12 = -2710,1                                                                                                                                              | Y12 = -1269,6 |
|                                                |                                       | X13 = -2852,8                                                                                                                                              | Y13 = -1363,3 |
|                                                |                                       | X14 = -3063,8                                                                                                                                              | Y14 = -1405,5 |
|                                                |                                       | X15 = -3162,4                                                                                                                                              | Y15 = -1404,1 |
|                                                |                                       | X16 = -3244,0                                                                                                                                              | Y16 = -1428,6 |
|                                                |                                       | X17 = -3460,8                                                                                                                                              | Y17 = -1594,2 |
|                                                |                                       | X18 = -4082,2                                                                                                                                              | Y18 = -1268,0 |
| 25)                                            | Э-1                                   | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |               |
|                                                |                                       | X1 = -2154,4                                                                                                                                               | Y1 = -1815,7  |
| 26)                                            | Э-10а                                 | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -6842,2                                                                                                                                               | Y1 = -7135,6  |
|                                                |                                       | X2 = -6904,1                                                                                                                                               | Y2 = -7077,4  |
|                                                |                                       | X3 = -6959,6                                                                                                                                               | Y3 = -7061,6  |
|                                                |                                       | X4 = -7019,9                                                                                                                                               | Y4 = -7029,1  |
|                                                |                                       | X5 = -7328,9                                                                                                                                               | Y5 = -6910,1  |
|                                                |                                       | X6 = -7329,9                                                                                                                                               | Y6 = -6649,1  |
|                                                |                                       | X7 = -7520,8                                                                                                                                               | Y7 = -6632,8  |
|                                                |                                       | X8 = -7601,1                                                                                                                                               | Y8 = -6617,7  |
|                                                |                                       | X9 = -7677,4                                                                                                                                               | Y9 = -6590,8  |
|                                                |                                       | X10 = -7772,5                                                                                                                                              | Y10 = -6545,7 |
|                                                |                                       | X11 = -7876,2                                                                                                                                              | Y11 = -6483,4 |
|                                                |                                       | X12 = -8017,2                                                                                                                                              | Y12 = -6295,1 |
|                                                |                                       | X13 = -8577,1                                                                                                                                              | Y13 = -6492,5 |
|                                                |                                       | X14 = -9054,4                                                                                                                                              | Y14 = -6667,8 |
|                                                |                                       | X15 = -9054,4                                                                                                                                              | Y15 = -6667,8 |
|                                                |                                       | X16 = -9366,3                                                                                                                                              | Y16 = -6409,8 |
|                                                |                                       | X17 = -10640,5                                                                                                                                             | Y17 = -7893,6 |
|                                                |                                       | X18 = -11187,1                                                                                                                                             | Y18 = -7562,1 |
|                                                |                                       | X19 = -11773,1                                                                                                                                             | Y19 = -7065,7 |
| 27)                                            | Э-4                                   | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |               |
|                                                |                                       | X1 = -6842,5                                                                                                                                               | Y1 = -7135,4  |
| 28)                                            | Э-40                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -1424,1                                                                                                                                               | Y1 = 5882,2   |
|                                                |                                       | X2 = -1428,4                                                                                                                                               | Y2 = 5872,5   |
|                                                |                                       | X3 = -1245,5                                                                                                                                               | Y3 = 5768,0   |
|                                                |                                       | X4 = -1205,6                                                                                                                                               | Y4 = 6165,2   |
|                                                |                                       | X5 = -1080,5                                                                                                                                               | Y5 = 6141,6   |
|                                                |                                       | X6 = -875,2                                                                                                                                                | Y6 = 5962,4   |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                          | Y             |
|                                                |                                       | X7 = -411,8                                                                                                                                                | Y7 = 5657,4   |
|                                                |                                       | X8 = -213,6                                                                                                                                                | Y8 = 5527,9   |
|                                                |                                       | X9 = -145,6                                                                                                                                                | Y9 = 5639,4   |
|                                                |                                       | X10 = -114,9                                                                                                                                               | Y10 = 5614,5  |
| 29)                                            | Э-41                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |               |
|                                                |                                       | X1 = -1403,7                                                                                                                                               | Y1 = 5880,4   |
| 30)                                            | Э-106                                 | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -6842,2                                                                                                                                               | Y1 = -7135,6  |
|                                                |                                       | X2 = -6905,3                                                                                                                                               | Y2 = -7072,0  |
|                                                |                                       | X3 = -7019,3                                                                                                                                               | Y3 = -7023,6  |
|                                                |                                       | X4 = -7323,5                                                                                                                                               | Y4 = -6905,1  |
|                                                |                                       | X5 = -7325,7                                                                                                                                               | Y5 = -6640,6  |
|                                                |                                       | X6 = -7418,2                                                                                                                                               | Y6 = -6634,7  |
|                                                |                                       | X7 = -7520,8                                                                                                                                               | Y7 = -6626,7  |
|                                                |                                       | X8 = -7600,6                                                                                                                                               | Y8 = -6609,9  |
|                                                |                                       | X9 = -7674,7                                                                                                                                               | Y9 = -6584,7  |
|                                                |                                       | X10 = -7770,6                                                                                                                                              | Y10 = -6539,3 |
|                                                |                                       | X11 = -7869,9                                                                                                                                              | Y11 = -6469,9 |
|                                                |                                       | X12 = -8017,6                                                                                                                                              | Y12 = -6265,7 |
|                                                |                                       | X13 = -10165,3                                                                                                                                             | Y13 = -5495,4 |
|                                                |                                       | X14 = -10238,6                                                                                                                                             | Y14 = -5552,7 |
|                                                |                                       | X15 = -9669,4                                                                                                                                              | Y15 = -6043,9 |
|                                                |                                       | X16 = -9310,1                                                                                                                                              | Y16 = -6367,8 |
|                                                |                                       | X17 = -9016,2                                                                                                                                              | Y17 = -6622,3 |
|                                                |                                       | X18 = -8632,6                                                                                                                                              | Y18 = -6471,2 |
|                                                |                                       | X19 = -8017,6                                                                                                                                              | Y19 = -6265,7 |
| 31)                                            | Э-43а                                 | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -773,0                                                                                                                                                | Y1 = -4364,7  |
|                                                |                                       | X2 = -751,1                                                                                                                                                | Y2 = -4375,6  |
|                                                |                                       | X3 = -704,0                                                                                                                                                | Y3 = -4490,0  |
|                                                |                                       | X4 = -769,5                                                                                                                                                | Y4 = -4560,8  |
|                                                |                                       | X5 = -854,4                                                                                                                                                | Y5 = -4733,9  |
|                                                |                                       | X6 = -849,7                                                                                                                                                | Y6 = -4881,4  |
|                                                |                                       | X7 = -847,2                                                                                                                                                | Y7 = -4960,9  |
|                                                |                                       | X8 = -799,9                                                                                                                                                | Y8 = -5473,0  |
|                                                |                                       | X9 = -1037,5                                                                                                                                               | Y9 = -5962,9  |
|                                                |                                       | X10 = -1240,0                                                                                                                                              | Y10 = -6470,9 |
|                                                |                                       | X11 = -1658,4                                                                                                                                              | Y11 = -6825,2 |
|                                                |                                       | X12 = -1734,8                                                                                                                                              | Y12 = -6870,5 |
|                                                |                                       | X13 = -1749,7                                                                                                                                              | Y13 = -7089,8 |
|                                                |                                       | X14 = -2203,1                                                                                                                                              | Y14 = -6983,8 |
|                                                |                                       | X15 = -2215,3                                                                                                                                              | Y15 = -6994,2 |
| 32)                                            | Э-43б                                 | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -6842,5                                                                                                                                               | Y1 = -7135,4  |
|                                                |                                       | X2 = -6823,2                                                                                                                                               | Y2 = -7145,7  |
|                                                |                                       | X3 = -6465,3                                                                                                                                               | Y3 = -7290,1  |
|                                                |                                       | X4 = -5319,7                                                                                                                                               | Y4 = -6990,8  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                      |                  |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                                | Y                |
|                                                |                                       | X5 = -5043,6                                                                                                                                                     | Y5 = -6803,4     |
|                                                |                                       | X6 = -4887,5                                                                                                                                                     | Y6 = -6937,7     |
|                                                |                                       | X7 = -4421,3                                                                                                                                                     | Y7 = -7071,0     |
|                                                |                                       | X8 = -3958,2                                                                                                                                                     | Y8 = -7080,5     |
|                                                |                                       | X9 = -3795,2                                                                                                                                                     | Y9 = -6861,8     |
|                                                |                                       | X10 = -3609,3                                                                                                                                                    | Y10 = -6748,4    |
|                                                |                                       | X11 = -3523,3                                                                                                                                                    | Y11 = -6909,7    |
|                                                |                                       | X12 = -3252,1                                                                                                                                                    | Y12 = -6527,4    |
|                                                |                                       | X13 = -2967,7                                                                                                                                                    | Y13 = -6531,0    |
|                                                |                                       | X14 = -2645,8                                                                                                                                                    | Y14 = -6789,8    |
|                                                |                                       | X15 = -2306,5                                                                                                                                                    | Y15 = -7071,8    |
|                                                |                                       | X16 = -2215,3306                                                                                                                                                 | Y16 = -6994,2075 |
| 33)                                            | Э-19                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек: |                  |
|                                                |                                       | X1 = 435,6                                                                                                                                                       | Y1 = 3729,8      |
|                                                |                                       | X2 = 268,4                                                                                                                                                       | Y2 = 3811,3      |
|                                                |                                       | X3 = -172,3                                                                                                                                                      | Y3 = 4350,2      |
|                                                |                                       | X4 = -602,6                                                                                                                                                      | Y4 = 5050,0      |
|                                                |                                       | X5 = -1537,3                                                                                                                                                     | Y5 = 5033,3      |
|                                                |                                       | X6 = -3281,3                                                                                                                                                     | Y6 = 3461,0      |
|                                                |                                       | X7 = -3367,2                                                                                                                                                     | Y7 = 2539,1      |
|                                                |                                       | X8 = -3501,9                                                                                                                                                     | Y8 = 2369,6      |
|                                                |                                       | X9 = -4117,1                                                                                                                                                     | Y9 = 2310,1      |
|                                                |                                       | X10 = -4486,1                                                                                                                                                    | Y10 = 2065,3     |
|                                                |                                       | X11 = -4501,1                                                                                                                                                    | Y11 = 1398,8     |
|                                                |                                       | X12 = -4501,1                                                                                                                                                    | Y12 = 1398,8     |
| 35)                                            | Э-7                                   | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек: |                  |
|                                                |                                       | X1 = 3047,8                                                                                                                                                      | Y1 = -12366,8    |
|                                                |                                       | X2 = 2979,3                                                                                                                                                      | Y2 = -12097,7    |
|                                                |                                       | X3 = 2808,1                                                                                                                                                      | Y3 = -11690,8    |
|                                                |                                       | X4 = 2982,5                                                                                                                                                      | Y4 = -11599,2    |
| 36)                                            | Э-21                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром,<br>имеющим координаты:                                                                      |                  |
|                                                |                                       | X1 = 3044,6                                                                                                                                                      | Y1 = -12370,0    |
| 37)                                            | Э-24                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек: |                  |
|                                                |                                       | X1 = 6845,5                                                                                                                                                      | Y1 = 11286,0     |
|                                                |                                       | X2 = 6842,6                                                                                                                                                      | Y2 = 10894,5     |
| 38)                                            | Э-25                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром,<br>имеющим координаты:                                                                      |                  |
|                                                |                                       | X1 = 6838,9                                                                                                                                                      | Y1 = 10901,7     |
| 39)                                            | Э-26                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек: |                  |
|                                                |                                       | X1 = -8765,4                                                                                                                                                     | Y1 = 11226,6     |
|                                                |                                       | X2 = -8148,1                                                                                                                                                     | Y2 = 11369,8     |
| 40)                                            | Э-27                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром,<br>имеющим координаты:                                                                      |                  |
|                                                |                                       | X1 = -8765,4                                                                                                                                                     | Y1 = 11221,8     |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | Х                                                                                                                                                          | Y             |
| 41)                                            | Э-28                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -2281,9                                                                                                                                               | Y1 = -226,1   |
|                                                |                                       | X2 = -2252,6                                                                                                                                               | Y2 = -169,1   |
| 42)                                            | Э-29                                  | Граница зоны определяется окружностью радиусом 50 метров, с центром, имеющим координаты:                                                                   |               |
|                                                |                                       | X1 = -2282,0                                                                                                                                               | Y1 = -226,3   |
| 43)                                            | Э-20                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 50 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = -9920,3                                                                                                                                               | Y1 = 4104,2   |
|                                                |                                       | X2 = -9893,0                                                                                                                                               | Y2 = 4279,5   |
|                                                |                                       | X3 = -9888,9                                                                                                                                               | Y3 = 4738,8   |
|                                                |                                       | X4 = -9635,0                                                                                                                                               | Y4 = 6079,9   |
|                                                |                                       | X5 = -9307,1                                                                                                                                               | Y5 = 6021,4   |
|                                                |                                       | X6 = -8379,4                                                                                                                                               | Y6 = 6475,1   |
|                                                |                                       | X7 = -7261,6                                                                                                                                               | Y7 = 7573,9   |
|                                                |                                       | X8 = -4825,7                                                                                                                                               | Y8 = 6414,9   |
|                                                |                                       | X9 = -3101,1                                                                                                                                               | Y9 = 6836,9   |
|                                                |                                       | X10 = -2137,3                                                                                                                                              | Y10 = 8711,1  |
|                                                |                                       | X11 = -304,1                                                                                                                                               | Y11 = 9868,5  |
|                                                |                                       | X12 = 109,1                                                                                                                                                | Y12 = 10369,7 |
|                                                |                                       | X13 = 494,3                                                                                                                                                | Y13 = 10511,5 |
|                                                |                                       | X14 = 668,1                                                                                                                                                | Y14 = 10619,8 |
|                                                |                                       | X15 = 2554,1                                                                                                                                               | Y15 = 11321,6 |
|                                                |                                       | X16 = 2638,3                                                                                                                                               | Y16 = 11766,1 |
|                                                |                                       | X17 = 3440,8                                                                                                                                               | Y17 = 12067,3 |
|                                                |                                       | X18 = 3647,1                                                                                                                                               | Y18 = 12073,5 |
|                                                |                                       | X19 = 5325,1                                                                                                                                               | Y19 = 15073,3 |
|                                                |                                       | X20 = 5548,3                                                                                                                                               | Y20 = 15177,0 |
|                                                |                                       | X21 = 5549,2                                                                                                                                               | Y21 = 15472,6 |
|                                                |                                       | X22 = 6054,7                                                                                                                                               | Y22 = 16377,8 |
|                                                |                                       | X23 = 6238,4                                                                                                                                               | Y23 = 16437,1 |
|                                                |                                       | X24 = 6333,6                                                                                                                                               | Y24 = 16775,3 |
|                                                |                                       | X25 = 8265,3                                                                                                                                               | Y25 = 20367,7 |
|                                                |                                       | X26 = 9954,4                                                                                                                                               | Y26 = 20768,9 |
|                                                |                                       | X27 = 10318,2                                                                                                                                              | Y27 = 20718,6 |
|                                                |                                       | X28 = 12425,9                                                                                                                                              | Y28 = 21263,6 |
|                                                |                                       | X29 = 12929,7                                                                                                                                              | Y29 = 21004,2 |
|                                                |                                       | X30 = 13920,6                                                                                                                                              | Y30 = 21158,2 |
|                                                |                                       | X31 = 15450,4                                                                                                                                              | Y31 = 19917,9 |
|                                                |                                       | X32 = 23382,5                                                                                                                                              | Y32 = 20058,5 |
| 44)                                            | Э-44                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину 15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных точек: |               |
|                                                |                                       | X1 = 7002,1                                                                                                                                                | Y1 = -20731,9 |
|                                                |                                       | X2 = 6583,4                                                                                                                                                | Y2 = -20642,7 |
|                                                |                                       | X3 = 6371,9                                                                                                                                                | Y3 = -20598,5 |
|                                                |                                       | X4 = 5991,9                                                                                                                                                | Y4 = -19518,8 |
|                                                |                                       | X5 = 6050,4                                                                                                                                                | Y5 = -18673,9 |
|                                                |                                       | X6 = 4003,7                                                                                                                                                | Y6 = -19139,3 |
|                                                |                                       | X7 = 3176,5                                                                                                                                                | Y7 = -19262,7 |
|                                                |                                       | X8 = 2711,7                                                                                                                                                | Y8 = -19361,6 |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                      |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                                | Y              |
|                                                |                                       | X9 = 2605,5                                                                                                                                                      | Y9 = -19384,6  |
|                                                |                                       | X10 = 2539,0                                                                                                                                                     | Y10 = -19176,7 |
|                                                |                                       | X11 = 2450,2                                                                                                                                                     | Y11 = -18995,9 |
|                                                |                                       | X12 = 2324,7                                                                                                                                                     | Y12 = -18967,9 |
|                                                |                                       | X13 = 2184,1                                                                                                                                                     | Y13 = -18937,6 |
|                                                |                                       | X14 = 2109,8                                                                                                                                                     | Y14 = -18905,7 |
|                                                |                                       | X15 = 1794,2                                                                                                                                                     | Y15 = -18685,7 |
|                                                |                                       | X16 = 1671,6                                                                                                                                                     | Y16 = -18632,3 |
|                                                |                                       | X17 = 1529,1                                                                                                                                                     | Y17 = -18596,7 |
|                                                |                                       | X18 = 944,6                                                                                                                                                      | Y18 = -18342,1 |
|                                                |                                       | X19 = 792,1                                                                                                                                                      | Y19 = -18487,9 |
|                                                |                                       | X20 = 629,1                                                                                                                                                      | Y20 = -18643,5 |
|                                                |                                       | X21 = 460,0                                                                                                                                                      | Y21 = -18806,5 |
|                                                |                                       | X22 = 174,4                                                                                                                                                      | Y22 = -19076,9 |
|                                                |                                       | X23 = 53,2                                                                                                                                                       | Y23 = -18978,7 |
|                                                |                                       | X24 = -157,7                                                                                                                                                     | Y24 = -19186,3 |
|                                                |                                       | X25 = -135,4                                                                                                                                                     | Y25 = -19293,7 |
|                                                |                                       | X26 = -93,0                                                                                                                                                      | Y26 = -19508,2 |
|                                                |                                       | X27 = -38,0                                                                                                                                                      | Y27 = -19779,6 |
|                                                |                                       | X28 = 13,7                                                                                                                                                       | Y28 = -20037,4 |
|                                                |                                       | X29 = 185,4                                                                                                                                                      | Y29 = -20181,3 |
|                                                |                                       | X30 = 213,9                                                                                                                                                      | Y30 = -20374,1 |
|                                                |                                       | X31 = 183,2                                                                                                                                                      | Y31 = -20520,8 |
|                                                |                                       | X32 = 264,2                                                                                                                                                      | Y32 = -20625,5 |
| 45)                                            | Э-50                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек: |                |
|                                                |                                       | X1 = 12309,9                                                                                                                                                     | Y1 = 2441,4    |
|                                                |                                       | X2 = 12340,3                                                                                                                                                     | Y2 = 2426,2    |
|                                                |                                       | X3 = 12459,3                                                                                                                                                     | Y3 = 2346,1    |
|                                                |                                       | X4 = 12402,1                                                                                                                                                     | Y4 = 2248,6    |
|                                                |                                       | X5 = 12401,2                                                                                                                                                     | Y5 = 1995,4    |
|                                                |                                       | X6 = 12401,6                                                                                                                                                     | Y6 = 1768,0    |
|                                                |                                       | X7 = 12172,2                                                                                                                                                     | Y7 = 1758,1    |
|                                                |                                       | X8 = 11959,6                                                                                                                                                     | Y8 = 1749,2    |
|                                                |                                       | X9 = 11734,6                                                                                                                                                     | Y9 = 1740,9    |
|                                                |                                       | X10 = 11561,3                                                                                                                                                    | Y10 = 1943,3   |
|                                                |                                       | X11 = 11395,5                                                                                                                                                    | Y11 = 2138,3   |
|                                                |                                       | X12 = 11221,7                                                                                                                                                    | Y12 = 2341,6   |
|                                                |                                       | X13 = 11146,3                                                                                                                                                    | Y13 = 2327,7   |
|                                                |                                       | X14 = 10943,5                                                                                                                                                    | Y14 = 2291,4   |
|                                                |                                       | X15 = 10714,8                                                                                                                                                    | Y15 = 2250,8   |
|                                                |                                       | X16 = 10552,5                                                                                                                                                    | Y16 = 2220,8   |
|                                                |                                       | X17 = 10283,5                                                                                                                                                    | Y17 = 2172,8   |
|                                                |                                       | X18 = 10175,8                                                                                                                                                    | Y18 = 2154,7   |
|                                                |                                       | X19 = 9875,1                                                                                                                                                     | Y19 = 2106,6   |
|                                                |                                       | X20 = 9655,6                                                                                                                                                     | Y20 = 2071,2   |
|                                                |                                       | X21 = 9421,6                                                                                                                                                     | Y21 = 2033,1   |
|                                                |                                       | X22 = 9211,6                                                                                                                                                     | Y22 = 1998,8   |
|                                                |                                       | X23 = 8974,3                                                                                                                                                     | Y23 = 1960,0   |
|                                                |                                       | X24 = 8857,8                                                                                                                                                     | Y24 = 1941,7   |
|                                                |                                       | X25 = 8725,1                                                                                                                                                     | Y25 = 1857,0   |
|                                                |                                       | X26 = 8472,0                                                                                                                                                     | Y26 = 1903,8   |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                |                                       | Х                                                                                                                                                               | Y             |
|                                                |                                       | X27 = 8236,0                                                                                                                                                    | Y27 = 1946,4  |
|                                                |                                       | X28 = 7997,4                                                                                                                                                    | Y28 = 1988,0  |
|                                                |                                       | X29 = 7803,9                                                                                                                                                    | Y29 = 1952,6  |
|                                                |                                       | X30 = 7605,6                                                                                                                                                    | Y30 = 1917,4  |
|                                                |                                       | X31 = 7432,8                                                                                                                                                    | Y31 = 1883,8  |
|                                                |                                       | X32 = 7292,4                                                                                                                                                    | Y32 = 1765,0  |
|                                                |                                       | X33 = 7097,9                                                                                                                                                    | Y33 = 1599,7  |
|                                                |                                       | X34 = 6943,4                                                                                                                                                    | Y34 = 1473,0  |
|                                                |                                       | X35 = 6723,7                                                                                                                                                    | Y35 = 1436,6  |
|                                                |                                       | X36 = 6501,6                                                                                                                                                    | Y36 = 1397,0  |
|                                                |                                       | X37 = 6273,1                                                                                                                                                    | Y37 = 1356,5  |
|                                                |                                       | X38 = 6048,2                                                                                                                                                    | Y381316,2     |
| 46)                                            | Э-55                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -10093,7                                                                                                                                                   | Y1 = -5198,6; |
|                                                |                                       | X2 = -8563,8                                                                                                                                                    | Y2 = -5402,7; |
|                                                |                                       | X3 = -8414,8                                                                                                                                                    | Y3 = -6602,7; |
|                                                |                                       | X4 = -9364,3                                                                                                                                                    | Y4 = -7785,6; |
| 47)                                            | Э-56                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = -3157,3                                                                                                                                                    | Y1 = -1434,0; |
|                                                |                                       | X2 = -3163,1                                                                                                                                                    | Y2 = -1413,7; |
|                                                |                                       | X3 = -3209,5                                                                                                                                                    | Y3 = -1426,3; |
|                                                |                                       | X4 = -3310,7                                                                                                                                                    | Y4 = -1479,8; |
|                                                |                                       | X5 = -3458,1                                                                                                                                                    | Y5 = -1598,9; |
|                                                |                                       | X6 = -3641,8                                                                                                                                                    | Y6 = -1497,9; |
|                                                |                                       | X7 = -3838,7                                                                                                                                                    | Y7 = -1388,8; |
|                                                |                                       | X8 = -4030,6                                                                                                                                                    | Y8 = -1284,1; |
|                                                |                                       | X9 = -4082,2                                                                                                                                                    | Y9 = -1268,0; |
| 48)                                            | Э-57                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = 14289,1                                                                                                                                                    | Y1 = 8565,9;  |
|                                                |                                       | X2 = 14266,2                                                                                                                                                    | Y2 = 8584,0;  |
|                                                |                                       | X3 = 14228,5                                                                                                                                                    | Y3 = 8651,4;  |
|                                                |                                       | X4 = 14190,0                                                                                                                                                    | Y4 = 8715,3;  |
|                                                |                                       | X5 = 14133,9                                                                                                                                                    | Y5 = 8799,1;  |
|                                                |                                       | X6 = 14091,6                                                                                                                                                    | Y6 = 8880,6;  |
|                                                |                                       | X7 = 14090,8                                                                                                                                                    | Y7 = 8861,6;  |
| 49)                                            | Э-58                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |               |
|                                                |                                       | X1 = 15598,0                                                                                                                                                    | Y1 = 9173,2;  |
|                                                |                                       | X2 = 15514,5                                                                                                                                                    | Y2 = 9221,5;  |
|                                                |                                       | X3 = 15311,6                                                                                                                                                    | Y3 = 9258,9;  |
|                                                |                                       | X4 = 15208,7                                                                                                                                                    | Y4 = 9277,5;  |
|                                                |                                       | X5 = 15073,1                                                                                                                                                    | Y5 = 9288,8;  |
|                                                |                                       | X6 = 14987,7                                                                                                                                                    | Y6 = 9339,9;  |
|                                                |                                       | X7 = 14926,1                                                                                                                                                    | Y7 = 9376,9;  |
|                                                |                                       | X8 = 14854,8                                                                                                                                                    | Y8 = 9376,0;  |
|                                                |                                       | X9 = 14718,1                                                                                                                                                    | Y9 = 9373,8;  |
|                                                |                                       | X10 = 14660,4                                                                                                                                                   | Y10 = 9649,5; |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                                                |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                                                          | Y              |
|                                                |                                       | X11 = 14603,5                                                                                                                                                                              | Y11 = 9920,2;  |
|                                                |                                       | X12 = 14565,0                                                                                                                                                                              | Y12 = 10100,6; |
|                                                |                                       | X13 = 14338,8                                                                                                                                                                              | Y13 = 10074,8; |
|                                                |                                       | X14 = 14110,7                                                                                                                                                                              | Y14 = 10050,1; |
|                                                |                                       | X15 = 13899,5                                                                                                                                                                              | Y15 = 10027,1; |
|                                                |                                       | X16 = 13700,2                                                                                                                                                                              | Y16 = 10005,4; |
|                                                |                                       | X17 = 13547,5                                                                                                                                                                              | Y17 = 10096,3; |
|                                                |                                       | X18 = 13376,3                                                                                                                                                                              | Y18 = 10197,8; |
|                                                |                                       | X19 = 13196,6                                                                                                                                                                              | Y19 = 10305,1; |
|                                                |                                       | X20 = 13044,3                                                                                                                                                                              | Y20 = 10395,7; |
|                                                |                                       | X21 = 12837,7                                                                                                                                                                              | Y21 = 10519,3; |
|                                                |                                       | X22 = 12605,4                                                                                                                                                                              | Y22 = 10657,7; |
|                                                |                                       | X23 = 12373,7                                                                                                                                                                              | Y23 = 10795,6; |
|                                                |                                       | X24 = 12195,6                                                                                                                                                                              | Y24 = 10901,8; |
|                                                |                                       | X25 = 12129,4                                                                                                                                                                              | Y25 = 10941,0; |
|                                                |                                       | X26 = 11931,6                                                                                                                                                                              | Y26 = 11060,1; |
|                                                |                                       | X27 = 11698,7                                                                                                                                                                              | Y27 = 11010,3; |
|                                                |                                       | X28 = 11434,0                                                                                                                                                                              | Y28 = 10953,7; |
|                                                |                                       | X29 = 11188,8                                                                                                                                                                              | Y29 = 10901,4; |
|                                                |                                       | X30 = 10942,7                                                                                                                                                                              | Y30 = 10848,5; |
|                                                |                                       | X31 = 10711,2                                                                                                                                                                              | Y31 = 10799,0; |
|                                                |                                       | X32 = 10460,3                                                                                                                                                                              | Y32 = 10745,3; |
|                                                |                                       | X33 = 10283,9                                                                                                                                                                              | Y33 = 10709,3; |
|                                                |                                       | X34 = 10034,2                                                                                                                                                                              | Y34 = 10656,4; |
|                                                |                                       | X35 = 9783,1                                                                                                                                                                               | Y35 = 10603,0; |
|                                                |                                       | X36 = 9604,4                                                                                                                                                                               | Y36 = 10457,4; |
|                                                |                                       | X37 = 9401,5                                                                                                                                                                               | Y37 = 10292,8; |
|                                                |                                       | X38 = 9289,0                                                                                                                                                                               | Y38 = 10201,0; |
|                                                |                                       | X39 = 9207,9                                                                                                                                                                               | Y39 = 10135,0; |
|                                                |                                       | X40 = 9045,3                                                                                                                                                                               | Y40 = 10003,1; |
|                                                |                                       | X41 = 8873,8                                                                                                                                                                               | Y41 = 9863,9;  |
|                                                |                                       | X42 = 8929,7                                                                                                                                                                               | Y42 = 9788,0;  |
|                                                |                                       | X43 = 9042,8                                                                                                                                                                               | Y43 = 9634,8;  |
|                                                |                                       | X44 = 9159,8                                                                                                                                                                               | Y44 = 9431,5;  |
|                                                |                                       | X45 = 9275,5                                                                                                                                                                               | Y45 = 9228,7;  |
|                                                |                                       | X46 = 9395,5                                                                                                                                                                               | Y46 = 9019,1;  |
|                                                |                                       | X47 = 9512,5                                                                                                                                                                               | Y47 = 8816,1;  |
|                                                |                                       | X48 = 9617,0                                                                                                                                                                               | Y48 = 8633,4;  |
|                                                |                                       | X49 = 9738,9                                                                                                                                                                               | Y49 = 8420,6;  |
|                                                |                                       | X50 = 9855,7                                                                                                                                                                               | Y50 = 8216,2;  |
|                                                |                                       | X51 = 9955,9                                                                                                                                                                               | Y51 = 8041,8;  |
|                                                |                                       | X52 = 10000,8                                                                                                                                                                              | Y52 = 7963,0;  |
|                                                |                                       | X53 = 10078,4                                                                                                                                                                              | Y53 = 7827,1;  |
|                                                |                                       | X54 = 10189,6                                                                                                                                                                              | Y54 = 7632,9;  |
|                                                |                                       | X55 = 10267,5                                                                                                                                                                              | Y55 = 7500,0;  |
|                                                |                                       | X56 = 10395,8                                                                                                                                                                              | Y56 = 7323,1;  |
|                                                |                                       | X57 = 10524,6                                                                                                                                                                              | Y57 = 7146,5;  |
|                                                |                                       | X58 = 10661,5                                                                                                                                                                              | Y58 = 6960,2;  |
|                                                |                                       | X59 = 10674,0                                                                                                                                                                              | Y59 = 6790,0;  |
|                                                |                                       | X60 = 10674,0                                                                                                                                                                              | Y60 = 6785,5;  |
|                                                |                                       | Граница в Добрянском районе Пермского края определяется техническим<br>коридором существующих линий электропередач с возможным его расширением<br>на 15 метров по обе стороны осевой линии |                |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y              |
| 50)                                            | Э-59                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                |
|                                                |                                       | X1 = -10342,5                                                                                                                                                   | Y1 = -5385,7;  |
|                                                |                                       | X2 = -10356,7                                                                                                                                                   | Y2 = -5403,9;  |
|                                                |                                       | X3 = -10431,2                                                                                                                                                   | Y3 = -5334,0;  |
|                                                |                                       | X4 = -10487,4                                                                                                                                                   | Y4 = -5292,6;  |
|                                                |                                       | X5 = -10723,6                                                                                                                                                   | Y5 = -5089,3;  |
|                                                |                                       | X6 = -10600,0                                                                                                                                                   | Y6 = -4951,0;  |
|                                                |                                       | X7 = -10483,2                                                                                                                                                   | Y7 = -4800,2;  |
|                                                |                                       | X8 = -10408,8                                                                                                                                                   | Y8 = -4704,9;  |
|                                                |                                       | X9 = -10335,5                                                                                                                                                   | Y9 = -4610,9;  |
|                                                |                                       | X10 = -10152,1                                                                                                                                                  | Y10 = -4439,6; |
|                                                |                                       | X11 = -9984,0                                                                                                                                                   | Y11 = -4282,6; |
|                                                |                                       | X12 = -9806,6                                                                                                                                                   | Y12 = -4285,1; |
|                                                |                                       | X13 = -9627,7                                                                                                                                                   | Y13 = -4288,6; |
|                                                |                                       | X14 = -9445,7                                                                                                                                                   | Y14 = -4292,0; |
|                                                |                                       | X15 = -9238,2                                                                                                                                                   | Y15 = -4317,8; |
|                                                |                                       | X16 = -8975,3                                                                                                                                                   | Y16 = -4323,8; |
|                                                |                                       | X17 = -8766,0                                                                                                                                                   | Y17 = -4348,3; |
|                                                |                                       | X18 = -8625,9                                                                                                                                                   | Y18 = -4364,4; |
|                                                |                                       | X19 = -8429,1                                                                                                                                                   | Y19 = -4471,8; |
|                                                |                                       | X20 = -8250,1                                                                                                                                                   | Y20 = -4567,1; |
|                                                |                                       | X21 = -8098,7                                                                                                                                                   | Y21 = -4646,8; |
|                                                |                                       | X22 = -7945,6                                                                                                                                                   | Y22 = -4730,0; |
|                                                |                                       | X23 = -7818,1                                                                                                                                                   | Y23 = -4797,6; |
|                                                |                                       | X24 = -7703,1                                                                                                                                                   | Y24 = -4859,7; |
|                                                |                                       | X25 = -7546,4                                                                                                                                                   | Y25 = -4943,1; |
|                                                |                                       | X26 = -7316,1                                                                                                                                                   | Y26 = -5066,7; |
|                                                |                                       | X27 = -7058,6                                                                                                                                                   | Y27 = -5204,9; |
|                                                |                                       | X28 = -6801,4                                                                                                                                                   | Y28 = -5186,9; |
|                                                |                                       | X29 = -6587,5                                                                                                                                                   | Y29 = -5172,5; |
|                                                |                                       | X30 = -6300,8                                                                                                                                                   | Y30 = -5151,4; |
|                                                |                                       | X31 = -6014,3                                                                                                                                                   | Y31 = -5275,9; |
|                                                |                                       | X32 = -5942,4                                                                                                                                                   | Y32 = -5196,2; |
|                                                |                                       | X33 = -5841,1                                                                                                                                                   | Y33 = -5272,3; |
|                                                |                                       | X34 = -5769,7                                                                                                                                                   | Y34 = -5418,8; |
|                                                |                                       | X35 = -5717,0                                                                                                                                                   | Y35 = -5522,7; |
|                                                |                                       | X36 = -5690,4                                                                                                                                                   | Y36 = -5725,4; |
|                                                |                                       | X37 = -5645,3                                                                                                                                                   | Y37 = -5908,0; |
|                                                |                                       | X38 = -5541,8                                                                                                                                                   | Y38 = -5954,1; |
|                                                |                                       | X39 = -5591,7                                                                                                                                                   | Y39 = -6092,7; |
|                                                |                                       | X40 = -5620,1                                                                                                                                                   | Y40 = -6242,3; |
|                                                |                                       | X41 = -5551,3                                                                                                                                                   | Y41 = -6289,2; |
|                                                |                                       | X42 = -5464,4                                                                                                                                                   | Y42 = -6351,6; |
|                                                |                                       | X43 = -5309,1                                                                                                                                                   | Y43 = -6502,7; |
|                                                |                                       | X44 = -5170,8                                                                                                                                                   | Y44 = -6639,8; |
|                                                |                                       | X45 = -5047,8                                                                                                                                                   | Y45 = -6760,1; |
|                                                |                                       | X1 = -2246,3                                                                                                                                                    | Y1 = -6984,6;  |
|                                                |                                       | X2 = -2210,4                                                                                                                                                    | Y2 = -6950,7;  |
|                                                |                                       | X3 = -2189,3                                                                                                                                                    | Y3 = -6964,6;  |
|                                                |                                       | X4 = -2158,1                                                                                                                                                    | Y4 = -6774,1;  |
|                                                |                                       | X5 = -2129,7                                                                                                                                                    | Y5 = -6609,1;  |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                     |                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                               | Y               |
|                                                |                                       | X6 = -2065,9                                                                                                                                                    | Y6 = -6378,4;   |
|                                                |                                       | X7 = -1831,7                                                                                                                                                    | Y7 = -6156,8;   |
|                                                |                                       | X8 = -1738,7                                                                                                                                                    | Y8 = -5975,5;   |
|                                                |                                       | X9 = -1622,2                                                                                                                                                    | Y9 = -5749,5;   |
|                                                |                                       | X10 = -1436,4                                                                                                                                                   | Y10 = -5615,5;  |
|                                                |                                       | X11 = -1380,6                                                                                                                                                   | Y11 = -5475,3;  |
|                                                |                                       | X12 = -1291,6                                                                                                                                                   | Y12 = -5364,7;  |
|                                                |                                       | X13 = -1247,2                                                                                                                                                   | Y13 = -5284,7;  |
|                                                |                                       | X14 = -1202,5                                                                                                                                                   | Y14 = -5203,4;  |
|                                                |                                       | X15 = -1142,0                                                                                                                                                   | Y15 = -5058,8;  |
|                                                |                                       | X16 = -1083,8                                                                                                                                                   | Y16 = -4918,2;  |
|                                                |                                       | X17 = -1058,2                                                                                                                                                   | Y17 = -4891,8;  |
|                                                |                                       | X18 = -997,1                                                                                                                                                    | Y18 = -4895,5;  |
|                                                |                                       | X19 = -956,7                                                                                                                                                    | Y19 = -4893,5;  |
|                                                |                                       | X20 = -923,0                                                                                                                                                    | Y20 = -4847,8;  |
|                                                |                                       | X21 = -860,1                                                                                                                                                    | Y21 = -4724,3;  |
|                                                |                                       | X22 = -789,7                                                                                                                                                    | Y22 = -4562,1;  |
|                                                |                                       | X23 = -740,4                                                                                                                                                    | Y23 = -4488,3;  |
|                                                |                                       | X24 = -765,9                                                                                                                                                    | Y24 = -4385,3;  |
|                                                |                                       | X25 = -777,3                                                                                                                                                    | Y25 = -4375,3;  |
| 51)                                            | Э-60                                  | Граница зоны определяется линией, ограничивающей полосу, имеющую ширину<br>15 метров по обе стороны осевой линии, определяемой координатами переломных<br>точек |                 |
|                                                |                                       | X1 = 6344,4                                                                                                                                                     | Y1 = -15126,5;  |
|                                                |                                       | X2 = 6350,2                                                                                                                                                     | Y2 = -15070,1;  |
|                                                |                                       | X3 = 6312,3                                                                                                                                                     | Y3 = -14876,4;  |
|                                                |                                       | X4 = 6276,3                                                                                                                                                     | Y4 = -14693,7;  |
|                                                |                                       | X5 = 6230,9                                                                                                                                                     | Y5 = -14455,8;  |
|                                                |                                       | X6 = 6193,4                                                                                                                                                     | Y6 = -14262,6;  |
|                                                |                                       | X7 = 6150,6                                                                                                                                                     | Y7 = -14041,9;  |
|                                                |                                       | X8 = 6091,5                                                                                                                                                     | Y8 = -13742,7;  |
|                                                |                                       | X9 = 6057,6                                                                                                                                                     | Y9 = -13568,7;  |
|                                                |                                       | X10 = 6022,3                                                                                                                                                    | Y10 = -13388,8; |
|                                                |                                       | X11 = 6012,1                                                                                                                                                    | Y11 = -13336,0; |
|                                                |                                       | X12 = 6002,3                                                                                                                                                    | Y12 = -13285,5; |
|                                                |                                       | X13 = 5977,7                                                                                                                                                    | Y13 = -13160,0; |
|                                                |                                       | X14 = 5950,6                                                                                                                                                    | Y14 = -13025,3; |
|                                                |                                       | X15 = 5943,1                                                                                                                                                    | Y15 = -12985,0; |
|                                                |                                       | X16 = 5914,4                                                                                                                                                    | Y16 = -12843,4; |
|                                                |                                       | X17 = 5879,6                                                                                                                                                    | Y17 = -12664,9; |
|                                                |                                       | X18 = 5843,4                                                                                                                                                    | Y18 = -12480,1; |
|                                                |                                       | X19 = 5807,9                                                                                                                                                    | Y19 = -12296,8; |
|                                                |                                       | X20 = 5770,2                                                                                                                                                    | Y20 = -12107,0; |
|                                                |                                       | X21 = 5686,0                                                                                                                                                    | Y21 = -11928,7; |
|                                                |                                       | X22 = 5602,1                                                                                                                                                    | Y22 = -11751,6; |
|                                                |                                       | X23 = 5583,2                                                                                                                                                    | Y23 = -11711,6; |
|                                                |                                       | X24 = 5518,9                                                                                                                                                    | Y24 = -11575,2; |
|                                                |                                       | X25 = 5498,0                                                                                                                                                    | Y25 = -11530,5; |
|                                                |                                       | X26 = 5402,2                                                                                                                                                    | Y26 = -11327,9; |
|                                                |                                       | X27 = 5343,3                                                                                                                                                    | Y27 = -11202,1; |
|                                                |                                       | X28 = 5275,5                                                                                                                                                    | Y28 = -11059,7; |
|                                                |                                       | X29 = 5173,8                                                                                                                                                    | Y29 = -10843,3; |
|                                                |                                       | X30 = 5102,2                                                                                                                                                    | Y30 = -10689,8; |

