СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
городское поселение «РАбочий поселок многовершинный»  
  
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2023 год)

п. Многовершинный, 2022г.

Содержание

[Введение. 4](#_Toc67672899)

[Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и   
потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения 7](#_Toc67672900)

[1.1 Функциональная структура теплоснабжения 7](#_Toc67672902)

[1.2 Источники тепловой энергии 8](#_Toc67672905)

[1.3 Тепловые сети, сооружения на них 18](#_Toc67672919)

[1.4 Зоны действия источников тепловой энергии 30](#_Toc67672942)

[1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии 31](#_Toc67672943)

[1.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки 34](#_Toc67672949)

[1.7 Балансы теплоносителя 36](#_Toc67672955)

[1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом………………………………………………………………………….38](#_Toc67672958)

[1.9 Надежность теплоснабжения 41](#_Toc67672966)

[1.10 Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций………………………………………………………………………45](#_Toc67672970)

[1.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения 47](#_Toc67672971)

[1.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения 50](#_Toc67672978)

[Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения 52](#_Toc67672984)

[Глава 3 Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения 53](#_Toc67672985)

[Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей 54](#_Toc67672986)

[Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения 58](#_Toc67672987)

[Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах 59](#_Toc67672988)

[Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии 62](#_Toc67672994)

[Глава 8 Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей 73](#_Toc67673013)

[Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения 74](#_Toc67673014)

[Глава 10 Перспективные топливные балансы 78](#_Toc67673020)

[Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения 80](#_Toc67673025)

[Глава 12 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию 89](#_Toc67673026)

[Глава 13 Реестр единых теплоснабжающих организаций 93](#_Toc67673031)

[Глава 14 Реестр мероприятий схемы теплоснабжения 96](#_Toc67673032)

[Глава 15 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения 98](#_Toc67673033)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Гидравлический расчет 99](#_Toc67673037)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Пьезометрический график 109](#_Toc67673038)

# Введение.

В настоящем документе представлены обосновывающие материалы к актуализированной «Схема теплоснабжения городское поселение «Рабочий поселок Многовершинный» (далее по тексту – Схема теплоснабжения).

Актуализация обосновывающих материалов проводилась в целях исполнения условий контракта от 06/19 г. № 01.10.2019г.

Заказчиком услуг по актуализации Схемы теплоснабжения выступила Администрация городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» Николаевского муниципального района Хабаровского края.

В процессе работы специалистами исполнителя в качестве основных законодательных и нормативно-правовых актов применялись:

– Федеральный закон от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс РФ»;

– Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;

– Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012г. №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»;

– «Методические рекомендации по разработке схемы теплоснабжения», утверждённые приказом Минэнерго России и Минрегиона России от 29.12.2012 г. №565/667;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 08.08.2012г. №808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

При актуализации Схемы теплоснабжения также использовались следующие документы:

– проектная и исполнительная документация по источникам тепла, тепловым сетям;

– эксплуатационная документация (расчётные температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединённым тепловым нагрузкам и их видам и т.п.);

– документы по хозяйственной и финансовой деятельности (действующие нормы и нормативы, тарифы и их составляющие, данные потребления топливно-энергетических ресурсов и пр.).

Главными целями актуализации Схемы теплоснабжения стали:

– удовлетворение спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель;

– обеспечение надёжного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду;

– экономическое стимулирование развития систем теплоснабжения;

– внедрение энергосберегающих технологий.

Актуализация Схемы теплоснабжения городское поселение «Рабочий поселок Многовершинный» проводилась с соблюдением следующих принципов:

– обеспечения безопасности и надёжности теплоснабжения потребителей в соответствии с требованиями технических регламентов;

– обеспечения энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии с учётом требований, установленных федеральными законами;

– обеспечения приоритетного использования комбинированной выработки тепловой и электрической энергии для организации теплоснабжения с учётом экономической обоснованности;

– соблюдения баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей;

– минимизации затрат на теплоснабжение в расчёте на единицу тепловой энергии для потребителей в долгосрочной перспективе;

– обеспечения недискриминационных и стабильных условий осуществления предпринимательской деятельности в сфере теплоснабжения;

– согласования Схемы теплоснабжения с иными программами развития сетей инженерно-технического обеспечения «Рабочий поселок Многовершинный».

Схема теплоснабжения актуализировалась на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учётом перспективного развития, структуры топливного баланса, оценки состояния существующих источников тепла, тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности, экономичности, на основе фактических данных о параметрах работы оборудования источников тепла и тепловых сетей.

Необходимо отметить, что Схема теплоснабжения является предпроектным документом, в котором обосновывается экономическая целесообразность и хозяйственная необходимость проектирования и строительства новых, расширения и реконструкции существующих теплоисточников и тепловых сетей.

# Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

## 

## Общая часть. Краткая характеристика городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» Николаевского муниципального района Хабаровского края

Муниципальное образование городское поселение «Рабочий поселок административным центром городского поселения.

В р.п. Многовершинный Многовершинный» входит в состав Николаевского района. В состав городского поселения входит один населенный пункт рабочий поселок Многовершинный, являющийся численность населения составляет на 2017г. 2150 человек

В настоящее время состояние р.п. «Многовершинный» характеризует ситуацию, аналогичную для большинства сельских населенных пунктов. Основные проблемы: недостаточная обеспеченность объектами социально- бытовой и общественно-деловой инфраструктуры, проблемы в сфере инженерно-транспортного обеспечения.

Климат территории сельсовета умеренно континентальный с холодной продолжительной зимой и умеренно теплым коротким летом.

## 1.1 Функциональная структура теплоснабжения

### 1.1.1 В зонах действия производственных котельных

На территории муниципального образования городское поселение «Рабочий поселок Многовершинный» Николаевского района Хабаровского края имеется один источник тепловой энергии – котельная «Братск», работающая на дизельном топливе с установленной мощностью 12,04 Гкал/ч., резервное топливо не предусмотрено.

Основными тепловыми нагрузками, покрываемыми котельной, являются отопление и горячее водоснабжение (ГВС) жилых домов и социально-бытовых объектов в п. Многовершинный. Отпуск тепла потребителям осуществляется горячей водой в тепловые сети по температурному графику 95/700С, система теплоснабжения – открытая, зависимая.

Котельная работает сезонно, только в отопительный период (продолжительность отопительного сезона составляет 245 дней). ГВС от котельной также осуществляется только в отопительный период. Среднегодовая температура наружного воздуха за отопительный период составляет – 9,610С.

Зона действия котельной «Братск» «Рабочего поселка Многовершинный»:

- ул. Черкашина,

- ул. Светлая,

- ул. Шахтерская,

- ул. Петрусь.

В случае подключения новых потребителей, существующая зона действия теплоснабжения каждого теплового источника, к которому производится подключение, будет изменяться.