| Номер пояснения<br>к описанию границ<br>ЗПРОКС | Индекс объекта<br>на схеме<br>№ 2.2.5 | Описание границ зон планируемого размещения объектов капитального<br>строительства (ЗПРОКС) с координатами переломных точек                                                             |                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                |                                       | X                                                                                                                                                                                       | Y               |
|                                                |                                       | X31 = 5022,1                                                                                                                                                                            | Y31 = -10519,0; |
|                                                |                                       | X32 = 4947,4                                                                                                                                                                            | Y32 = -10357,7; |
|                                                |                                       | X33 = 4800,8                                                                                                                                                                            | Y33 = -10203,5; |
|                                                |                                       | X34 = 4572,3                                                                                                                                                                            | Y34 = -10150,0; |
|                                                |                                       | X35 = 4356,0                                                                                                                                                                            | Y35 = -10099,1; |
|                                                |                                       | X36 = 4139,3                                                                                                                                                                            | Y36 = -10048,4; |
|                                                |                                       | X37 = 3978,5                                                                                                                                                                            | Y37 = -10031,1; |
|                                                |                                       | X38 = 3830,3                                                                                                                                                                            | Y38 = -9997,0;  |
|                                                |                                       | X39 = 3633,8                                                                                                                                                                            | Y39 = -9950,4;  |
|                                                |                                       | X40 = 3497,2                                                                                                                                                                            | Y40 = -9917,9;  |
|                                                |                                       | X41 = 3323,4                                                                                                                                                                            | Y41 = -9876,7;  |
|                                                |                                       | X42 = 3169,3                                                                                                                                                                            | Y42 = -9839,7;  |
|                                                |                                       | X43 = 3021,8                                                                                                                                                                            | Y43 = -9805,5;  |
|                                                |                                       | X44 = 2857,0                                                                                                                                                                            | Y44 = -9767,2;  |
|                                                |                                       | X45 = 2735,6                                                                                                                                                                            | Y45 = -9738,4;  |
|                                                |                                       | X46 = 2668,7                                                                                                                                                                            | Y46 = -9706,1;  |
|                                                |                                       | X47 = 2461,3                                                                                                                                                                            | Y47 = -9523,5;  |
|                                                |                                       | X48 = 2412,8                                                                                                                                                                            | Y48 = -9352,7;  |
|                                                |                                       | X49 = 2332,1                                                                                                                                                                            | Y49 = -9140,8;  |
|                                                |                                       | X50 = 2264,2                                                                                                                                                                            | Y50 = -8969,7;  |
|                                                |                                       | X51 = 2167,7                                                                                                                                                                            | Y51 = -8774,2;  |
|                                                |                                       | X52 = 2086,8                                                                                                                                                                            | Y52 = -8615,3;  |
|                                                |                                       | X53 = 2000,9                                                                                                                                                                            | Y53 = -8447,8;  |
|                                                |                                       | X54 = 1918,1                                                                                                                                                                            | Y54 = -8284,9;  |
|                                                |                                       | X55 = 1841,2                                                                                                                                                                            | Y55 = -8137,1;  |
|                                                |                                       | X56 = 1757,3                                                                                                                                                                            | Y56 = -7971,6;  |
|                                                |                                       | X57 = 1672,6                                                                                                                                                                            | Y57 = -7802,6;  |
|                                                |                                       | X58 = 1597,4                                                                                                                                                                            | Y58 = -7653,0;  |
|                                                |                                       | X59 = 1523,8                                                                                                                                                                            | Y59 = -7505,0;  |
|                                                |                                       | X60 = 1441,7                                                                                                                                                                            | Y60 = -7341,4;  |
|                                                |                                       | X61 = 1262,0                                                                                                                                                                            | Y61 = -6982,4;  |
|                                                |                                       | X62 = 1205,4                                                                                                                                                                            | Y62 = -6871,9;  |
|                                                |                                       | X63 = 1105,1                                                                                                                                                                            | Y63 = -6668,7;  |
|                                                |                                       | X64 = 1034,9                                                                                                                                                                            | Y64 = -6528,4;  |
|                                                |                                       | X65 = 957,5                                                                                                                                                                             | Y65 = -6373,3;  |
|                                                |                                       | X66 = 758,5                                                                                                                                                                             | Y66 = -5996,1;  |
|                                                |                                       | X67 = 673,9                                                                                                                                                                             | Y67 = -5826,9;  |
|                                                |                                       | X68 = 587,6                                                                                                                                                                             | Y68 = -5654,6;  |
|                                                |                                       | X69 = 500,8                                                                                                                                                                             | Y69 = -5475,8;  |
|                                                |                                       | X70 = 420,6                                                                                                                                                                             | Y70 = -5272,7;  |
|                                                |                                       | X71 = 393,6                                                                                                                                                                             | Y71 = -5011,7;  |
|                                                |                                       | X72 = 375,1                                                                                                                                                                             | Y72 = -4941,5;  |
|                                                |                                       | X73 = 327,1                                                                                                                                                                             | Y73 = -4943,6;  |
|                                                |                                       | X74 = -714,0                                                                                                                                                                            | Y74 = -4804,4;  |
|                                                |                                       | X75 = -841,2                                                                                                                                                                            | Y75 = -4734,7;  |
|                                                |                                       | X76 = -756,6                                                                                                                                                                            | Y76 = -4567,2;  |
|                                                |                                       | X77 = -679,2                                                                                                                                                                            | Y77 = -4492,7;  |
|                                                |                                       | X78 = -749,1                                                                                                                                                                            | Y78 = -4340,7;  |
|                                                |                                       | X79 = -768,3                                                                                                                                                                            | Y79 = -4337,0;  |
|                                                |                                       | Граница в Краснокамском районе Пермского края определяется техническим коридором существующих линий электропередач с возможным его расширением на 15 метров по обе стороны осевой линии |                 |

## ПРИЛОЖЕНИЯ К ПОДРАЗДЕЛУ 5

## Приложение 1

## Характеристики трансформаторов подстанций 110 кВ\*

| №<br>п/п         | Наименование | Напряжение, кВ | Тип трансфор-<br>матора | Мощность,<br>МВт | Год<br>выпуска | Загрузка, % |    |       |
|------------------|--------------|----------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------|----|-------|
|                  |              |                |                         |                  |                | 110         | 35 | 6(10) |
| ОАО «МРСК Урала» |              |                |                         |                  |                |             |    |       |
| 1                | Андроновская | 110/6          | ТМН                     | 16               | 2007           | 19          |    | 19    |
|                  |              | 110/6          | ТМН                     | 16               | 2007           | 34          |    | 34    |
| 2                | Балатовская  | 110/6          | ТДН                     | 25               | 2005           | 74          |    | 74    |
|                  |              | 110/6          | ТРДН                    | 25               | 1977           | 68          |    | 68    |
|                  |              | 110/6          | ТРНДЦН                  | 25               | 1990           | 28          |    | 28    |
| 3                | Балмошная    | 110/35/6       | ТДТН                    | 25               | 1973           | 53          | 13 | 40    |
|                  |              | 110/35/6       | ТДТН                    | 25               | 1972           | 32          | 11 | 21    |
| 4                | Бахаревка    | 110/35/10      | ТДТНГ                   | 40               | 2008           | 74          | 0  | 74    |
|                  |              | 110/10         | ТДНГУ                   | 20               | 1978           | 49          |    | 49    |
| 5                | Берег        | 110/35/6       | ТДТН                    | 40               | 2008           | 8           | 0  | 8     |
|                  |              | 110/35/6       | ТДТН                    | 40               | 2008           | 8           | 0  | 8     |
| 6                | Бор          | 110/10/6       | ТРДН                    | 25               | 1978           | 9           | 3  | 6     |
|                  |              | 110/10/6       | ТРДН                    | 25               | 1979           | 8           | 1  | 7     |
| 7                | Голованы     | 110/35/6       | ТДТНГ                   | 40,5             | 1965           | 51          | 14 | 37    |
|                  |              | 110/35/6       | ТДТН                    | 40               | 1969           | 33          | 16 | 17    |
| 8                | Данилиха     | 110/35/6       | ТДТН                    | 63               | 1988           | 52          | 32 | 20    |
|                  |              | 110/35/6       | ТДТН                    | 63               | 1990           | 47          | 27 | 20    |
| 9                | Долина       | 110/35/6       | ТРДН                    | 25               | 2008           | 0           | 0  | 0     |
|                  |              | 110/35/6       | ТДТН                    | 25               | 1991           | 21          | 14 | 7     |
| 10               | Егошиха      | 110/35/6       | ТДТН                    | 40               | 1986           | 40          | 5  | 35    |
|                  |              | 110/35/6       | ТДТН                    | 40               | 1989           | 33          | 11 | 21    |
| 11               | Загарье      | 110/6          | ТРДН                    | 25               | 2006           | 22          |    | 22    |
|                  |              | 110/6          | ТРДН                    | 25               | 2006           | 31          | 18 | 13    |
| 12               | Западная     | 110/35/6       | ТДТН                    | 40               | 1994           | 50          | 25 | 25    |
|                  |              | 110/35/6       | ТДТН                    | 40               | 1996           | 33          | 14 | 19    |
| 13               | Краснова     | 110/10         | ТДН                     | 10               | 1978           | 62          |    | 62    |
|                  |              | 110/10         | ТДН                     | 10               | 2006           | 15          |    | 15    |
| 14               | Крохалевка   | 110/6          | ТРДН                    | 25               | 1978           | 34          |    | 34    |
|                  |              | 110/6          | ТРДН                    | 25               | 1986           | 20          |    | 20    |
| 15               | Мост         | 110/35/6       | ТДТН                    | 25               | 2007           | 52          | 37 | 15    |
|                  |              | 110/35/6       | ТДТН                    | 25               | 2007           | 47          | 41 | 6     |
| 16               | Окуловская   | 110/35/6       | ТДТН                    | 16               | 1974           | 52          | 32 | 20    |
|                  |              | 110/35/6       | ТДТН                    | 25               | 1987           | 13          | 0  | 13    |
| 17               | Портовая     | 110/6          | ТДН                     | 10               | 1981           | 32          |    | 32    |
|                  |              | 110/6          | ТДН                     | 10               | 1981           | 37          |    | 37    |
| 18               | Разгуляй     | 110/35/6       | ТДТН                    | 25               | 2005           | 38          | 13 | 25    |
|                  |              | 110/35/6       | ТДТН                    | 25               | 2005           | 49          | 22 | 27    |
| 19               | Рассохинская | 110/35/6       | ТДТН                    | 25               | 1990           | 13          | 5  | 8     |
|                  |              | 110/35/6       | ТДТН                    | 16               | 2006           | 1           | 0  | 1     |
| 20               | Софроны      | 110/10         | ТМН                     | 4                | 1988           | 57          |    | 57    |
|                  |              | 110/10         | ТМН                     | 4                | 1989           | 74          |    | 74    |
| 21               | Северная     | 110/6          | ТДН                     | 16               | 1971           | 63          |    | 63    |
|                  |              | 110/6          | ТДН                     | 16               | 1970           | 43          |    | 43    |
| 22               | Старехи      | 110/6          | ТДН                     | 16               | 1981           | 57          |    | 57    |
|                  |              | 110/6          | ТДН                     | 16               | 1981           | 74          |    | 74    |