### 1.1.2 В зонах действия индивидуального теплоснабжения

В муниципальном образовании городское поселение «Рабочий поселок «Многовершинный» теплоснабжение малоэтажных и индивидуальных жилых застроек, не подключенных к центральному теплоснабжению, осуществляется от индивидуальных источников тепловой энергии. Основным топливом является электрическая энергия, дрова.

## 1.2 Источники тепловой энергии

На котельной «Братск» находятся котлоагрегаты КВа-2,0ГМ (1 шт), КВа-3,0 ГМ (2 шт.) ARCUS IGNIS F 3000 (2 шт.) Суммарная установленная мощность составляет 12,04 Гкал/час.

### 1.2.1 Котельная «Братск»

#### а) структура и технические характеристики основного оборудования

Структура и технические характеристики основного оборудования котельной «Братск» приведены в таблице 1.1

Таблица 1.2.1 – Состав и описание имущества котельной «Братск»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование имущества | Станционный  номер | Место нахождения | Кол-во |
| Котлоагрегаты | | | | |
| 1. | ARCUS IGNIS F 3000 | 1 | п. Многовершинный | 1 шт. |
| 2. | ARCUS IGNIS F 3000 | 2 | п. Многовершинный | 1 шт. |
| 3. | Ква-2,0 ГМ | 3 | п. Многовершинный | 1 шт. |
| 4. | Ква-3,0 ГМ | 4 | п. Многовершинный | 1 шт. |
| 5. | Ква-3,0 ГМ | 5 | п. Многовершинный | 1 шт. |

#### б) параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки

Таблица 1.2.2 – Основные характеристики котлоагрегатов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка котла | Кол-во | Вид  топлива | Мощность котла,  Гкал/час | КПД  котла, % | Год ввода в эксплуатацию |
| Ква-3,0ГМ | 1 | ДТ | 2,58 | 91,5 | 2015 |
| Ква-3,0ГМ | 1 | ДТ | 2,58 | 91,5 | 2015 |
| Ква-2,0ГМ | 1 | ДТ | 1,72 | 87 | 2009 |
| ARCUS IGNIS F 3000 | 1 | ДТ | 2,58 | 91,5 | 2018 |
| ARCUS IGNIS F 3000 | 1 | ДТ | 2,58 | 91,5 | 2018 |

#### в) ограничения тепловой мощности и параметров располагаемой тепловой мощности

Суммарная установленная тепловая мощность котельной составляет 6,88 (12,04) Гкал/ч.

#### г) объем потребления тепловой энергии (мощности) на собственные и хозяйственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источников тепловой энергии и параметры тепловой мощности нетто

В состав общего расхода тепловой энергии на собственные нужды котельных в виде горячей воды или пара согласно Приказу Минэнерго России от 30.12.2008 N 323 входят следующие элементы затрат:

- растопка, продувка котлов;

- технологические нужды ХВО;

- отопление и хозяйственные нужды котельной, потери с излучением тепловой энергии теплопроводами, насосами, баками и т.п.; утечки, парение при опробовании и другие потери.

Общий расход тепловой энергии на собственные нужды определяется по формуле:

,

где Qснi – тепловые потери на i-е нужды, Гкал;

N – количество статей расхода на собственные нужды котельной.

Расчеты расхода тепловой энергии на собственные нужды выполняются на каждый месяц и в целом на год. При этом расчеты по отдельным статьям расхода тепловой энергии могут выполняться в целом за год с распределением его по месяцам пропорционально определяющему показателю (выработка тепловой энергии; число часов работы; количество пусков; температура наружного воздуха; длительность отопительного периода и др.).

Расчет собственных нужд представлен в таблицах 1.2.3 – 1.2.10

Свод собственных нужд представлен в таблице 1.2.13.

Таблица 1.2.3 – Потери тепловой энергии с продувочной водой, Гкал

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Котельная п. Многовершинный | 13,990 | 11,588 | 10,651 | 7,478 | 5,759 | - | - | - | 0,206 | 6,062 | 9,504 | 12,767 | 78,005 |
| Итого по предприятию | 13,990 | 11,588 | 10,651 | 7,478 | 5,759 | - | - | - | 0,206 | 6,062 | 9,504 | 12,767 | 78,005 |

Таблица 1.2.4 – Расход тепловой энергии за расчетный период на растопку котлов, Гкал

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Котельная п. Многовершинный | - | - | - | - | - | - | - | - | 2,236 | 2,236 | - | - | 4,472 |
| Итого по предприятию | - | - | - | - | - | - | - | - | 2,236 | 2,236 | - | - | 4,472 |

Таблица 1.2.5 – Расход тепловой энергии на отопление помещения котельной, Гкал

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Зона | Отапливаемый объем, м3 | Температура внутреннего воздуха, °С | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Средняя температура наружного воздуха, ºC | | | | | | | | | | | | |
| -22,40 | -19,30 | -11,70 | -2,20 | 4,90 | - | - | - | 10,40 | 1,90 | -10,30 | -19,80 | -9,61 |
| Продолжительность отопления, ч | | | | | | | | | | | | |
| 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | - | - | - | 48 | 744 | 720 | 744 | 5880 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Котельная  п. Многовершинный | котельная зона | 2900,67 | 16,00 | 8,040 | 6,676 | 5,800 | 3,688 | 2,324 | - | - | - | 0,076 | 2,952 | 5,329 | 7,496 | 42,381 |
| бытовые помещения | 252,33 | 18,00 | 0,737 | 0,614 | 0,542 | 0,356 | 0,239 | - | - | - | 0,009 | 0,294 | 0,499 | 0,689 | 3,979 |
| Итого по котельной | | 3153,00 | - | 8,777 | 7,290 | 6,342 | 4,044 | 2,563 | - | - | - | 0,085 | 3,246 | 5,828 | 8,185 | 46,360 |
| Итого по предприятию | | 3153,00 | - | 8,777 | 7,290 | 6,342 | 4,044 | 2,563 | - | - | - | 0,085 | 3,246 | 5,828 | 8,185 | 46,360 |

Таблица 1.2.6 – Итоговый расход тепловой энергии на отопление помещений котельной, Гкал

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Котельная п. Многовершинный | 0,737 | 0,614 | 0,542 | 0,356 | 0,239 | - | - | - | 0,009 | 0,294 | 0,499 | 0,689 | 3,979 |
| Итого по предприятию | 0,737 | 0,614 | 0,542 | 0,356 | 0,239 | - | - | - | 0,009 | 0,294 | 0,499 | 0,689 | 3,979 |

Таблица 1.2.7 – Данные для расчета потерь на хозяйственно-бытовые нужды

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | альфа q, куб.м/сут. | Кол-во ду- шевых се-  ток | Коэффициент исполь- зования душевых се-  ток | Норма расхода гор. Воды,  куб.м/чел. | Численность ра- ботающих,  чел/сут. | Температура го- рячей воды, ºС | Температура хо- лодной воды, ºС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Котельная п. Многовер-  шинный | 0,27 | 0 | 1 | 0,024 | 4 | 60,00 | 5,00 |
| Итого по предприятию | - | 0 | - | - | 4 | - | - |

Таблица 1.2.8 – Расход тепловой энергии на хозяйственно-бытовые нужды, Гкал

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Продолжительность отопления в расчетном периоде, сут. | | | | | | | | | | | | |
| 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | - | - | - | 2 | 31 | 30 | 31 | 245 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Котельная п. Многовершинный | 0,164 | 0,148 | 0,164 | 0,158 | 0,164 | - | - | - | 0,011 | 0,164 | 0,158 | 0,164 | 1,295 |
| Итого по предприятию | 0,164 | 0,148 | 0,164 | 0,158 | 0,164 | - | - | - | 0,011 | 0,164 | 0,158 | 0,164 | 1,295 |

Таблица 1.2.9 – Другие потери, Гкал

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Котельная п. Многовершинный | 4,663 | 3,863 | 3,550 | 2,493 | 1,920 | - | - | - | 0,069 | 2,021 | 3,168 | 4,256 | 26,003 |
| Итого по предприятию | 4,663 | 3,863 | 3,550 | 2,493 | 1,920 | - | - | - | 0,069 | 2,021 | 3,168 | 4,256 | 26,003 |

Таблица 1.2.10 – Расход тепловой энергии на собственные нужды котельной

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Размер- ность | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Котельная п. Многовершин- ный | Гкал | 19,554 | 16,213 | 14,907 | 10,485 | 8,082 | - | - | - | 2,531 | 10,777 | 13,329 | 17,876 | 113,754 |
| % | 0,419 | 0,420 | 0,420 | 0,421 | 0,421 | - | - | - | 3,677 | 0,533 | 0,421 | 0,420 | 0,437 |
| Итого по предприятию | Гкал | 19,554 | 16,213 | 14,907 | 10,485 | 8,082 | - | - | - | 2,531 | 10,777 | 13,329 | 17,876 | 113,754 |
| % | 0,419 | 0,420 | 0,420 | 0,421 | 0,421 | - | - | - | 3,677 | 0,533 | 0,421 | 0,420 | 0,437 |

#### д) сроки ввода в эксплуатацию основного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонта, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса

Сведения по срокам ввода в эксплуатацию основного оборудования приведены в таблице 1.2.14.

Таблица 1.2.14 – Сведения по срокам ввода в эксплуатацию основного оборудования котельной «Братск»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование имущества | Местонахождение | Кол-во | Год ввода в эксплуатацию | Мероприятия по продлению ресурса |
| 1. | Ква-2,0 ГМ | п. Многовершинный | 1 шт. | 2009 | не требуется |
| 2 | Ква-3,0 ГМ | п. Многовершинный | 1 шт. | 2015 | не требуется |
| 3. | Ква-3,0 ГМ | п. Многовершинный | 1 шт. | 2015 | не требуется |
| 4 | ARCUS IGNIS F 3000 | п. Многовершинный | 1 шт. | 2018 | не требуется |
| 5 | ARCUS IGNIS F 3000 | п. Многовершинный | 1 шт. | 2018 | не требуется |

#### е) схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)

Котельная работает в режиме некомбинированной выработки тепловой

энергии. Теплофикационные установки, работающие в режиме комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, отсутствуют. Тепловая энергия в горячей воде на нужды отопления отпускается по одному основному выводу на производственные и административные здания, а также на собственные хозяйственные нужды.

Горячая вода, циркулирующая в тепловой сети на нужды отопления, подогревается в водогрейных котлах, через которые происходит регулирование температурного режима теплосети в соответствии с температурным графиком

#### ж) способы регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур и расхода теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха

На котельных для потребителей регулирование отпуска тепла выполнено центральное качественное по нагрузке отопления (за счет изменения температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха). Утвержденный температурный график котельной 95/700С при расчетной наружной температуре – 350С, приведен в таблице 1.2.15

Таблица 1.2.15 – Температурный график котельной

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Температура наружного воздуха, Тн , 0С | Температура в подающем трубопроводе, Тпр, 0С | Температура в обратном трубопроводе, Тобр, 0С |
| 10 | 38,3 | 33,7 |
| 9 | 39,7 | 34,7 |
| 8 | 41,1 | 35,7 |
| 7 | 42,5 | 36,7 |
| 6 | 44,0 | 37,7 |
| 5 | 45,5 | 38,7 |
| 4 | 46,9 | 39,6 |
| 3 | 48,3 | 40,5 |
| 2 | 49,6 | 42,5 |
| 1 | 51,0 | 42,4 |
| 0 | 50,0 | 45,0 |
| -1 | 53,7 | 44,2 |
| -2 | 52,4 | 43,3 |
| -3 | 56,3 | 45,9 |
| -4 | 57,6 | 46,7 |
| -5 | 58,9 | 47,6 |
| -6 | 60,2 | 48,4 |
| -7 | 61,5 | 49,2 |
| -8 | 62,8 | 50,0 |
| -9 | 64,0 | 50,9 |
| -10 | 65,3 | 51,7 |
| -11 | 66,5 | 52,5 |
| -12 | 67,8 | 53,3 |
| -13 | 69,0 | 54,0 |
| -14 | 70,1 | 54,8 |
| -15 | 71,5 | 55,6 |
| -16 | 72,7 | 56,4 |
| -17 | 73,9 | 57,1 |
| -18 | 75,1 | 57,9 |
| -19 | 76,3 | 58,6 |
| -20 | 77,5 | 59,4 |
| -21 | 78,7 | 60,1 |
| -22 | 79,9 | 60,8 |
| -23 | 81,1 | 61,1 |
| -24 | 82,3 | 62,3 |
| -25 | 83,5 | 62,3 |
| -26 | 84,7 | 63,7 |
| -27 | 85,8 | 64,4 |
| -28 | 87,0 | 65,1 |
| -29 | 88,1 | 65,8 |
| -30 | 89,3 | 66,5 |
| -31 | 90,4 | 67,2 |
| -32 | 91,6 | 67,9 |
| -33 | 92,7 | 68,6 |
| -34 | 93,9 | 69,3 |
| -35 | 95,0 | 70,0 |

Тпр – температура подающего трубопровода;

Тобр – температура обратного трубопровода;

Тн – температура наружного воздуха

#### з) среднегодовая загрузка оборудования

Состав работающего оборудования на котельных определяется в зависимости от фактического значения отпуска тепловой энергии потребителям. Среднегодовая загрузка оборудования котельной составляет 74%.

Сведения о среднегодовой загрузке приведены в таблице 1.2.16.