\* По данным ПКР.

| №<br>п/п                                                 | Наименование    | Напряжение, кВ | Тип трансфор-<br>матора | Мощность,<br>МВт | Год<br>выпуска | Загрузка, % |    |       |
|----------------------------------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------|----|-------|
|                                                          |                 |                |                         |                  |                | 110         | 35 | 6(10) |
| 23                                                       | Строительная    | 110/35/6       | ТДТН                    | 16               | 1983           | 29          | 0  | 29    |
|                                                          |                 | 110/35/6       | ТДТН                    | 16               | 1984           | 31          | 0  | 31    |
| 24                                                       | Суханки         | 110/35/6       | ТДТН                    | 40               | 1989           | 47          | 15 | 32    |
|                                                          |                 | 110/35/6       | ТДТН                    | 40               | 2002           | 24          | 0  | 24    |
| 25                                                       | Талица          | 110/35/6       | ТДТН                    | 16               | 1984           | 26          | 26 | 0     |
|                                                          |                 | 110/35/6       | ТДТН                    | 10               | 1975           | 26          | 0  | 26    |
| 26                                                       | Технологическая | 110/10         | ТДТН                    | 25               | 1983           | 23          | 7  | 16    |
|                                                          |                 | 110/10         | ТДТН                    | 25               | 1989           | 11          | 0  | 11    |
| 27                                                       | Химград         | 110/6          | ТРДН                    | 32               | 1968           | 19          | 10 | 9     |
|                                                          |                 | 110/6          | ТРДН                    | 32               | 1968           | 23          | 14 | 9     |
| 28                                                       | Шлюзовая        | 110/6          | ТМ                      | 6,3              | 1979           | 19          |    | 19    |
|                                                          |                 | 110/6          | ТМН                     | 6,3              | 1987           | 1           |    | 1     |
| 29                                                       | ЭПВРЗ           | 35/6           | ТМ                      | 7,5              | 1954           |             | 0  | 0     |
|                                                          |                 | 35/6           | ТМ                      | 7,5              | 1965           |             | 0  | 0     |
|                                                          |                 | 110/35/6       | ТДТН                    | 20               | 1968           | 51          | 8  | 43    |
|                                                          |                 | 110/35/6       | ТДТН                    | 25               | 1983           | 35          | 0  | 35    |
| 30                                                       | Южная           | 110/35/6       | ТДТН                    | 40               | 2003           | 24          | 0  | 24    |
|                                                          |                 | 110/35/6       | ТДТН                    | 40               | 1976           | 67          | 22 | 45    |
| 31                                                       | Жигули          | 110/10         | ТДТН                    | 16               | 2007           |             |    |       |
| 32                                                       | Пермь           | 110/35/10      | ТДТН                    | 63               | 1996           | 27          | 14 | 15    |
|                                                          |                 | 110/35/10      | ТДТН                    | 63               | 1994           | 25          | 18 | 8     |
| 33                                                       | Тракторная      | 110/35/10      | ТДТН                    | 25               | 1992           | 24          | 9  | 12    |
|                                                          |                 | 110/35/10      | ТДТН                    | 25               | 1992           | 12          | 7  | 4     |
| 34                                                       | Кондратово      | 110/10         | ТДН                     | 16               | 1981           | 26          |    | 52    |
|                                                          |                 | 110/10         | ТДН                     | 16               | 1981           | 37          |    | 75    |
| <b>ОАО «Галоген»</b>                                     |                 |                |                         |                  |                |             |    |       |
| 35                                                       | ГПП-2 Ласьва    | 110/6          | ТРДН                    | 40               | 1977           | 2,8         |    | 8,2   |
|                                                          |                 | 110/6          | ТРДН                    | 40               | 1976           | 4           |    | 6     |
| 36                                                       | ГПП-4           | 110/6          | ТДН                     | 16               | 1975           | 4,7         |    |       |
|                                                          |                 | 110/6          | ТДН                     | 16               | 1976           | 10,4        |    |       |
| <b>ФГУП «Российский научный центр «Прикладная химия»</b> |                 |                |                         |                  |                |             |    |       |
| 37                                                       | Крым            | 110/6          | ТДН                     | 16               | 1981           | 16          |    | 16    |
|                                                          | Крым            | 110/6          | ТДНГУ                   | 20               | 1967           | 12,5        |    | 12,5  |
| <b>ФАП «Пермский пороховой завод»</b>                    |                 |                |                         |                  |                |             |    |       |
| 38                                                       | Кировская       | 110/6          | ТДН                     | 16               | 2004           | 50,3        |    | 50,3  |
|                                                          |                 | 110/6          | ТДН                     | 16               | 2004           | 50,3        |    | 50,3  |
| <b>ФГУП «Уральский НИИ композиционных материалов»</b>    |                 |                |                         |                  |                |             |    |       |
| 39                                                       | ГПП «Малахит»   | 110/6          | ТРДН                    | 25               | 1986           | 19          |    | 19    |
|                                                          |                 | 110/6          | ТРДН                    | 25               | 1986           | 15          |    | 15    |
| <b>Пермский домостроительный комбинат</b>                |                 |                |                         |                  |                |             |    |       |
| 40                                                       | Январская       | 110/6          | Нет данных              |                  |                |             |    |       |
|                                                          |                 | 110/6          | Нет данных              |                  |                |             |    |       |

## Приложение 2

## Характеристики трансформаторов подстанций 35 кВ\*

| №<br>п/п         | Наименование  | Напряжение, кВ | Тип трансфор-<br>матора | Мощность,<br>МВт | Год<br>выпуска | Загрузка, % |     |       |
|------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------|-----|-------|
|                  |               |                |                         |                  |                | 110         | 35  | 6(10) |
| ОАО «МРСК Урала» |               |                |                         |                  |                |             |     |       |
| 1                | Восточная     | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 1971           |             | 44  | 44    |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 1971           |             | 35  | 35    |
| 2                | Выставка      | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 2006           |             | 35  | 35    |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 2006           |             | 48  | 48    |
| 3                | Гайва         | 35/6           | ТМ                      | 10               | 1964           |             | 48  | 48    |
|                  |               | 35/6           | ТМ                      | 6,3              | 1969           |             | 13  | 13    |
| 4                | Гипермаркет   | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 2008           |             |     |       |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 2008           |             |     |       |
| 5                | ГНС-5         | 35/6           | ТМ                      | 3,2              | 1959           |             | 21  | 21    |
| 6                | Грачева       | 35/6           | ТДНС                    | 16               | 1984           |             | 29  | 29    |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 16               | 1983           |             | 49  | 49    |
| 7                | Гудково       | 35/6           | ТДНС                    | 16               | 1996           |             | 55  | 55    |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 16               | 1999           |             | 9,8 | 9,8   |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 16               | 2002           |             | 9   | 9     |
| 8                | Дзержинская   | 35/6           | ТД                      | 10               | 1962           |             | 64  | 64    |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 2003           |             | 17  | 17    |
|                  |               | 35/6           | ТД                      | 10               | 1965           |             | 63  | 63    |
| 9                | ДОК           | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 1975           |             | 22  | 22    |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 1965           |             | 0   | 0     |
| 10               | Дорожная      | 35/6           | ТОНС                    | 3,15             | 1957           |             | 2   | 2     |
| 11               | Закамская     | 35/6           | ТМ                      | 3,2              | 1952           |             | 10  | 10    |
|                  |               | 35/6           | ТМ                      | 3,2              | 1952           |             | 64  | 64    |
| 12               | Заозерье      | 35/6           | ТМН                     | 4                | 1983           |             | 54  | 54    |
|                  |               | 35/6           | ТМН                     | 4                | 1983           |             | 48  | 48    |
| 13               | Котельная     | 35/6           | ТМ                      | 4                | 1979           |             | 4   | 4     |
|                  |               | 35/6           | ТМН                     | 4                | 1977           |             | 25  | 25    |
| 14               | Кристалл      | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 1975           |             | 55  | 55    |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 1977           |             | 60  | 60    |
| 15               | Лесозаводская | 35/6           | МТЗ                     | 4                | 1983           |             | 62  | 62    |
|                  |               | 35/6           | МТЗ                     | 5,6              | 1953           |             | 27  | 27    |
| 16               | Набережная    | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 1971           |             | 42  | 42    |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 1973           |             | 70  | 70    |
| 17               | Нагорная      | 35/6           | ТМ                      | 3,2              | 1950           |             | 57  | 57    |
| 18               | Первомайская  | 35/6           | ТДНС                    | 16               | 2006           |             | 54  | 54    |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 16               | 2006           |             | 36  | 36    |
|                  |               | 35/10          | ТМ                      | 6,3              | 1971           |             | 51  | 51    |
|                  |               | 35/10          | ТМ                      | 5,6              | 1977           |             | 46  | 46    |
| 19               | Пролетарская  | 35/6           | ТМ                      | 6,3              | 1980           |             | 66  | 66    |
|                  |               | 35/6           | ТМ                      | 6,3              | 1966           |             | 57  | 57    |
| 20               | Река          | 35/6           | ТДНС                    | 16               | 1981           |             | 12  | 12    |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 16               | 1980           |             | 31  | 31    |
| 21               | Скобелевка    | 35/6           | ТМН                     | 4                | 1988           |             | 1   | 1     |
|                  |               | 35/6           | ТМН                     | 4                | 1989           |             | 44  | 44    |
| 22               | Судозавод     | 35/6           | ТМН                     | 10               | 1982           |             | 52  | 52    |
|                  |               | 35/6           | ТДНС                    | 10               | 1982           |             | 52  | 52    |
| 23               | Театральная   | 35/6           | ТМН                     | 6,3              | 2004           |             | 76  | 76    |
|                  |               | 35/6           | ТМН                     | 6,3              | 2004           |             | 57  | 57    |

\* По данным ПКР.

| №<br>п/п                              | Наименование    | Напряжение, кВ | Тип трансформатора | Мощность, МВт | Год выпуска | Загрузка, % |    |       |
|---------------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|----|-------|
|                                       |                 |                |                    |               |             | 110         | 35 | 6(10) |
| 24                                    | Телефонная      | 35/6           | ТМН                | 6,3           | 2005        |             | 0  | 0     |
|                                       |                 | 35/6           | ТМН                | 6,3           | 2005        |             | 68 | 68    |
| 25                                    | Телецентр       | 35/6           | ТД                 | 10            | 1975        |             | 1  | 1     |
|                                       |                 | 35/6           | ТДНС               | 10            | 1975        |             | 23 | 23    |
| 26                                    | Центральная     | 35/6           | ТДНС               | 16            | 1984        |             | 40 | 40    |
|                                       |                 | 35/6           | ТДНС               | 16            | 1984        |             | 34 | 34    |
|                                       |                 | 35/6           | ТДНС               | 16            | 2006        |             | 45 | 45    |
| <b>ОАО «ПРОТОН – Пермские моторы»</b> |                 |                |                    |               |             |             |    |       |
| 27                                    | ГПП «Воронкова» | 35/6           | ТМ                 | 5,6           | 1964        |             | 40 | 40    |
|                                       |                 | 35/6           | ТМ                 | 6,3           | 1963        |             | 50 | 50    |

### Приложение 3

#### Наличие резервных линий на подстанциях

| Наименование подстанции | Резерв на стороне 110 кВ | Резерв на стороне 35В | Резерв на стороне 10 кВ | Резерв на стороне 6кВ |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| Андроновская            | -                        | -                     | -                       | 2                     |
| Балатовская             | -                        | -                     | -                       | -                     |
| Балмошная               | -                        | -                     | -                       | -                     |
| Бахаревка               | -                        | -                     | 1                       | -                     |
| Берег                   | -                        | -                     | -                       | 8                     |
| Бор                     | -                        | -                     | 6                       | 6                     |
| Восточная               | -                        | -                     | -                       | 4                     |
| Выставка                | -                        | -                     | -                       | 11                    |
| Гайва                   | -                        | -                     | -                       | -                     |
| ГНС-5                   | -                        | -                     | -                       | 2                     |
| Гипермаркет             | -                        | -                     | -                       | 7                     |
| Голованы                | -                        | -                     | -                       | -                     |
| Грачева                 | -                        | -                     | -                       | 7                     |
| Гудкова                 | -                        | -                     | -                       | 14                    |
| Данилиха                | -                        | -                     | -                       | 6                     |
| Дзержинская             | -                        | -                     | -                       | 1                     |
| ДОК                     | -                        | -                     | -                       | 3                     |
| Долина                  | -                        | -                     | -                       | 9                     |
| Дорожная                | -                        | -                     | -                       | -                     |
| Егошиха                 | -                        | -                     | -                       | 8                     |
| Жигули                  | -                        | -                     | 6                       | -                     |
| Загарье                 | -                        | -                     | -                       | -                     |
| Закамская               | -                        | -                     | -                       | -                     |
| Заозерье                | -                        | -                     | -                       | -                     |
| Западная                | -                        | -                     | -                       | 1                     |
| Котельная               | -                        | -                     | -                       | 13                    |
| Краснова                | -                        | -                     | 3                       | -                     |
| Кристалл                | -                        | -                     | -                       | 1                     |
| Крохалевка              | -                        | -                     | -                       | 15                    |
| Лесозаводская           | -                        | -                     | -                       | -                     |
| Мост                    | -                        | -                     | -                       | 2                     |
| Набережная              | -                        | -                     | -                       | 2                     |
| Нагорная                | -                        | -                     | -                       | 1                     |
| Окуловская              | -                        | -                     | -                       | 5                     |
| Первомайская            | -                        | -                     | -                       | 2                     |
| Портовая                | -                        | -                     | -                       | -                     |
| Пролетарская            | -                        | -                     | -                       | -                     |

| Наименование подстанции | Резерв<br>на стороне 110 кВ | Резерв<br>на стороне 35В | Резерв<br>на стороне 10 кВ | Резерв<br>на стороне 6кВ |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Разгуляй                | -                           | -                        | -                          | 7                        |
| Рассохинская            | -                           | 2                        | -                          | 8                        |
| Река                    | -                           | 1                        | -                          | 1                        |
| Софроны                 | -                           | -                        | 5                          | -                        |
| Северная                | -                           | -                        | -                          | -                        |
| Скобелевка              | -                           | -                        | -                          | -                        |
| Старехи                 | -                           | -                        | -                          | -                        |
| Строительная            | -                           | -                        | -                          | 4                        |
| Судозавод               | -                           | -                        | -                          | -                        |
| Суханки                 | -                           | -                        | -                          | 4                        |
| Талица                  | -                           | -                        | -                          | 7                        |
| Театральная             | -                           | -                        | -                          | 2                        |
| Телефонная              | -                           | -                        | -                          | 6                        |
| Телецентр               | -                           | -                        | -                          | 1                        |
| Технологическая         | -                           | -                        | -                          | 1                        |
| Химград                 | -                           | -                        | -                          | 3                        |
| Центральная             | -                           | -                        | -                          | 2                        |
| Шлюзовая                | -                           | -                        | -                          | -                        |
| ЭПВРЗ                   | -                           | -                        | -                          | 5                        |
| Южная                   | -                           | -                        | -                          | 1                        |
| Жигули                  | -                           | -                        | -                          | -                        |
| Пермь                   | -                           | -                        | -                          | -                        |
| Тракторная              | -                           | -                        | 3                          | -                        |
| Кондратово              | -                           | -                        | -                          | -                        |
| Январская               | нет данных                  | нет данных               | нет данных                 | нет данных               |

## 6. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ОБЪЕКТОВ ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

### ВВЕДЕНИЕ

#### Сведения о разработчиках:

- ООО «УралДорПроект»
- ООО «АИСТ Групп» – подготовка графических материалов

#### При разработке данной главы использовались следующие исходные материалы:

- Генеральный план г. Перми, 2004 г. НПИ «ЭНКО», г. Санкт-Петербург

#### Графические материалы

В Приложении № 00.00.01 «Схемы материалов по обоснованию проекта генерального плана» приведены следующие схемы, относящиеся к данной главе:

Схема № 03.06.01 «Дождевая канализация. Существующее состояние».

Схема № 03.06.02 «Дождевая канализация. Оборудование улично-дорожной сети системой дождевой канализации».

Схема № 03.06.03 «Дождевая канализация. Мероприятия по развитию на период 2011–2022 гг.».

Схема № 03.06.04 «Дождевая канализация. Мероприятия по развитию на период 2011–2022 гг. и перспективу».

Схема по существующему состоянию системы № 03.06.01 содержит информацию в отношении:

- трубопроводной системы малых рек;
- магистральных сетей дождевой канализации;
- выпусков канализации в открытые водоемы;
- очистных сооружений поверхностного водоотвода;
- системы дренажа;
- границ застроенных территорий, имеющих организованный водоотвод поверхностных вод со сбросом в систему дождевой канализации (с расчетом площадей);
- границ застроенных территорий, не имеющих организованного поверхностного водоотвода (с расчетом площадей);
- участков магистральной улично-дорожной сети (УДС), не оборудованных системой дождевой канализации (с расчетом длин).