Таблица 1.2.5 – Сведения о среднегодовой загрузке котельной

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование  показателя | Ед.изм. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
| 1 | Выработка тепловой  энергии за год | Гкал | 28 235,69 | 28 235,69 | 28 235,69 |
| 2 | Установленная тепловая мощность источников тепловой энергии  (суммарно) | Гкал/час | 12,04 | 12,04 | 12,04 |
| 3 | Число часов работы источников теплоснабжения | час/год | 5880 | 5880 | 5880 |
| 4 | Среднегодовая загрузка  оборудования котельных | % | 65,00 | 65,00 | 65,00 |

#### и) способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

Приборы учета выработки и отпуска тепловой энергии в сеть на котельной и на стороне абонентов отсутствуют. Способ учета тепловой энергии – расчетный.

#### К) статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии

Отказов основного и вспомогательного оборудования за последние три года зафиксировано не было. Оборудование котельной находится в работоспособном состоянии.

#### Л) предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии отсутствуют.

#### М) перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей

Источники тепловой энергии или оборудования, входящего в их состав, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, отсутствуют.

## 1.3 Тепловые сети, сооружения на них

### 1.3.1 Тепловые сети котельной «Братск» п. Многовершинный

#### а) описание структуры тепловых сетей

Тепловые сети котельной имеют общую протяженность 7135,90 метров в двухтрубном исчислении, внутренний объем трубопроводов тепловой сети 253,65 м3.

В качестве компенсирующих устройств на сетях применяются П- образные компенсаторы и естественная компенсация углов поворота теплотрассы.

Потребителям котельной теплоноситель для нужд теплоснабжения поступает по зависимой схеме через индивидуальное подключение. Схема теплоснабжения – зависимая, ГВС в отопительный период присутствует.

#### Б) схема тепловых сетей в зоне действия источника тепловой энергии

Карта-схема тепловых сетей в зоне действия данной котельной «Братск» п. Многовершинный представлена на рисунке 1.3.1.

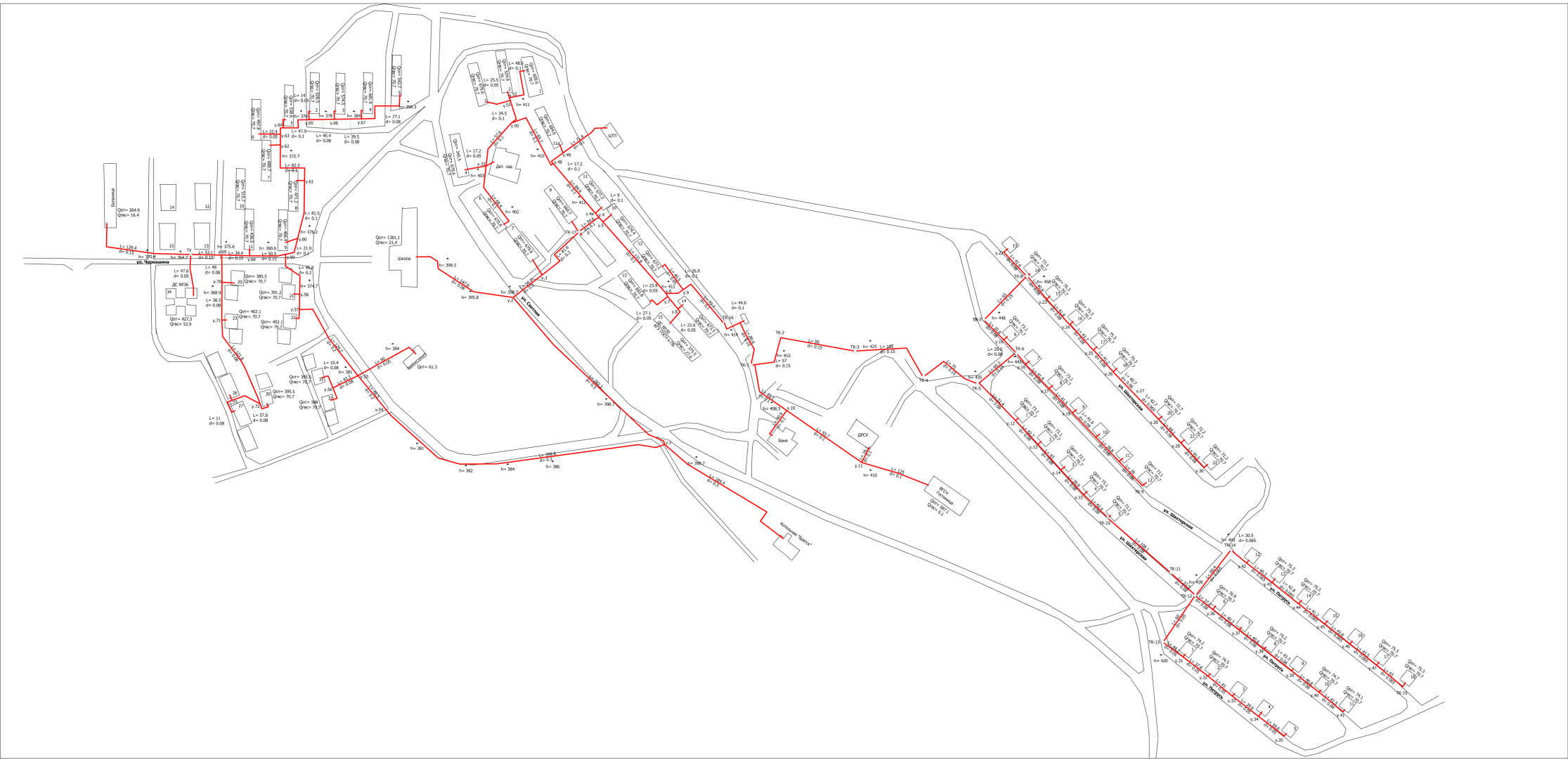


Рис. 1.3.1 – Схема теплоснабжения котельной «Братск» п. Многовершинный

Схема теплоснабжения традиционная – централизованная. Тепловые сети двухтрубные, циркуляционные, подающие тепло на отопление и ГВС (открытая схема). Теплоноситель – сетевая вода.

#### В) параметры тепловых сетей

Среднемесячные, среднесезонные и среднегодовые температуры наружного воздуха, грунта, сетевой и холодной воды приняты согласно «Строительная климатология» 2012г. – актуализированная версия СниП 23- 01-99 и приведены в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1 – Среднемесячные, среднесезонные и среднегодовые температуры наружного воздуха, грунта, сетевой и холодной воды.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Число часов работы | | Температура, °С | | | | |
| отопит.  Период | летний  период | грунта | наружного  воздуха | подающе-  го тр-да | обратно-  го тр-да | холодной  воды |
| Январь | 744 | - | 3,70 | -22,40 | 80,38 | 60,92 | 5,00 |
| Февраль | 672 | - | 2,70 | -19,30 | 76,66 | 58,84 | 5,00 |
| Март | 744 | - | 2,00 | -11.70 | 67,41 | 53,06 | 5,00 |
| Апрель | 720 | - | 1,50 | -2,20 | 53,18 | 43,82 | 5,00 |
| Май | 744 | - | 1,30 | 4,90 | 45,10 | 38,10 | 5,00 |
| Июнь | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Июль | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Август | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Сентябрь | 48 | - | 8,80 | 10,40 | 38,30 | 33,70 | 5,00 |
| Октябрь | 744 | - | 8,70 | 1,90 | 49,74 | 42,49 | 5,00 |
| Ноябрь | 720 | - | 7,00 | -10,30 | 65,66 | 51,94 | 5,00 |
| Декабрь | 744 | - | 5.,0 | -19,80 | 77,26 | 59,24 | 5,00 |
| Среднегодовые  значения | 5880 | - | - | - | - | - | - |
| Среднесезон- ные значения | Отопительный период | | 4,05 | -9,61 | 64,10 | 50,84 | 5,00 |
| Неотопительный период | | - | - | - | - | - |

В системах централизованного теплоснабжения для отопления и горячего водоснабжения жилых, общественных и производственных зданий городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» в качестве теплоносителя принята вода.

Характеристика элементов тепловой сети котельной, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, определением их материальной характеристики и тепловой нагрузки потребителей, подключенных к таким участкам, приведена в таблице1.3.2.

Таблица 1.3.2 – Характеристика элементов тепловой сети котельной

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Система теплоснабжения | Наименова- ние участка | Условный диа- метр трубопро- водов на участ-  ке *Dу*, мм | Длина трубо- провода (в двух- трубном исчис-  лении) *l*, м | Тип про- кладки | Год ввода в эксплу- атацию (интервал в соответствии с ин-  струкцией) | Назначение трубопроводов тепловых сетей | Тип изоляции |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Система теплоснабжения от  котельной п. Многовершинный | Участок 1 | 300 | 1048,90 | Надземная | 1990 | Сети отопле-  ния и ГВС | Минвата |
| 2 | Система теплоснабжения от  котельной п. Многовершинный | Участок 2 | 200 | 403,00 | Надземная | 1990 | Сети отопле-  ния и ГВС | Минвата |
| 3 | Система теплоснабжения от  котельной п. Многовершинный | Участок 3 | 150 | 267,40 | Надземная | 1990 | Сети отопле-  ния и ГВС | Минвата |
| 4 | Система теплоснабжения от  котельной п. Многовершинный | Участок 4 | 100 | 1466,50 | Надземная | 1990. | Сети отопле-  ния и ГВС | Минвата |
| 5 | Система теплоснабжения от  котельной п. Многовершинный | Участок 5 | 80 | 909.70 | Надземная | 1990 | Сети отопле-  ния и ГВС | Минвата |
| 6 | Система теплоснабжения от  котельной п. Многовершинный | Участок 6 | 50 | 472,10 | Надземная | 1990 | Сети отопле-  ния и ГВС | Минвата |
| 7 | Система теплоснабжения от  котельной п. Многовершинный | Участок 7 | 150 | 455,30 | Беска- нальная | 1990 | Сети отопле-  ния и ГВС | Минвата |
| 8 | Система теплоснабжения от  котельной п. Многовершинный | Участок 8 | 80 | 1416,20 | Беска- нальная | 1990 | Сети отопле-  ния и ГВС | Минвата |
| 9 | Система теплоснабжения от  котельной п. Многовершинный | Участок 9 | 70 | 396,30 | Беска- нальная | 1990 | Сети отопле-  ния и ГВС | Минвата |
| 10 | Система теплоснабжения от  котельной п. Многовершинный | Участок 10 | 50 | 300,50 | Беска- нальная | 1990 | Сети отопле-  ния и ГВС | Минвата |
| Итого: | | - | - | 7135,90 | - | - | - | - |

#### г) описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

В качестве запорной арматуры на теплосетях используются стальные клиновые задвижки ЗКЛ и шаровые краны.

#### Д) описание типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов

Камеры тепловой сети выполнены в подземном исполнении и имеют следующие строительные особенности:

- стены железобетонные;

- перекрытия из железобетонных плит с расположенными в них люками.

Внутренние габариты соответствуют числу и диаметру проложенных труб, размерам установленного оборудования (запорной арматуры и пр.).

#### е) описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности

Выбор графика отпуска тепла обусловлен технологическими особенностями оборудования источников, тепловых сетей и потребителей. В связи с этим применяемый температурный график можно считать оптимальным.

#### Ж) фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети

Фактическая температура на подающем и обратном трубопроводах постоянно контролируется дежурным персоналом котельной и в большинстве случаев соответствует утверждённому температурному графику.

#### З) гидравлические режимы и пьезометрические графики тепловых сетей

Сводные результаты гидравлического расчёта тепловых сетей и пьезометрический график приведен в приложении.

#### И) статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние 5 лет

Согласно ГОСТ 27.002-89 «Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения» под отказом понимается событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

В соответствии с РД.34.20.801-2000 «Инструкция по расследованию и учёту технологических нарушений в работе энергосистем, электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей» аварией называется разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ.

Причём аварией на тепловых сетях, согласно п. 2.1.9, будет являться повреждение магистрального трубопровода тепловой сети в период отопительного сезона, если это привело к перерыву теплоснабжения потребителей на срок 36 ч и более.

Под инцидент-отказом или повреждением технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, согласно РД.34.20.801-2000, понимается отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений федерального закона «о промышленной безопасности опасных производственных объектов», других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте (если они не содержат признаков аварии).

По данным организации эксплуатирующей тепловые сети котельной, отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние три года зафиксировано не было. Тепловые сети находятся в работоспособном состоянии.

Статистика инцидентов, вызванные коррозионными повреждениями труб, разрывами сварных швов, коррозией либо деформацией арматуры, засорами и прочими процессами и времени их восстановления не ведётся.

#### К) статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет

В течение 5 последних лет статистика восстановлений (аварийно-восстановительных работ) тепловых сетей обслуживающей организацией не ведётся.

По данным эксплуатирующей организации среднее время, затрачиваемое на восстановление работоспособности тепловых сетей с надземной прокладкой составляет 2 – 4 часа в зависимости от диаметра трубопровода, места прокладки и других факторов.

#### Л) описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов

Проводимая диагностика состояния тепловых сетей основана на следующих процедурах:

– проверке технической документации;

– наружном осмотре трубопроводов со снятием изоляции с применением шурфовок для выявления состояния строительно-изоляционных конструкций, тепловой изоляции и трубопроводов;

– наружном осмотре оборудования в тепловых камерах;

– гидравлических и температурных испытаниях тепловых сетей и арматуры.

Планирование ремонтных работ эксплуатирующей организацией основано на выполнении следующих мероприятий:

– контроле за сроками эксплуатации изоляционных материалов, трубопроводов и установленной на них арматуры;

– оценке частоты повреждений трубопроводов, арматуры и прочего оборудования;

– результатах визуального осмотра тепловых сетей.