Схема предложений по развитию № 03.06.03 выполнена на основе схемы существующего состояния с отображением:

- информации об этапах реализации предложений по развитию (реконструкции) объектов и сетей Схемы;
- информации о первоочередных проектах в отношении развития объектов и сетей Схемы;

Схема дождевой канализации № 2.2.6 Генерального плана (далее Схема) является со-



Рисунок 97

### Организация системы дождевой канализации в центре города

ставной частью схемы № 2.2 Генерального плана г. Перми «Развитие объектов и сетей инженерно-технического обеспечения».

Предложения по развитию системы дождевой канализации сформированы в соответствии с решениями разделов Генерального плана по развитию улично-дорожной сети, а также аналитическими материалами по совершенствованию экологической ситуации в городе и развитию озелененных территорий общего пользования и содержат:

- Предложения по оборудованию дождевой канализацией реконструируемой и предлагаемой к строительству улично-дорожной сети, а также селитебных территорий – системой водоотвода.
- Предложения по устройству ливневых очистных сооружений (ЛОС) на существующих выпусках в открытые водоемы.

Схема утверждаемой части Генерального плана содержит отображение мест планируемого размещения объектов капитального строительства системы дождевой канализации, идентификационные индексы, соответствующие перечню мероприятий, приведенных в сводной таблице. Стоимость мероприятий, приведенная в таблице, оценочная и подлежит уточнению в рамках подготовки плана реализации Генерального плана г. Перми.

Места планируемого размещения объектов капитального строительства системы дождевой канализации определены с точностью, возможной при разработке генерального плана, и требуют уточнения на последующих стадиях реализации проектов (проектов планировки, рабочих проектов).

## 6.1. ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ

### Организация системы

В городе имеется сеть дождевых коллекторов, проложенных преимущественно по магистральным улицам. Принцип водоотведения – отдельно от хозяйственно-бытовой

канализации по отдельным бассейнам стока, с тяготением к малым городским рекам, оврагам и водоемам.

Общая протяженность водосточной сети составляет более 247 км.

Протяженность УДС, оборудованной системой дождевой канализации, составляет 120 км.

В систему отведения дождевых вод вовлечены малые реки, проходящие по застроенной территории и забранные в трубопроводы. Общая протяженность участков составляет 13 км.

К ним относятся:

- р. Пермьянка, проходящая по центру города и являющаяся притоком р. Данилихи, на всем протяжении (2,1 км);
- р. Гарюшка, от ул. Мира до ул. Пушкина, приток р. Данилихи, на всем протяжении (2 км);
- р. Светлушка, от шоссе Космонавтов до ул. Большевистской, приток р. Данилихи, на всем протяжении (1,4 км);
- р. Данилиха, от ул. Грузинской до устья (1,75 км);
- р. Егошиха, устье (0,6 км).
- Устья рек Ивы, Мотовилихи, Язовой, Амбарки.

Практически все устья малых рек находятся на территории промышленных предприятий и забраны в трубы. Исключение составляют р. Мулянка и р. Гайва, имеющие открытые устья.

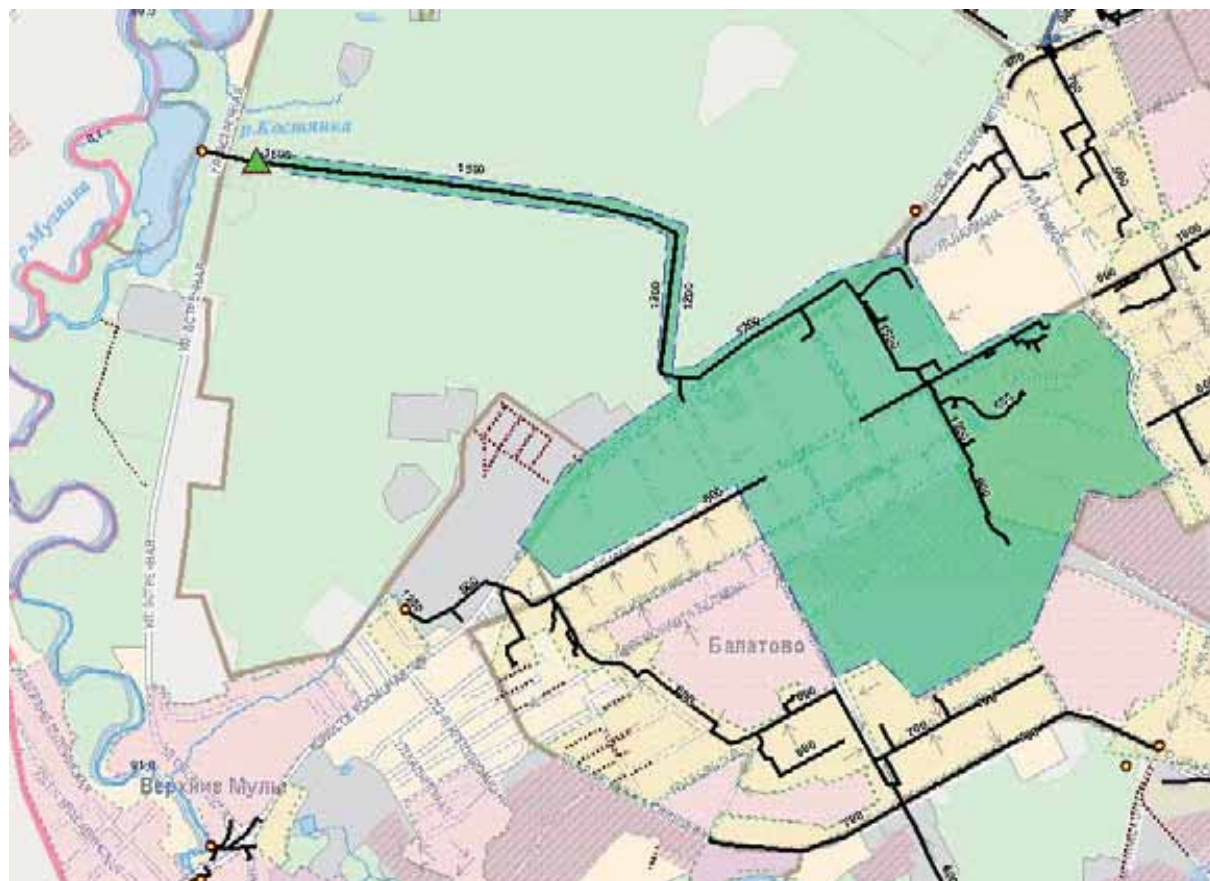


Рисунок 98

Очистные сооружения в Черняевском парке

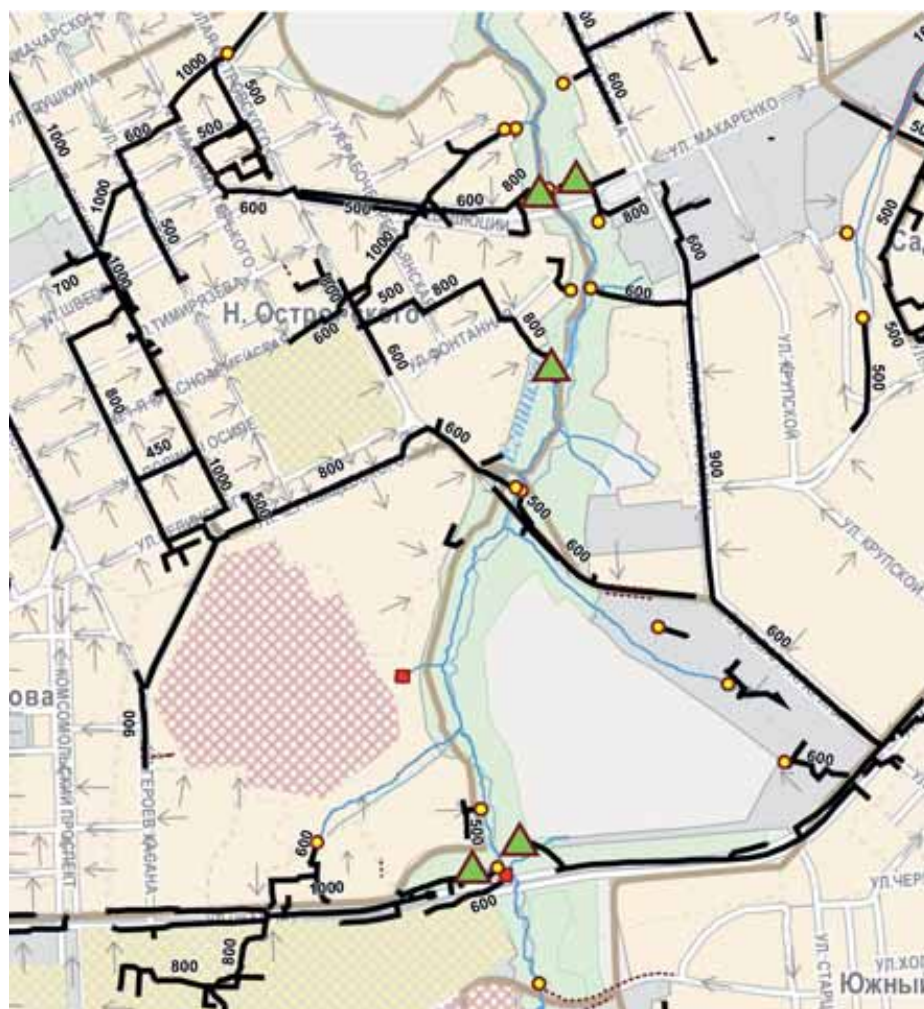


Рисунок 99

### Очистные сооружения на мостовых переходах

Водосточная сеть преимущественно закрытого типа. В районах малоэтажной застройки водоотведение осуществляется с помощью открытых лотков (Мотовилихинский, Орджоникидзевский районы), с выпусками в малые реки, овраги, в понижения рельефа.

Ряд предприятий имеют собственные сооружения по очистке дождевых сточных вод. Систематизированная информация в органе местного самоуправления отсутствует. Режим сброса дождевых и условно чистых сточных вод от промышленных предприятий, их состав, превышение установленных нормативов предельно допустимых сбросов (далее – ПДС) муниципалитетом не устанавливаются и контролируются.

Характерной особенностью системы дождевой канализации г. Перми является почти полное отсутствие очистных сооружений на выпусках канализации в открытые водоемы. Исключение составляют построенные в последнее время участки УДС, оборудованные очистными сооружениями: мостовой переход ул. Революции через р. Егошиха и переходы Стахановская—Старцева через р. Данилиху и Егошиху.

Указанные очистные сооружения обслуживают незначительные по протяженности участки улично-дорожной сети. Наиболее крупными и, пожалуй, единственными сооружениями по очистке дождевых вод являются сооружения, построенные на территории Черняевского парка. Бассейн обслуживания этих очистных сооружений составляет ориентировочно 270 га. Сброс очищенных сточных вод производится в р. Мулянку.

Построенные очистные сооружения находятся на балансе Администрации г. Перми, однако не эксплуатируются. Системы размещения заказов по обслуживанию сооружений, а также специальные статьи городского бюджета для эксплуатации сооружений не предусмотрены.

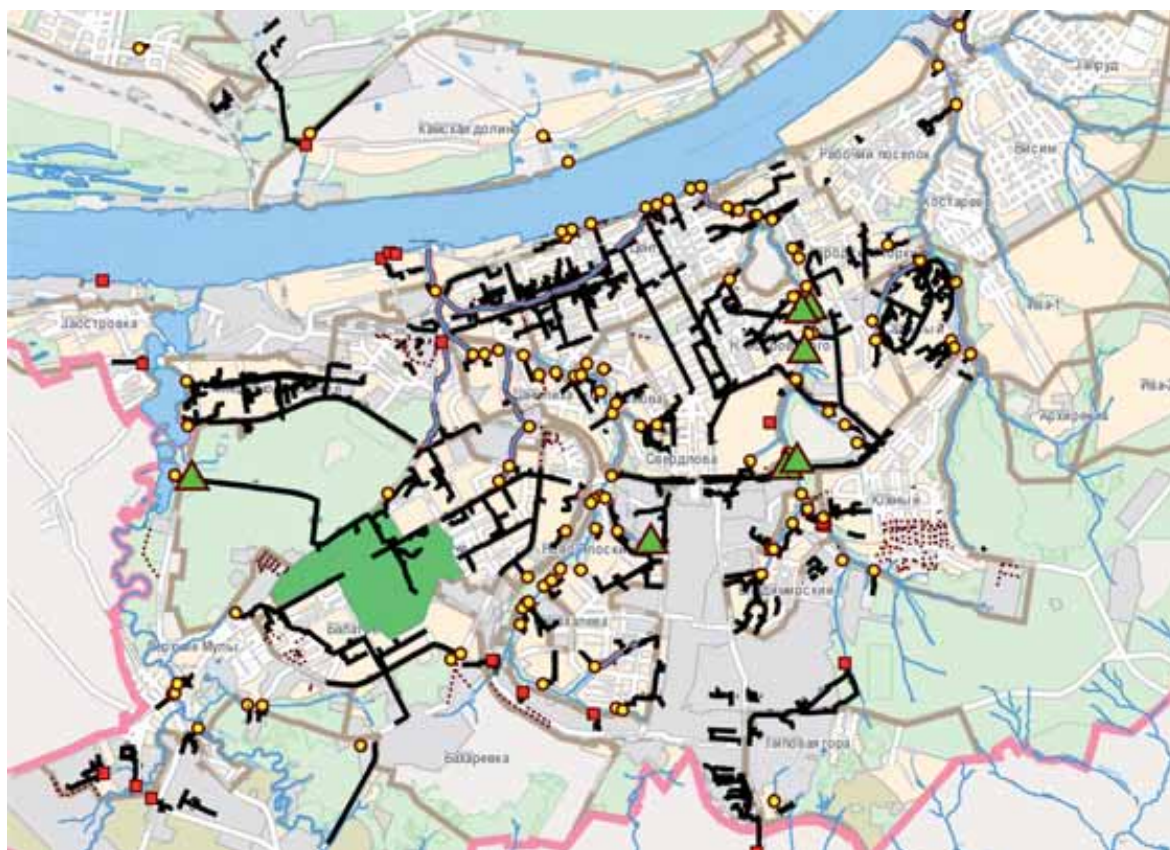


Рисунок 100

#### Фрагмент схемы существующего состояния

Таким образом, имеющиеся очистные сооружения функции по очистке стоков не выполняют.

Полноценной трубопроводной системой дождевой канализации оборудованы жилые районы Парковый и Садовый, где система проектировалась и строилась одновременно с застройкой жилых районов. Однако выпуски канализации указанных жилых районов в открытые водоемы (р. Мулянка и р. Ива) очистными сооружениями не оборудованы.

Сводная схема существующего состояния системы дождевой канализации приведена на схеме № 03.06.01.

На схеме отображены:

1. Сборные трубопроводы дождевой канализации на участках УДС, кварталах жилой застройки и территориях промышленных зон.
2. Сооружения по очистке дождевых стоков, поступающих с УДС и жилой застройки.
3. Наличие выпусков дождевых вод в открытые водоемы с определением типа (промышленные зоны, жилая застройка).
4. Территории, оборудованные и не оборудованные системой сбора дождевых вод с определением типа.
5. Участки малых рек, забранные в трубопроводы.



Рисунок 101

Доля оборудованных участков УДС

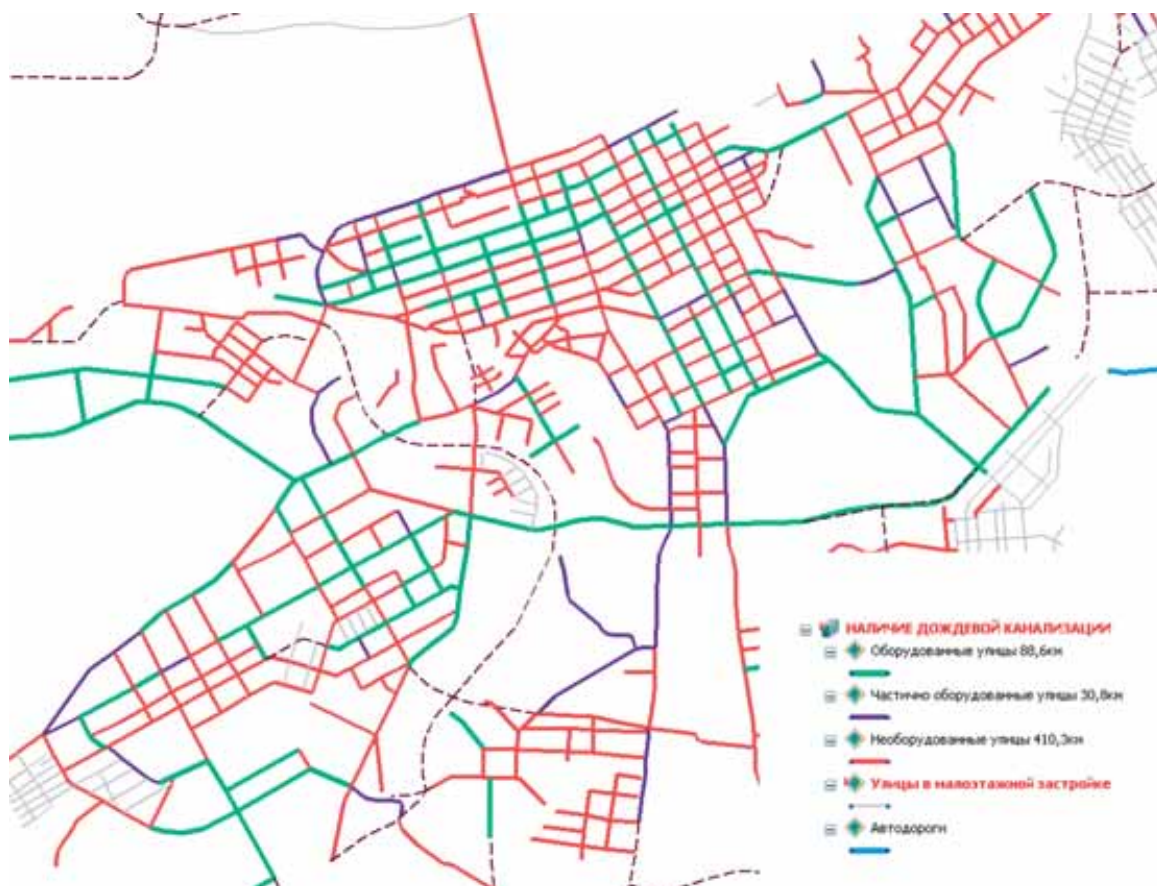


Рисунок 102

Фрагмент схемы участков УДС

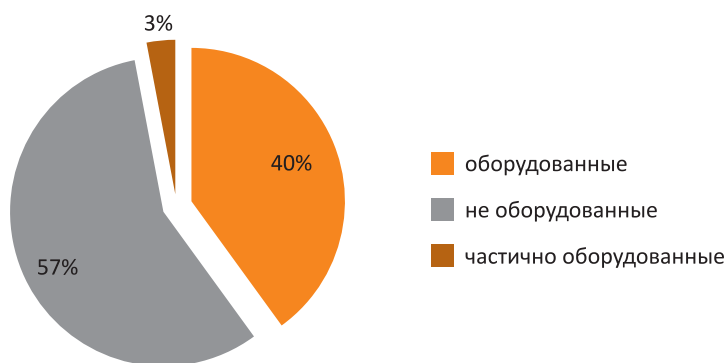


Рисунок 103

Доля территорий, не оборудованных системой дождевой канализации

## 6.2. ОХВАЧЕННЫЕ ТЕРРИТОРИИ

### Улично-дорожная сеть

При разработке схемы был подготовлен специальный раздел в отношении участков улично-дорожной сети, оборудованных системой водоотвода. Информация об оборудованных и не оборудованных участках УДС приведена на схеме 2 ГП.