#### М) описание периодичности и соответствия требованиям технических регламентов и иным обязательным требованиям процедур летнего ремонта с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей

Эксплуатирующей организацией проводится диагностика состояния тепловых сетей, включающая: шурфовки теплотрасс с последующим составлением акта оценки интенсивности процесса внутренней коррозии, а также визуальный осмотр трубопроводов.

По результатам работ составляется акт осмотра теплопровода при вскрытии прокладки, где описываются проведённые мероприятия и заключение комиссии по итогам диагностики. На основании этих актов планируются работы по проведению капитальных (текущих) ремонтов определённых участков сети, требующих замены.

Плановые ремонты на тепловых сетях проводятся в летний период.

#### Н) описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчёт отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя

Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя по тепловым сетям определены в соответствии с «Порядком определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя», утверждённым Приказом Минэнерго России от 30.12.2008 года № 325 (в ред. Приказов Минэнерго России от 01.02.2010 г. № 36, от 10.08.2012 г. № 377).

Баланс производительности водоподготовительных установок складывается из нижеприведенных статей:

- объем воды на заполнение наружной тепловой сети, м3;

- объем воды на подпитку системы теплоснабжения, м3;

- объем воды на собственные нужды котельной, м3;

- объем воды на заполнение системы отопления (объектов), м3;

- объем воды на горячее теплоснабжение, м3.

В процессе эксплуатации необходимо чтобы ВПУ обеспечивала подпитку тепловой сети, расход потребителями теплоносителя (ГВС) и собственные нужды котельной.

Объем воды для наполнения трубопроводов тепловых сетей, м3, вычисляется в зависимости от их площади сечения и протяженности по формуле:

*Vсети=∑vdildi*

где *vdi* – удельный объем воды в трубопроводе *i*-го диаметра протяженностью 1, м3/м;

*ldi* – протяженность участка тепловой сети *i*-го диаметра, м;

*n* – количество участков сети;

Объем воды на заполнение тепловой системы отопления внутренней системы отопления объекта (здания)

*Vот=vот\*Qот*

где *vот* – удельный объем воды (справочная величина *vот* =30 м3/Гкал/ч);

*Qот* – максимальный тепловой поток на отопление здания (расчетно-нормативная величина), Гкал/ч.

Объем воды на подпитку системы теплоснабжения

закрытая система:

*Vподп=0,0025·V,*

где: *V* – объем воды в трубопроводах т/сети и системе отопления, м3.

Открытая система

*Vподп=0,0025·V+Gгвс,*

где *Gгвс* – среднечасовой расход воды на горячее водоснабжение, м3.

Согласно СниП 41-02-2003 «Тепловые сети» п. 6.16. Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки системы теплоснабжения следует принимать:

- в закрытых системах теплоснабжения – 0,75 % фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления и вентиляции зданий. При этом для участков тепловых сетей длиной более 5 км от источников теплоты без распределения теплоты расчетный расход воды следует принимать равным 0,5 % объема воды в этих трубопроводах;

- в открытых системах теплоснабжения – равным расчетному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2 плюс 0,75 % фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий. При этом для участков тепловых сетей длиной более 5 км от источников теплоты без распределения теплоты расчетный расход воды следует принимать равным 0,5 % объема воды в этих трубопроводах.

Согласно СниП 41-02-2003 «Тепловые сети» п. 6.17. Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2% объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции и в системах горячего водоснабжения для открытых систем теплоснабжения. При наличии нескольких отдельных тепловых сетей, отходящих от коллектора теплоисточника, аварийную подпитку допускается определять только для одной наибольшей по объему тепловой сети. Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка должна обеспечиваться только из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Результаты расчётов (баланс производительности) приведены в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3 – Баланс производительности водоподготовительных установок

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование  котельной | Заполнение  тепловой  сети, т/ч | Заполнение системы отопления потребителей, т | Подпитка  тепловой сети, т/ч |
| 1 | Котельная «Братск»  п. Многовершинный | 253,65 | 141,723 | 2,97 |

Результаты расчетов на аварийную подпитку тепловой сети по источникам тепловой энергии приведены в таблице 1.3.4

Таблица 1.3.4 – Баланс производительности водоподготовительных установок на аварийную подпитку

|  |  |
| --- | --- |
| Источник тепловой энергии | Расход воды на аварийную подпитку тепловой сети, т/ч |
| Котельная «Братск»  п. Многовершинный | 7,90746 |

#### о) оценка фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 3 года

В связи с отсутствием приборов учета на котельной и у потребителей, фактические потери тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям определить не представляется возможным.

#### П) предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей отсутствуют.

#### Р) описание наиболее распространенных типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

Присоединение теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям котельной осуществляется через элеваторное подключение. Система централизованного теплоснабжения – открытая. В качестве теплоносителя используется горячая вода

#### с) сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя

В системе теплоснабжения котельной отсутствует коммерческий приборный учёт тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям. Установка приборов учета тепловой энергии не планируется.

#### Т) анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи

На предприятии организовано круглосуточное оперативное управление оборудованием, задачами которого являются: ведение требуемого режима работы, производство переключений, пусков и остановов, локализация аварий и восстановление режима работы, подготовка к производству ремонтных работ.

Технические средства телемеханизации на тепловой сети котельная «Братск» п. Многовершинный отсутствуют.

В зоне действия котельной функционирует оперативно-диспетчерская служба. Дежурный диспетчер, а также оперативный персонал обеспечены телефонной и сотовой связью. Средства автоматизации не установлены. Кроме того, для оперативного реагирования и решения аварийных ситуаций создана дежурно-диспетчерская служба. Приём заявок ведётся круглосуточно. Диспетчер обеспечивает выезд оперативно-выездных бригад по заявкам потребителей и осуществляет контрольные мероприятия.

Получение информации бригадой осуществляется с помощью телефонной связи.

#### У) уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций

Центральные тепловые пункты, насосные станции на тепловых сетях в зоне действия котельной «Братск» п. Многовершинный не автоматизированы.

#### Ф) сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления

Защита тепловых сетей от превышения давления на сетях не предусмотрена.

#### Х) перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

Бесхозяйные тепловые сети в зоне действия котельной не выявлены.

## 1.4 Зоны действия источников тепловой энергии

Согласно постановлению Правительства РФ от 22.02.2012 г. №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки» зоной действия источника теплоснабжения называется территория поселения, городского округа или её часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения.

В соответствии с данным определением по состоянию на 01.10.2019 г. на территории городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» действует один источник централизованного теплоснабжения. Описание зоны действия источника теплоснабжения с указанием адресной привязки и перечнем подключенных объектов приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1 – Зоны действия источников теплоснабжения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Теплоснабжающая  организация | Вид источника  теплоснабжения | Зона действия источника  теплоснабжения |
| КГУП "Региональные коммунальные системы" | Котельная «Братск»  п. Многовершинный | Жилой фонд  Объекты здравоохранения Объекты культуры Объекты образования  Прочие объекты |

В число потребителей тепловой энергии, отапливаемых котельных входят социально значимые учреждения. При этом в зданиях, подключенных к тепловым сетям котельных, нет случаев перехода отдельных потребителей на индивидуальное теплоснабжение с установкой теплогенераторов.

## 1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии

#### а) описание значений спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления, в том числе значений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии

Расчетные расходы теплоты (Гкал/ч) на отопление жилых, общественных и административных зданий определялись по укрупненным показателям:

, где

– поправочный коэффициент, учитывающий климатические условия района и применяемый в случаях, когда расчетная температура наружного воздуха отличается от ();

– удельная отопительная характеристика здания при , ккал/(м3·ч·ºС) (справочная величина);

– объем здания по наружному обмеру, м3;

– расчетная температура воздуха внутри отапливаемого здания, ºС (справочная величина);

– расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, ºС ().

Тепловые нагрузки на горячее водоснабжения и вентиляцию в сетях котельной отсутствуют.

#### Б) описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии

Расчетная тепловая нагрузка на коллекторах источника тепловой энергии – котельных складывается из полезного отпуска тепловой энергии потребителям, затрат на покрытие потерь на передачу тепловой энергии по тепловой сети и собственных нужд котельных.

Баланс тепловой энергии котельных приведен в таблице 1.5.3.

Таблица 1.5.3 – Баланс тепловой энергии котельных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | Располагаемая мощность, Гкал/ч | Собственные  нужды,  Гкал/ч | Отпуск  в сеть,  Гкал/ч | Потери  в сетях,  Гкал/ч | Полезный  отпуск,  Гкал/ч |
| Котельная «Братск»  п. Многовершинный | 12,04 | 0,023 | 6,043 | 0,626 | 5,417 |

#### в) описание случаев и условий применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

В системе теплоснабжения котельных отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии – не применяется.

В перспективе до 2034 года перевод многоквартирных домов, присоединённых к системам централизованного теплоснабжения, на использование поквартирных источников тепловой энергии не планируется.

#### Г) описание величины потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом

Отпуск ГВС на котельной не предусмотрен, поэтому данная котельная осуществляет отпуск тепловой энергии потребителям только в отопительный период. В связи с этим величина потребления тепловой энергии за отопительный период и за год в целом совпадают.

Величины годового потребления тепловой энергии потребителями котельной приведены в таблице 1.5.4.

Таблица 1.5.4 – Потребление тепловой энергии на котельной

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | Выработка, Гкал | Собственные нужды, Гкал | Отпуск в сеть, Гкал | Потери в сетях, Гкал | Процент потерь от отпуска  в сеть | Полезный отпуск, Гкал |
| Котельная  «Братск»  п. Мнговерин  ный | 28 235,69 | 115,86 | 28 119,83 | 3679,3 | 13,1 | 24 440,53 |

#### д) описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

В соответствии с Постановлением Правительства Хабаровского края

№176-пр от 06.07.2015 г. (в ред. от 15.04.2017) "Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению", для населения утверждены следующие нормативы потребления тепловой энергии на отопление.

Таблица 1.5.5 – Нормативы потребления тепловой энергии на отопление

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этажность | Норматив потребления (Гкал на 1 кв. метр общей площади жилого или нежилого помещения в месяц) | | |
| Многоквартирные и жилые дома со стенами из камня, кирпича | Многоквартирные и жилые дома со стенами из панелей, блоков | Многоквартирные и жилые дома со стенами из дерева, смешанных и других материалов |
| многоквартирные и жилые дома до 1999 года постройки включительно | | |
| 1 | 0,0593 | 0,0593 | 0,0593 |
| 3-4 | 0,0383 | 0,0383 | 0,0383 |
|  | многоквартирные и жилые дома после 1999 года постройки | | |
| 1 | 0,0247 | 0,0247 | 0,0247 |

Потребление тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха может быть оценено на основе анализа тепловых нагрузок потребителей, установленных в договорах теплоснабжения, договорах на поддержание резервной мощности, в долгосрочных договорах теплоснабжения, цена которых определяется по соглашению сторон, и долгосрочных договорах теплоснабжения, в отношении которых установлен долгосрочный тариф, с разбивкой тепловых нагрузок на максимальное потребление тепловой энергии на отопление и технологические нужды.

Результаты расчета тепловых нагрузок по источникам тепловой энергии сведены в таблице 1.5.6.

Таблица 1.5.6 – Структура полезного отпуска тепловой энергии

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | Подключенная нагрузка, Гкал/ч | | | |
| Всего | Отопление | Вентиляция | ГВС |
| Котельная «Братск»  п. Многовершинный | 7,786 | 7,047 | - | 0,739 |

В структуре отпуска тепловой энергии отсутствует нагрузка на вентиляцию и ГВС.

## 1.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

#### а) описание балансов установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения – по каждой системе теплоснабжения

Постановлением Правительства РФ от 22.02.2012 г. №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» введены следующие понятия:

– установленная мощность источника тепловой энергии – сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды;

– располагаемая мощность источника тепловой энергии – величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объёмов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продлённом техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.);

– мощность источника тепловой энергии нетто – величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды.

«Методическими рекомендациями по разработке схемы теплоснабжения», утверждёнными приказами Минэнерго России, Минрегиона России от 29.12.2012 г. №565/667, установлен порядок формирования балансов тепловой мощности.

Таким образом, с учётом требований действующего законодательства разработчиком настоящей Схемы теплоснабжения были сформированы балансы установленной тепловой мощности и тепловой нагрузки.

Таблица 1.6.1– Баланс тепловой мощности котельных

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Фактическое значение за период (год), Гкал/ч |
| Котельная «Братск» п. Многовершинный |
| Установленная мощность | 12,04 |
| Собственные нужды | 0,023 |
| Потери тепловой энергии | 0,626 |
| Подключенная нагрузка | 7,786 |
| Коэффициент использования мощности | 0,65 |
| Резерв/Дефицит тепловой мощности, % | 35,33 % |

#### б) описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения – по каждой системе теплоснабжения

Согласно балансу тепловой мощности, на котельной системы теплоснабжения городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» имеются резервы тепловой мощности на уровне 35,33%.

#### В) описание гидравлических режимов, обеспечивающих передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующих существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника тепловой энергии к потребителю

Гидравлические режимы тепловых сетей городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» обеспечиваются загрузкой насосного оборудования, установленного на источниках тепловой энергии.

Проведённый анализ показал, что существующие тепловые сети имеют резерв мощности по пропускной способности, позволяющий обеспечить тепловой энергией новых потребителей.

#### Г) описание причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения

В процессе формирования балансов тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» установлено, что их мощность является избыточной. Дефициты тепловой мощности на котельной отсутствует.