Протяженность УДС, оборудованной системой дождевой канализации, составляет 120 км.

Таким образом, всего около 23 % улиц обеспечены водосточными коллекторами.

Протяженность участков улично-дорожной сети, требующих оборудования системой дождевой канализации, составляет порядка 400 км (1 080 га).

### Застроенные территории

При разработке схемы был подготовлен специальный раздел в отношении участков территорий города, оборудованных и не оборудованных системой водоотвода. Схема оборудованных и не оборудованных территорий приведена в Приложении «Схемы материалов по обоснованию проекта генерального плана», Схема № 03.06.02.

Под оборудованными территориями понимаются застроенные территории города, дождевой сток с которых отводится через участки УДС в трубопроводную систему канализации и далее поступает в систему малых рек.



Рисунок 104

Фрагмент схемы дождевой канализации. Данные для расчета площадей водосбора

Дождевой сток с необорудованных территорий поступает в систему малых рек непосредственно по рельефу.

Площади территории составляют:

- оборудованные системой водоотвода – 2 800 га;
- не оборудованные системой водоотвода – 4 180 га, включая 180 га территорий гаражных кооперативов.

При разработке схемы средствами ГИС был подготовлен специальный раздел, содержащий площадные элементы по квартальной застройке и участкам УДС, позволяющий оперативно определять площади водосбора для расчета пропускной способности коллекторов и производительности очистных сооружений.

### 6.3. СИСТЕМНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

#### Использование системы малых рек в качестве дождевой канализации

В результате застройки территории города значительная часть малых рек в центральной части забрана в трубопроводы. Наблюдения экспертных организаций (ВерхнекамТИСИЗ) свидетельствуют о том, что подземные реки текут зачастую вне трубопроводов, состояние труб аварийное. Техническая эксплуатация данных участков рек отсутствует. Не определен правовой статус таких сооружений.

К трубопроводам, транспортирующих воды малых рек, имеются многочисленные подключения коллекторов дождевой канализации. Подключения выполнены таким образом, что не позволяют установить очистные сооружения в точках подключения.

Таким образом, система малых рек интегрирована сегодня в систему дождевой канализации города.

Очистка дождевых вод, сброшенных в систему малых рек, практически невозможна, поскольку очистке должен быть подвергнут весь объем, транспортируемый рекой, в том числе и постоянный речной сток. Устья малых рек сегодня являются выпусками дождевой канализации. Строительство очистных сооружений такой производительности в устье рек экономически неоправданно.

Существует потенциальная опасность аварийных ситуаций в центральной части города, связанная с возможным разрушением трубопроводов, в которые забраны реки.

Нарушен естественный режим течения подземных вод – подтопление территории, разрушение инженерных сетей и улиц.

#### Очистные сооружения дождевых вод отсутствуют

Следует признать, что сегодня на территории города Перми отсутствует очистка дождевых сточных вод, сбрасываемых с застроенных жилых территорий и участков улично-дорожной сети. Исключение составляют участки улично-дорожной сети, находящиеся в ведении Пермского края. Доля таких участков крайне незначительна.

Сброс неочищенных сточных вод с застроенных территорий наносит серьезный экологический ущерб системе малых рек. Такая ситуация делает невозможным использование

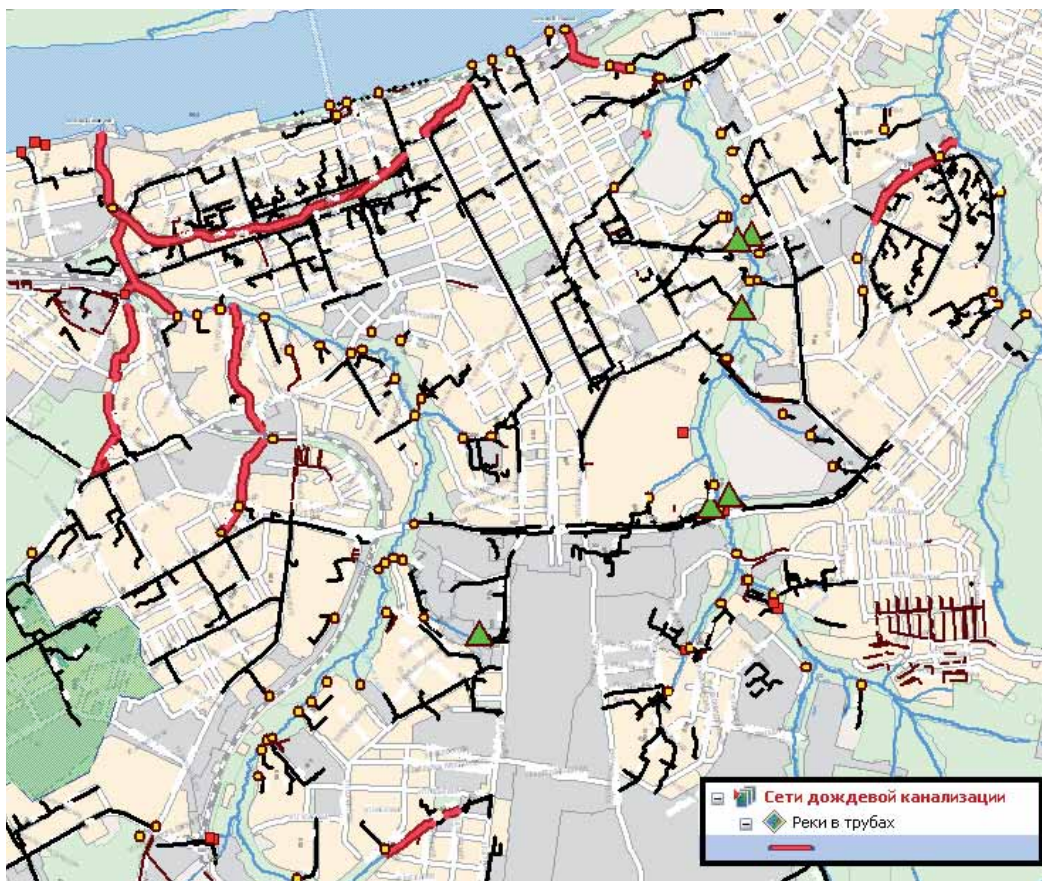


Рисунок 105

Малые реки, забранные в трубопроводы



Рисунок 106

Выпуски дождевой канализации в пойме р. Егошихи

системы малых рек в качестве зон рекреации, что противоречит концепции преобразования городской территории.

На территории города зафиксировано 170 выпусков неочищенных дождевых вод с жилых территорий и улично-дорожной сети, расположенных преимущественно в поймах малых рек.

Сброс неочищенных сточных вод производится с территорий, находящихся в ведении муниципального образования. Существуют риски предъявления штрафных санкций со стороны природоохранных органов за нанесение ущерба окружающей среде.

Построенные за счет бюджета города очистные сооружения не эксплуатируются. Финансирование со стороны муниципального образования не предусмотрено.

Имеют место массовые несанкционированные подключения фекальной канализации и вод теплового дренажа к трубопроводам системы дождевой канализации, что усугубляет негативное воздействие на систему малых рек.

#### 6.4. АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЙ РАНЕЕ ПРИНЯТЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Решениями Генерального плана 2004 года предлагалось строительство коллекторов дождевой канализации длиной 306 км, забор малых рек в трубы на участке 7 км, строительство 13 очистных сооружений, 17 насосных станций по перекачке сточных вод и 11,5 км напорных коллекторов. Кроме того, предлагалось строительство 30 прудов-отстойников, 50 распределительных камер и 11 регулирующих емкостей. Для части территорий предусматривалось строительство открытых лотков для сбора дождевых вод общей протяженностью 39 км.

На рисунке 107 приведена схема развития системы дождевой канализации Генерального плана 2004 года.

В Генеральном плане-2004 содержатся решения, вступающие в прямое противоречие с концепцией Стратегического мастер-плана. В Генеральном плане 2004 года предлагалось забрать в коллектор р. Данилиху на протяжении 4,2 км.

Приводились следующие обоснования:

«Это решение принимается с целью оптимизации экологического состояния прилегающих территорий. По данным экологического обследования рек, проведенного институтом «Пермгипроводхоз» в 1999 году, р. Данилиха характеризуется сильным загрязнением уже в истоках (от Южной промзоны), прибрежная территория находится под действием сильных антропогенных нагрузок. Кроме того, вдоль русла реки предполагается строительство грузовой магистрали, что также окажет негативное влияние на состояние водотока. Такое решение позволит организовать водоотвод поверхностного стока с водосборного бассейна реки и сосредоточить очистные сооружения дождевых вод в устьевой ее части».

Данное проектное предложение противоречит концепции развития пойм малых рек и не может быть принято.

Предлагается разместить очистные сооружения в устьевой части рек:

«Бассейн р. Данилихи (районы Дзержинский, Индустриальный, Ленинский, Свердловский): река на протяжении 4,2 км забирается в коллектор, в устьевой части которого предлагается строительство очистных сооружений. Территориально очистные сооружения размещаются в пределах промышленной территории ПО «Машзавод». При общей заинтересованности и участии промышленных предприятий, находящихся в пределах данной промзоны, возможно осуществить строительство с последующим использованием очистных сооружений с целью доочистки промышленных стоков и вторичного использования. Данилиху предлагается забрать в коллектор».

Размещение ОС в устье рек также противоречит концепции, предлагающей, чтобы «у всех притоков было восстановлено открытое устье при впадении в р. Каму. Это позволит жителям Перми видеть природную систему городского ландшафта».

Учитывая, что забранные в трубы малые реки имеют постоянный дебит, не связанный напрямую с притоком дождевых вод, очистные сооружения, расположенные в устье рек, должны иметь высокую производительность, рассчитанную на суммарный объем стока речных и дождевых вод. По сути, необходимо будет производить постоянную очистку вод, которые несет река. Устройство сооружений такой производительности вызывает сомнение как в экономической, так и в технической части. Кроме того, устья рек, забранные в трубы, находятся, как правило, на территории промышленных предприятий и строительство сооружений такой производительности потребует изъятия значительной части земельных участков.

Решения Генерального плана 2004 года предполагали также строительство 30 прудов-отстойников, расположенных, в основном, в поймах малых рек, возможность устройства таких прудов.

Положения Генерального плана 2004 года в части строительства объектов дождевой канализации не были реализованы.

## 6.5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ СИСТЕМЫ

### Направления развития

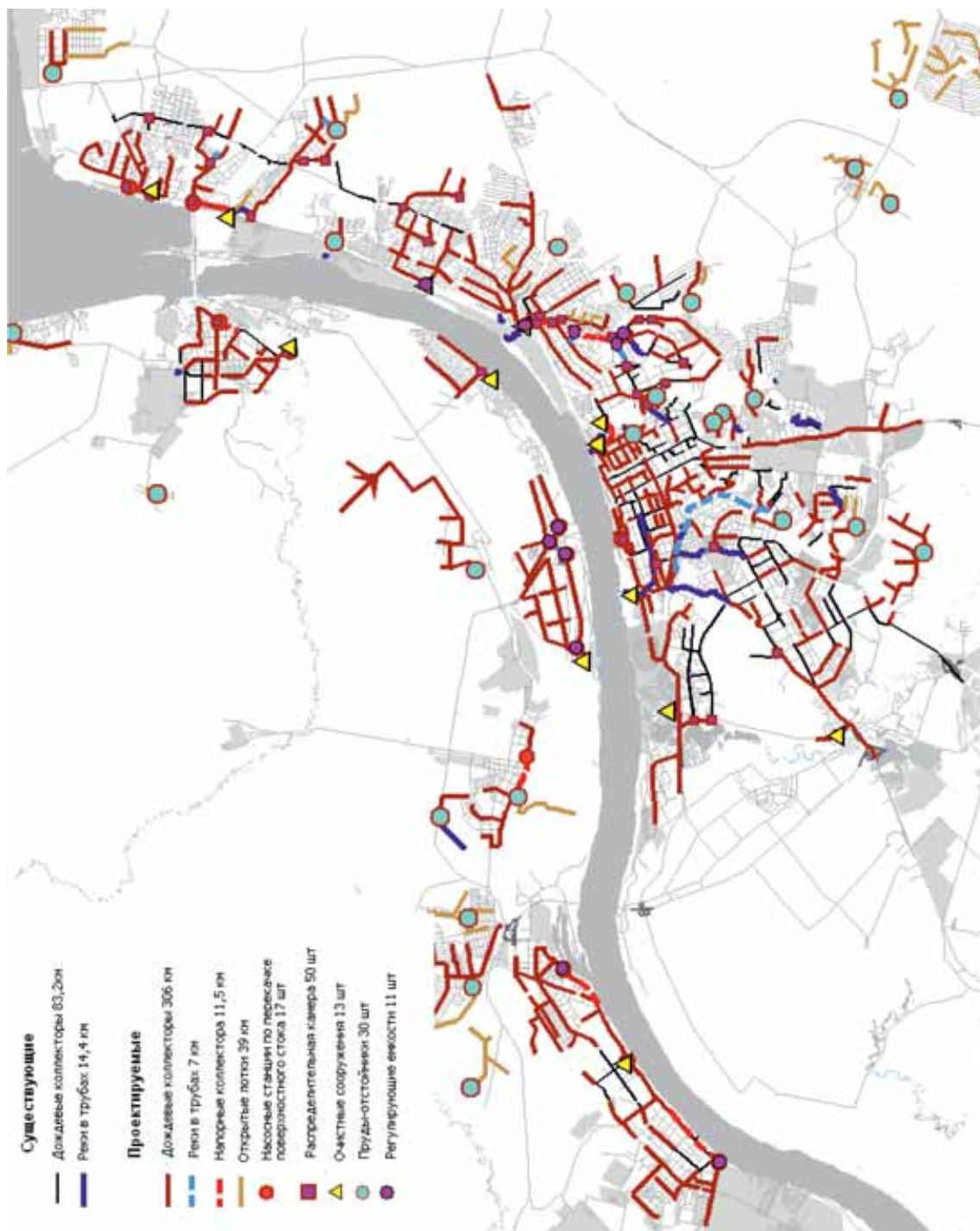
При разработке схемы развития системы дождевой канализации г. Перми использованы следующие положения Генерального плана города Перми:

- Системе малых рек города придается приоритетное значение как потенциальным зонам рекреации.
- Комплекс мероприятий, предусмотренных к реализации в расчетный срок действия Генерального плана, должен быть подтвержден возможностями бюджета.

### Основные направления развития системы:

- Обязательное оборудование системой дождевой канализации участков нового строительства и реконструкции улично-дорожной сети.
- Полное освобождение системы малых рек от дождевого стока, недопущение забора малых рек в трубопроводы.
- Снижение антропогенной нагрузки на систему малых рек, поступающей от сброса неочищенных сточных вод с застроенных территорий, поэтапное строительство очистных сооружений на выпусках канализации в открытые водоемы.
- Эффективный мониторинг системы. Выявление несанкционированных врезок фекальной и промышленной канализации, теплового дренажа.

Рисунок 107  
Фрагмент схемы дождевой канализации Генерального плана 2004 года



- Создание системы эксплуатации очистных сооружений дождевой канализации, находящихся на балансе Администрации города.

В перспективе город должен стремиться к полноценной системе дождевой канализации, работающей независимо от системы малых рек. Такая концепция предполагает постепенное отключение существующих коллекторов от системы малых рек, находящихся в трубах, перевод их в коллекторы дождевой канализации, дублирующие реки, и направление стока на очистные сооружения. Учитывая тесную интеграцию системы малых рек и коллекторов дождевой канализации в центральной части города, высокие затраты на выполнение мероприятий, стесненные условия для строительства, задача адресована к перспективным мероприятиям, выходящим за 2022 год. Возможный вариант перспективной схемы дождевой канализации приведен на схеме 03.06.04 и включает мероприятия, отнесенные к этапу «перспектива».

Схема подготовлена с целью возможного представления системы дождевой канализации в перспективе, показывает структуру трубопроводной системы и размещение очистных сооружений.

Фрагмент схемы для центральной части города приведен на рисунке 108. Объекты системы, отнесенные к перспективе, показаны зеленым цветом.

Два проекта по строительству очистных сооружений в жилых районах Парковый и Садовый можно рассматривать как приоритетные проекты по оборудованию застроенных селитебных территорий сооружениями по очистке стоков.

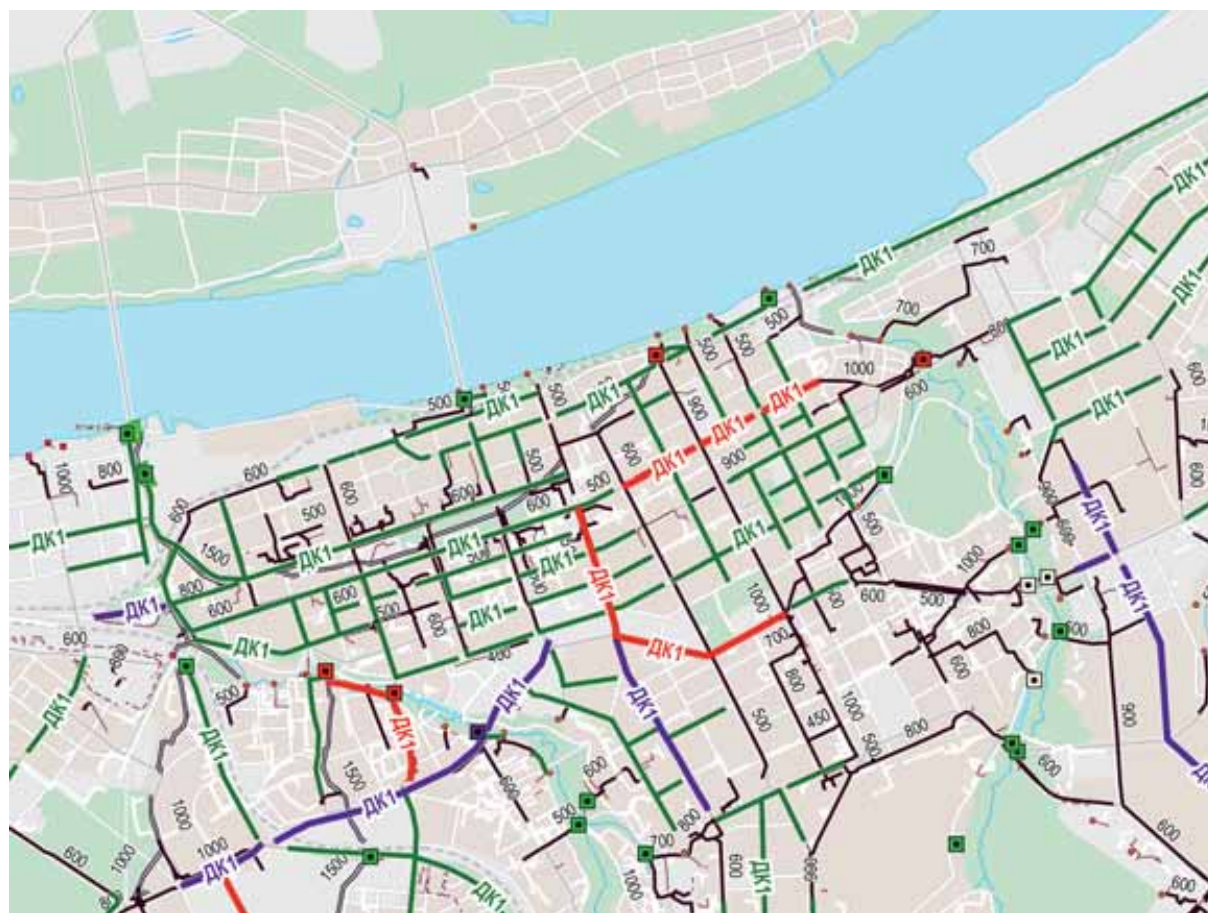
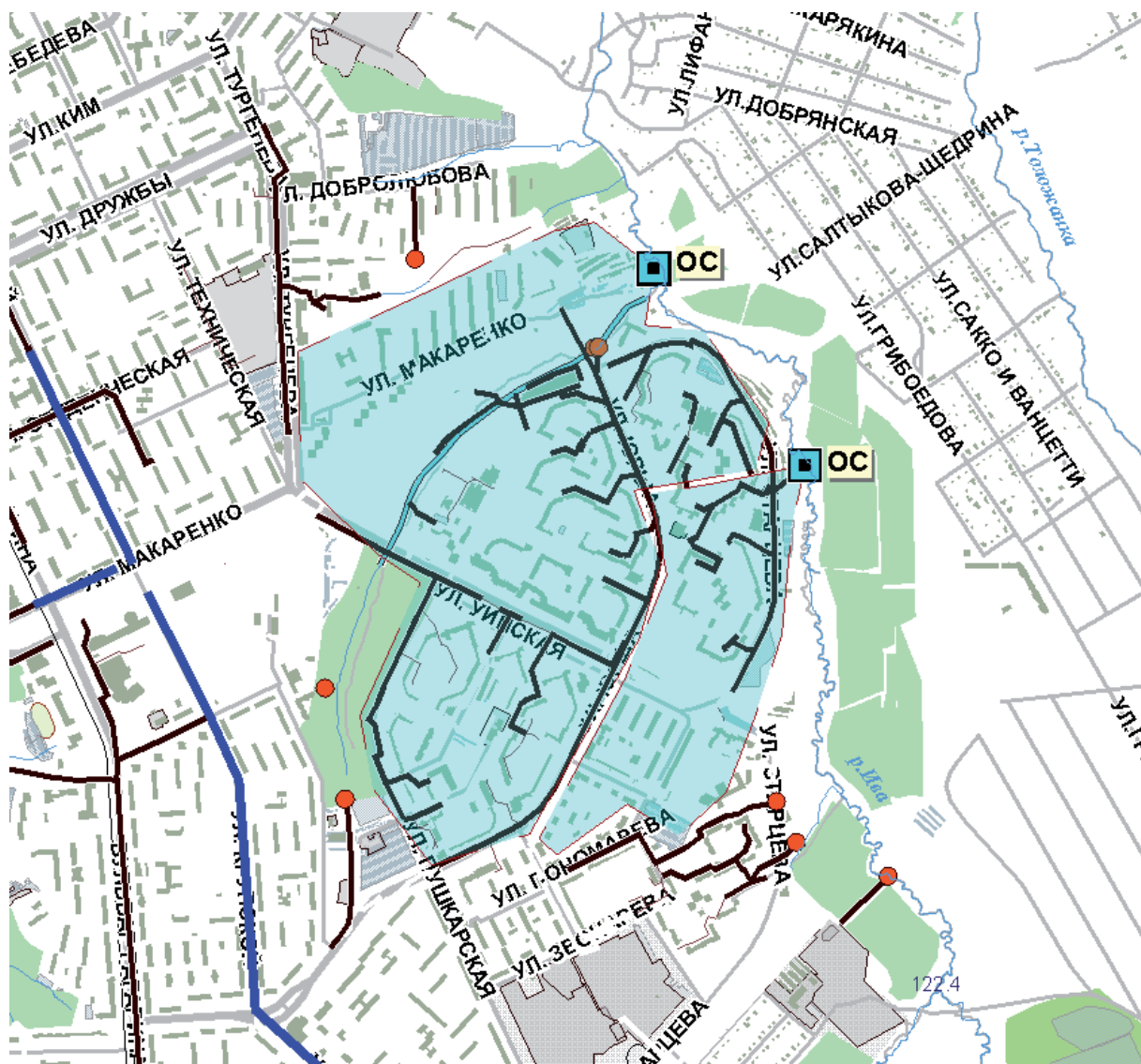


Рисунок 108

Фрагмент схемы дождевой канализации центральной части города (перспектива)

Оба указанных жилых района имеют систему сбора и транспортировки дождевых вод, построенную в результате комплексной застройки территории жилых районов, однако выпуски дождевой канализации не оборудованы сооружениями по очистке стоков. Выпуски дождевой канализации в жилом районе Парковый расположены непосредственно в зоне рекреации – возле пляжа на реке Мулянке, что совершенно недопустимо по санитарным нормам. На схеме № 03.06.03 приведены возможные места очистных сооружений указанных жилых районов. На рисунках 109 и 110 приведены фрагменты схемы с принципиальными решениями по системе дождевой канализации указанных жилых районов.

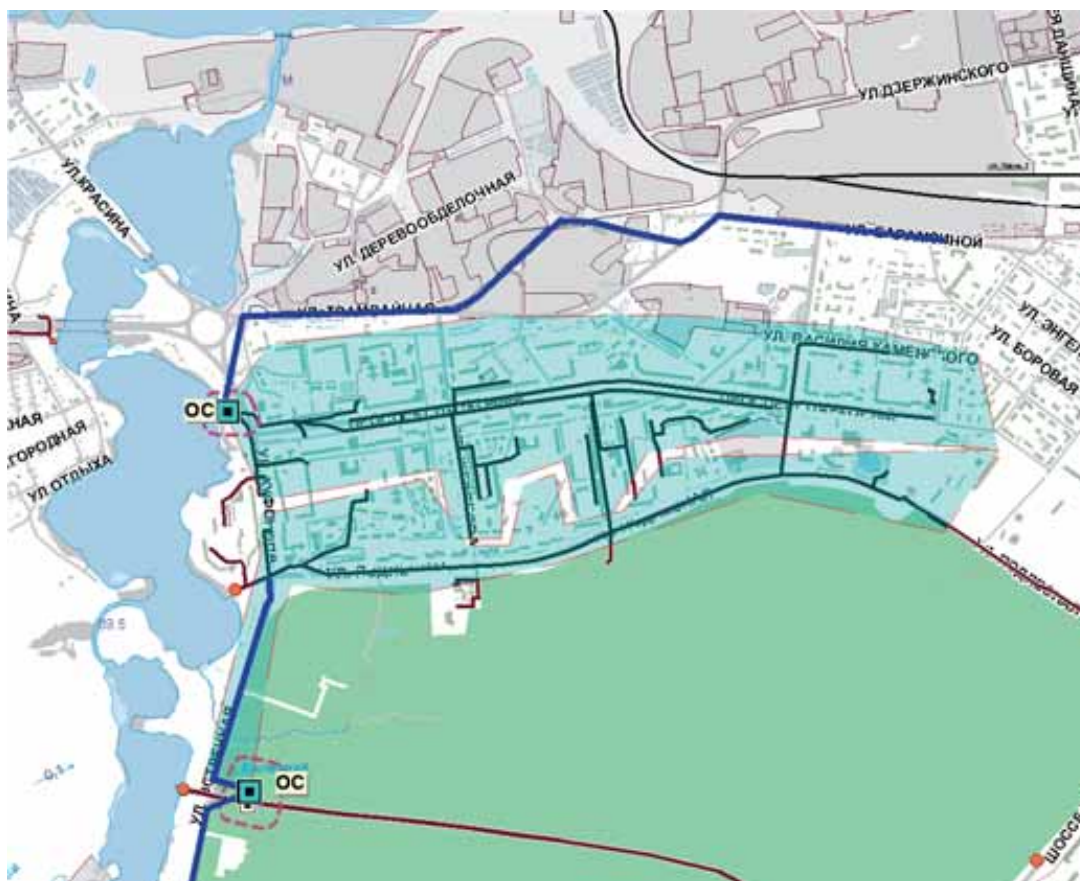


**Рисунок 109**

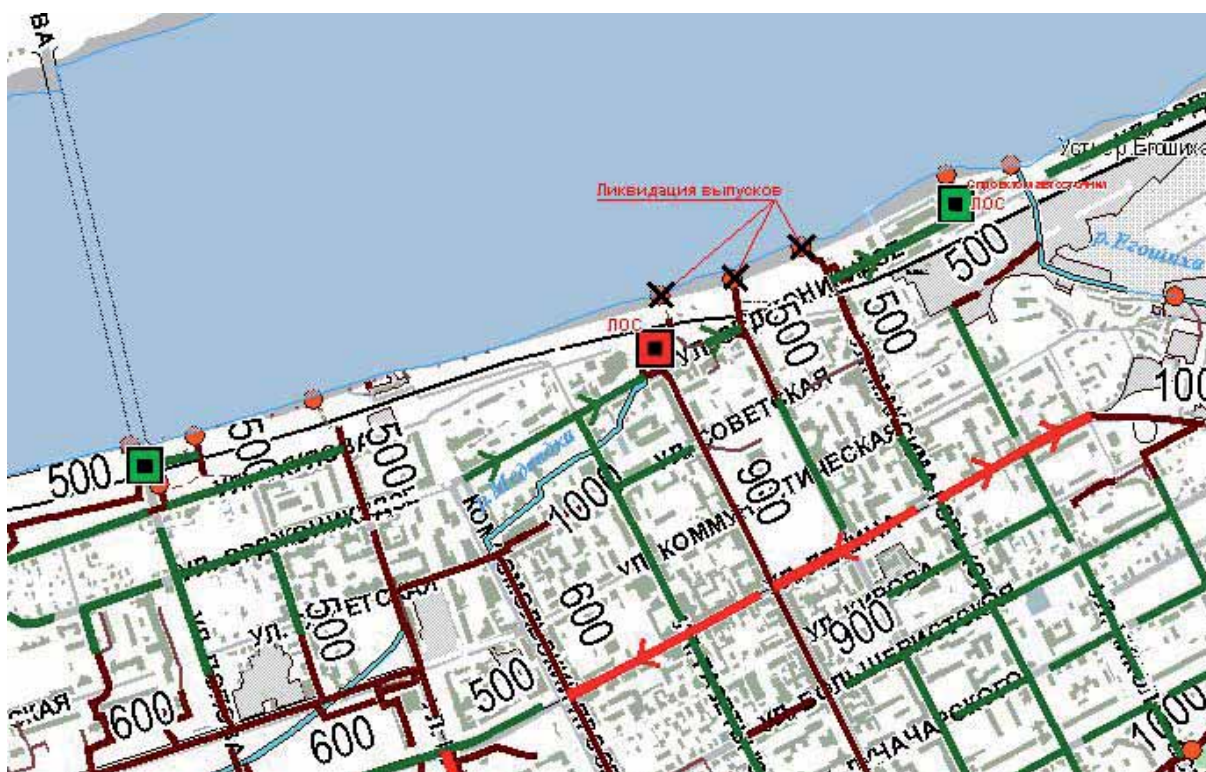
## Очистные сооружения жилого района Садовый

Мероприятия, относящиеся к оборудованию улично-дорожной сети (УДС) системой дождевой канализации, синхронизированы с транспортной схемой Генерального плана. Мероприятия содержат трассы прохождения канализационных коллекторов и возможные места расположения очистных сооружений, обслуживающих участки УДС.

С учетом наличия приоритетного проекта Генерального плана – реконструкции набережной р. Камы, схема содержит предложения по оборудованию выпусков дождевой



## Очистные сооружения жилого района Парковый



Фрагмент схемы дождевой канализации центральной части города.  
Набережная р. Камы

канализации, находящихся на территории набережной, сооружениями по очистке стоков. Указанные предложения должны быть учтены при разработке рабочего проекта по реконструкции набережной. Фрагмент схемы с принципиальными решениями в отношении территории набережной приведен на рисунке 111.

## 6.6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ

### Очистные сооружения

Всего планируется к строительству 11 очистных сооружений дождевой канализации, в том числе на первом этапе (с 2011 по 2016 год) – 8 сооружений, на втором этапе (2017–2022 год) – 3 сооружения. Общая стоимость строительства – 410 млн рублей.

Площадь территории города Перми, обслуживаемая очистными сооружениями дождевой канализации, в настоящее время составляет 320 га.

На первом этапе (до 2016 года) планируется увеличить площадь обслуживания на 220 га, в том числе площадь УДС – на 57 га.

На втором этапе (до 2022 года) площадь обслуживания увеличится на 275 га, в том числе УДС – на 75 га.

Перечень мероприятий по очистным сооружениям приведен в таблице 109.

**Таблица 109**

**Сводные данные по строительству очистных сооружений дождевой канализации**

| № п/п | Индекс на схеме № 2.2.6 | Мероприятия                                                                | 1-й этап до 2016 г. | 2-й этап до 2022 г. |
|-------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 1     | Д-1                     | Очистные сооружения в районе пересечения ул. Сибирской и ул. Орджоникидзе  | 50,0                | –                   |
| 2     | Д-3                     | Очистные сооружения в долине р. Данилихи в районе Северной дамбы           | 30,0                | –                   |
| 3     | Д-4                     | Очистные сооружения в районе пересечения ул. Подгорной и ул. Плеханова     | 30,0                | –                   |
| 4     | Д-5                     | Очистные сооружения в районе пересечения ул. Плеханова и ул. Коммунаров    | 30,0                | –                   |
| 5     | Д-7                     | Очистные сооружения в долине р. Ивы северо-восточнее жилого района Садовый | 40,0                | –                   |
| 6     | Д-8                     | Очистные сооружения в долине р. Ивы северо-восточнее жилого района Садовый | 30,0                | –                   |
| 7     | Д-32                    | Очистные сооружения юго-западнее м/р Молодежный, в районе ул. Соликамской  | 30,0                | –                   |
| 8     | Д-55                    | Очистные сооружения на площади Восстания                                   | 30,0                | –                   |
| 9     | Д-6                     | Очистные сооружения в долине р. Данилихи и шоссе Космонавтов               | –                   | 40,0                |
| 10    | Д-33                    | Очистные сооружения в районе ул. Встречной, южнее м/р Парковый             | –                   | 50,0                |
| 11    | Д-33а                   | Очистные сооружения в районе пересечения ул. Куфонины и пр. Паркового      | –                   | 50,0                |
|       |                         | <b>Итого по этапу</b>                                                      | <b>270,0</b>        | <b>140,0</b>        |
|       |                         | <b>Итого по разделу</b>                                                    |                     | <b>410,0</b>        |

### Коллекторы дождевой канализации

Протяженность участков УДС, обслуживаемой в настоящее время системой дождевой канализации, составляет ориентировочно 120 км.

Всего планируется к строительству 26 км коллекторов дождевой канализации, в том числе на первом этапе (с 2011 по 2016 год) – 11 км, на втором этапе (2017–2022 год) – 15 км. Общая стоимость строительства – 770 млн рублей.

Перечень мероприятий по коллекторам приведен в таблице 110.

**Таблица 110**

**Сводные данные по строительству коллекторов дождевой канализации**

| № п/п | Индекс на схеме № 2.2.6 | Мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1-й этап до 2016 г. | 2-й этап до 2022 г. |
|-------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 1     | Д-17                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Ленина, от Комсомольского проспекта до ул. Сибирской, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 450 м                                                                                                                                | 13,5                |                     |
| 2     | Д-17а                   | Строительство дождевого коллектора по ул. Ленина, от ул. Сибирской до ул. Максима Горького, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 350 м                                                                                                                                    | 10,5                |                     |
| 3     | Д-17б                   | Строительство дождевого коллектора по ул. Ленина, от ул. Максима Горького до ул. Клименко, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 350 м                                                                                                                                     | 10,5                |                     |
| 4     | Д-18а                   | Строительство дождевого коллектора по ул. Куйбышева, от ул. Пушкина до ул. Ленина, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 1350 м                                                                                                                                            | 40,5                |                     |
| 5     | Д-19а                   | Строительство дождевого коллектора по ул. Революции, от Комсомольского проспекта до ул. Сибирской, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 500 м                                                                                                                             | 15,0                |                     |
| 6     | Д-21                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Крисанова, от шоссе Космонавтов, далее вдоль р. Данилихи до проектируемых очистных сооружений в районе ул. Подгорной, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 950 м                                                                | 28,5                |                     |
| 7     | Д-24                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Стахановской, от ул. Снайперов до шоссе Космонавтов и от ул. Снайперов до ул. Стахановской, 50, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 1000 м                                                                                     | 30,0                |                     |
| 8     | Д-25                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Героев Хасана, от пересечения ул. Хлебозаводской и ул. Героев Хасана до ул. Чкалова, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 2100 м                                                                                                | 63,0                |                     |
| 9     | Д-31                    | Строительство дождевого коллектора по юго-западу м/р Молодежный, ул. Соликамская от перекрестка ул. Лянгасова и ул. Академика Веденеева до проектируемых очистных сооружений в районе ул. Соликамской, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 2100 м                        | 63,0                |                     |
| 10    | Д-56                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Славянова, от ул. Смирнова до проектируемых очистных сооружений на площади Восстания и по ул. Мостовой, от ул. Бузинской до проектируемых очистных сооружений на площади Восстания, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 2100 м | 50,0                |                     |
| 11    | Д-18б                   | Строительство дождевого коллектора по ул. Куйбышева, от ул. Нестерова до ул. Революции, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 1150 м                                                                                                                                       |                     | 34,5                |
| 12    | Д-20                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Революции, шоссе Космонавтов, от ул. Куйбышева до проектируемых очистных сооружений в долине р. Данилихи, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 700 м                                                                            |                     | 21,2                |
| 13    | Д-20а                   | Строительство дождевого коллектора по шоссе Космонавтов, от моста через ж/д пути в районе ул. Рабочей до проектируемых очистных сооружений в районе р. Данилихи, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 1400 м                                                              |                     | 42,0                |
| 14    | Д-23                    | Строительство дождевого коллектора по шоссе Космонавтов, от ул. Кавалерийской до ул. Рабочей, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 550 м                                                                                                                                  |                     | 16,5                |
| 16    | Д-39                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Петропавловской, от ул. Толмачева до сквера у Перми II, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 400 м                                                                                                                              |                     | 12,0                |
| 17    | Д-41                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Барамзиной, ул. Вишерской, ул. Трамвайной, по западной стороне м/р Парковый от ул. Барамзиной, 36 до проектируемых очистных сооружений в долине р. Мулянки, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 3000 м                         |                     | 90,0                |
| 18    | Д-42                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Куфониной, ул. Встречной, от ул. Подлесной до проектируемых очистных сооружений в районе поймы р. Мулянки, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 850 м                                                                           |                     | 25,5                |
| 19    | Д-43                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Встречной до проектируемых очистных сооружений по ул. Встречной в районе поймы р. Мулянки, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 1500 м                                                                                          |                     | 45,0                |
| 20    | Д-51                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Героев Хасана, от ул. Героев Хасана, 104а, до существующего коллектора в районе ж/д тоннеля, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 1850 м                                                                                        |                     | 55,5                |

| № п/п             | Индекс на схеме № 2.2.6 | Мероприятия                                                                                                                                                                                                        | 1-й этап до 2016 г. | 2-й этап до 2022 г. |
|-------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 21                | Д-52                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Героев Хасана, от ул. Героев Хасана, 74, до ул. Хлебозаводской, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 800 м                                                      |                     | 24,0                |
| 22                | Д-53                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Крупской, от ул. Старцева до ул. Макаренко, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 1850 м                                                                         |                     | 55,5                |
| 23                | Д-54                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Крупской, от ул. Макаренко до существующего коллектора по ул. Крупской, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 600 м                                              |                     | 18,0                |
| 24                | Д-62                    | Строительство дождевого коллектора по ул. Макаренко, от ул. Макаренко, 54, до существующего коллектора в районе пересечения ул. Макаренко и бульвара Гагарина, Ду = 1000 мм (диаметр уточнить проектом), L = 200 м |                     | 6,0                 |
| Итого по этапу:   |                         |                                                                                                                                                                                                                    | 324,5               | 445,7               |
| Итого по разделу: |                         |                                                                                                                                                                                                                    |                     | 770,2               |

Таблица 111

Сводные данные по мероприятиям для утверждаемой части Генерального плана

| № п/п | Наименования позиций и показателей                                                                               | Ед. изм. | 2016 год | 2022 год |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| 1.    | Объекты муниципального значения, находящиеся в муниципальной собственности                                       |          |          |          |
| 1.1   | Строительство очистных сооружений системы дождевой канализации                                                   | ед.      | 17       | 8        |
| 1.2   | Территория, обслуживаемая очистными сооружениями системы дождевой канализации                                    | га       | 930      | 1 070    |
| 1.3   | Протяженность участков УДС, оборудованных системой дождевой канализации                                          | км       | 145      | 173      |
| 1.4   | Протяженность планируемых к строительству новых участков сети объектов инженерно-технического обеспечения, всего |          |          |          |
|       | дождевая канализация                                                                                             | км       | 25       | 28       |
| 1.5   | Протяженность планируемых к реконструкции новых участков сети объектов инженерно-технического обеспечения, всего |          |          |          |
|       | дождевая канализация                                                                                             | км       | -        | -        |

## 6.7. СВОДНЫЙ ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ

По результатам анализа существующего состояния системы дождевой канализации города Перми, планируемых в Генеральном плане мероприятий по реконструкции и новому строительству объектов улично-дорожной сети, в рамках данной работы сформирован перечень мероприятий в отношении системы дождевой канализации города Перми на период 2011–2022 гг., рекомендуемый к утверждению в составе Генерального плана города Перми 2010 года.

Таблица 112

Мероприятия в отношении системы дождевой канализации, предлагаемые к утверждению в составе Генерального плана

| Обозначение на схеме № 2.2.6                            | Объект капитального строительства | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                                                                                      | Действия в отношении земельного участка |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Объекты дождевой канализации – первый этап (до 2016 г.) |                                   |               |                     |                                                                                                                                                                                                           |                                         |
| Д-1                                                     | Очистные сооружения               | Муниципальная | Новое строительство | Строительство проектируемых очистных сооружений в районе пересечения ул. Сибирской и ул. Орджоникидзе; ориентировочная площадь обслуживаемой территории – 121,1 га (производительность уточнить проектом) | Необходимо предоставление (1)           |

| Обозначение на схеме № 2.2.6 | Объект капитального строительства | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                                                                                      | Действия в отношении земельного участка                    |
|------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Д-3                          | Очистные сооружения               | Муниципальная | Новое строительство | Строительство проектируемых очистных сооружений в долине р. Данилихи в районе Северной дамбы; ориентировочная площадь обслуживаемой территории – 34,8 га (производительность уточнить проектом)           | Необходимо предоставление (2)                              |
| Д-4                          | Очистные сооружения               | Муниципальная | Новое строительство | Строительство проектируемых очистных сооружений в районе пересечения ул. Подгорной и ул. Плеханова; ориентировочная площадь обслуживаемой территории – 8,2 га (производительность уточнить проектом)      | Необходимо предоставление (3)                              |
| Д-5                          | Очистные сооружения               | Муниципальная | Новое строительство | Строительство проектируемых очистных сооружений в районе пересечения ул. Плеханова и ул. Коммунаров; ориентировочная площадь обслуживаемой территории – 8,8 га (производительность уточнить проектом)     | Необходимо предоставление (4)                              |
| Д-7                          | Очистные сооружения               | Муниципальная | Новое строительство | Строительство проектируемых очистных сооружений в долине р. Ивы северо-восточнее жилого района Садовый; ориентировочная площадь обслуживаемой территории – 91,0 га (производительность уточнить проектом) | Необходимо предоставление (6)                              |
| Д-8                          | Очистные сооружения               | Муниципальная | Новое строительство | Строительство проектируемых очистных сооружений в долине р. Ивы северо-восточнее жилого района Садовый; ориентировочная площадь обслуживаемой территории – 30,0 га (производительность уточнить проектом) | Необходимо предоставление (7)                              |
| Д-17                         | Дождевой коллектор, ул. Ленина    | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Ленина, от Комсомольского проспекта до ул. Сибирской, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 450$ м                                                  | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-17а                        | Дождевой коллектор, ул. Ленина    | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Ленина, от ул. Сибирской до ул. Максима Горького, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 350$ м                                                      | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-17б                        | Дождевой коллектор, ул. Ленина    | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Ленина, от ул. Максима Горького до ул. Клименко, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 350$ м                                                       | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-18а                        | Дождевой коллектор, ул. Куйбышева | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Куйбышева, от ул. Пушкина до ул. Ленина, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 1350$ м                                                              | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-19а                        | Дождевой коллектор, ул. Революции | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Революции, от Комсомольского проспекта до ул. Сибирской, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 500$ м                                               | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |

| Обозначение на схеме № 2.2.6                                   | Объект капитального строительства                             | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                                                                                                                                                                     | Действия в отношении земельного участка                    |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Д-21                                                           | Дождевой коллектор, ул. Крисанова, далее вдоль р. Данилихи    | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Крисанова, от шоссе Космонавтов, далее вдоль р. Данилихи до проектируемых очистных сооружений в районе ул. Подгорной, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 950$ м                                                                 | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-24                                                           | Дождевой коллектор, ул. Стахановская                          | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Стахановской, от ул. Снайперов до шоссе Космонавтов и от ул. Снайперов до ул. Стахановской, $50$ , $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 1000$ м                                                                                   | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-25                                                           | Дождевой коллектор, ул. Героев Хасана                         | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Героев Хасана, от пересечения ул. Хлебозаводской и ул. Героев Хасана до ул. Чкалова, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 2100$ м                                                                                                 | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-31                                                           | Дождевой коллектор, юго-запад м/р Молодежный, ул. Соликамская | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по юго-западу м/р Молодежный, ул. Соликамская от перекрестка ул. Лянгасова и ул. Академика Веденеева до проектируемых очистных сооружений в районе ул. Соликамской, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 2100$ м                         | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-32                                                           | Очистные сооружения                                           | Муниципальная | Новое строительство | Строительство проектируемых очистных сооружений юго-западнее м/р Молодежный в районе ул. Соликамской, $S = 414\,400$ кв. м                                                                                                                                                               | Необходимо предоставление (8)                              |
| Д-39                                                           | Дождевой коллектор, ул. Петропавловская                       | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Петропавловской, от ул. Толмачева до сквера у Перми II, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 600$ м                                                                                                                               | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-55                                                           | Очистные сооружения                                           | Муниципальная | Новое строительство | Строительство проектируемых очистных сооружений на площади Восстания; ориентировочная площадь обслуживаемой территории – $21,0$ га (производительность уточнить проектом)                                                                                                                | Необходимо предоставление (11)                             |
| Д-56                                                           | Дождевой коллектор, ул. Славянова, ул. Мостовая               | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Славянова, от ул. Смирнова до проектируемых очистных сооружений на площади Восстания, и по ул. Мостовой, от ул. Бузинской до проектируемых очистных сооружений на площади Восстания, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 2100$ м | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-62                                                           | Дождевой коллектор, ул. Макаренко                             | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Макаренко, от ул. Макаренко, $54$ до существующего коллектора в районе пересечения ул. Макаренко и бульвара Гагарина, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 200$ м                                                                 | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| <b>Объекты дождевой канализации – второй этап (до 2022 г.)</b> |                                                               |               |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |
| Д-6                                                            | Очистные сооружения                                           | Муниципальная | Новое строительство | Строительство проектируемых очистных сооружений в долине р. Данилихи и шоссе Космонавтов; ориентировочная площадь обслуживаемой территории – $79,9$ га (производительность уточнить проектом)                                                                                            | Необходимо предоставление (5)                              |

| Обозначение на схеме № 2.2.6 | Объект капитального строительства                                 | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                                                                                                                                            | Действия в отношении земельного участка                    |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Д-186                        | Дождевой коллектор, ул. Куйбышева                                 | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Куйбышева, от ул. Нестерова до ул. Революции, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 1150$ м                                                                                                               | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-20                         | Дождевой коллектор, ул. Революции, шоссе Космонавтов              | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Революции, шоссе Космонавтов, от ул. Куйбышева до проектируемых очистных сооружений в долине р. Данилихи, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 700$ м                                                    | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-20а                        | Дождевой коллектор, шоссе Космонавтов                             | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по шоссе Космонавтов, от моста через ж/д пути в районе ул. Рабочей до проектируемых очистных сооружений в районе р. Данилихи, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 1400$ м                                      | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-23                         | Дождевой коллектор, шоссе Космонавтов                             | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по шоссе Космонавтов, от ул. Кавалерийской до ул. Рабочей, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 550$ м                                                                                                          | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-33                         | Очистные сооружения                                               | Муниципальная | Новое строительство | Строительство проектируемых очистных сооружений в районе ул. Встречной, южнее м/р Парковый; ориентировочная площадь обслуживаемой территории – 173,7 га (производительность уточнить проектом)                                                                  | Необходимо предоставление (9)                              |
| Д-33а                        | Очистные сооружения                                               | Муниципальная | Новое строительство | Строительство проектируемых очистных сооружений в районе пересечения ул. Куфонина и проспекта Паркового; ориентировочная площадь обслуживаемой территории – 127,9 га (производительность уточнить проектом)                                                     | Необходимо предоставление (10)                             |
| Д-41                         | Дождевой коллектор, ул. Барамзиной, ул. Вишерская, ул. Трамвайная | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Барамзиной, ул. Вишерской, ул. Трамвайной, по западной стороне м/р Парковый от ул. Барамзиной, 36 до проектируемых очистных сооружений в долине р. Мулянки, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 3000$ м | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-42                         | Дождевой коллектор, ул. Куфонина, ул. Встречная                   | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Куфонина, ул. Встречной, от ул. Подлесной до проектируемых очистных сооружений в районе поймы р. Мулянки, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 850$ м                                                    | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-43                         | Дождевой коллектор, ул. Встречная                                 | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Встречной до проектируемых очистных сооружений по ул. Встречной в районе поймы р. Мулянки, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 1500$ м                                                                  | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |

| Обозначение на схеме № 2.2.6 | Объект капитального строительства     | Собственность | Тип мероприятий     | Описание мероприятий                                                                                                                                                                            | Действия в отношении земельного участка                    |
|------------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Д-51                         | Дождевой коллектор, ул. Героев Хасана | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Героев Хасана, от ул. Героев Хасана, 104а до существующего коллектора в районе ж/д тоннеля, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 1850$ м | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-52                         | Дождевой коллектор, ул. Героев Хасана | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Героев Хасана, от ул. Героев Хасана, 74 до ул. Хлебозаводской, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 800$ м                               | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-53                         | Дождевой коллектор, ул. Крупской      | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Крупской, от ул. Старцева до ул. Макаренко, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 1850$ м                                                 | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |
| Д-54                         | Дождевой коллектор, ул. Крупской      | Муниципальная | Новое строительство | Строительство дождевого коллектора по ул. Крупской, от ул. Макаренко до существующего коллектора по ул. Крупской, $D_y = 1000$ мм (диаметр уточнить проектом), $L = 600$ м                      | В пределах ЗУ под строительство/реконструкцию объектов УДС |



.....

.....