#### Д) описание резервов тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможностей расширения технологических зон действия источников тепловой энергии с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности

Как указывалось выше, на котельной «Братск» п. Многовершинный существует резерв тепловой мощности нетто.

В связи с этим расширение технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности не требуется.

## 1.7 Балансы теплоносителя

#### а) описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть

В системе центрального теплоснабжения возможны утечки сетевой воды из тепловых сетей, в системах теплопотребления через неплотности соединений и уплотнений трубопроводной арматуры, насосов. Потери компенсируются на котельной подпиточной водой, которая идёт на восполнение утечек теплоносителя.

В качестве исходной воды для подпитки теплосети на котельной «Братск» п. Многовершинный» используется вода из скважины.

Расчётные годовые затраты и потери теплоносителя приведены в таблице 1.7.1.

Таблица 1.7.1 – Балансы теплоносителя

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Источник  Теплоснабже  ния | Установленная мощность, Гкал/ч | Подключенная нагрузка, Гкал/ч | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м | Производительность водоподготовите  льных установок в нормальном режиме, куб.м/ч |
| Котельная «Братск»  п. Многовер-  шинный» | 12,04 | 7,786 | 4 501,8 | – |

Количество воды, требуемое для выработки теплоты, складывается из расходов на разовое наполнение систем отопления, трубопроводов тепловых сетей, расходов на подпитку системы теплоснабжения, а также собственные нужды котельной.

#### Б) описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения

Балансы ВПУ для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах не разрабатывались.

В соответствии с пунктом 6.17 СниП 41-02-2003 «Тепловые сети» аварийная подпитка тепловых сетей от мазутной котельной в количестве 2 % от объёма воды в тепловых сетях и присоединённых к ним систем теплопотребления может осуществляться химически не обработанной и недеаэрированной водой.

## 1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

#### а) описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии

На отопительной котельной «Братск» п. Многовершинный:

– основное топливо: дизельное топливо

– резервное топливо: отсутствует

Необходимо отметить, что аварийное топливо на котельной «Братск» п. Многовершинный рассматриваемого муниципального образования не предусмотрено.

Сводный топливный баланс источников тепловой энергии городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» за 2019 год приведён в таблице 1.8.1.

Таблица 1.8.1 – Сводный топливный баланс источника тепловой энергии

Котельная «Братск» п. Многовершинный за 2019 год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Ед.изм. | Котельная  «Братск»  п. Многовершинный |
| Затрачено условного топлива, в т.ч.: | т.у.т. | 4 672,95 |
| Дизельное топливо | т.у.т | 4 672,95 |
| Затрачено натурального топлива, в т.ч.: | т.н.т. | 3 200,65 |
| Дизельное топливо | т.н.т. | 3 200,65 |
| Удельный расход топлива на отпуск | кг у.т./Гкал | 166,18 |
| Средневзвешенный КПД котлоагрегатов | % | 85,96 |
| Факт.выработка | Гкал | 28 235,69 |
| Средневзвешенный КИТТ выработки | % | 85,64 |
| Средневзвешенный КИТТ выработки и  передачи | % | 75,07 |

Сводные фактические данные за 2019 год (таблица 1.8.1) показали, что общее количество использованного условного топлива составило 4 672,9 5 т.у.т.

Для целей оценки эффективности использования тепла топлива, затраченного для целей отопления, вентиляции и горячего водоснабжения потребителей городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный», в таблице 1.8.1 вычислен средневзвешенный коэффициент использования теплоты топлива (КИТТ) по каждой изолированной системе теплоснабжения, с учётом всех потерь при преобразовании тепла топлива на котельных и в тепловых сетях.

Средний КИТТ для городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» – 75,07%.

#### Б) описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями

Резервное и аварийное топливо на котельной «Братск» п. Многовершинный не предусмотрено.

#### В) описание особенностей характеристик видов топлива в зависимости от мест поставки

Котельная «Братск» п. Многовершинный обеспечивается дизельным топливом. Поставки топлива осуществляется сезонно. Поставку топлива осуществляет ООО «Межрайтопливо».

Дизельное топливо в муниципальные районы Хабаровского края завозится в соответствии с типовой схемой централизованного завоза топлива в муниципальные районы Хабаровского края согласно распоряжению Губернатора Хабаровского края от 30.12.2016 № 681-р "О централизованной поставке топлива в муниципальные районы Хабаровского края на 2017 – 2019 годы".

Централизованную поставку топлива (дизельное топливо, дизельных, моторных масел) в северные районы края организует Министерство жилищно-коммунального хозяйства Хабаровского края через ООО "Межрайтопливо".

#### Г) описание использования местных видов топлива

Местное топливо на котельной «Братск» п. Многовершинный не используется.

#### Д) описание видов топлива, их доли и значения низшей теплоты сгорания топлива, используемых для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения

Таблица 1.8.2 – Характеристики качества дизельного топлива

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя | Метод испытания | Норма по ТР ТС 013/2011 | Норма по ГОСТ 32511 | Фактическое значение |
| 1. | Цетановое число | ГОСТ 32508 | не менее 51 | не менее 51,0 | 511 |
| 2. | Цетановый индекс | EN ISO 4264 | - | не менее 46,0 | 512 |
| 3. | Плотность при 150С, кг/м3 | ГОСТ Р 51069 | - | 820,0-845,0 | 841,0 |
| 4. | Массовая доля полициклических ароматических углеводородов,% | ГОСТ EN 12916 | не более 8 | не более 8,0 | 2,3 |
| 5. | Массовая доля серы, мг/кг | ГОСТ ISO 20584 | не более 10 | не более 10,0 | 7,1 |
| 6. | Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, 0С | ГОСТ 6356 | не ниже 55 | выше 55 | 55 |
| 7. | Коксуемость10% остатка разгонки, % масс | ГОСТ 32392 | - | не более 0,3 | 0,1 |
| 8. | Зольность, % масс | ГОСТ 1461 | - | не более 0,01 | 0,003 |
| 9 | Массовая доля воды, мг/кг | ЕN ISO 12937 | - | не более 200 | 40 |
| 10 | Общее загрязнение, мг/кг | EN 12662 | - | не более 24 | менее 12 |
| 11. | Коррозия медной пластинки (3 ч при 500 С) единицы по шкале | ГОСТ ISO 2160 | - | класс 1 | класс 1 |
| 12. | Относительная стабильность общее количество осадка, г/м3 | ГОСТ Р ЕН ИСО 12205 | - | не более 25 | 12 |
| 13. | Смазывающая способность скорректированный диаметр пятна износа (wsd 1,4) при 600 С мкм | ГОСТ ISO 12156-1 | не более 460 | не более 460 | 389 |
| 14. | Кинематическая вязкость при 400 С, мм2/с | ГОСТ 33 | - | 2,000-4,500 | 3,016 |
| 15. | Фракционный состав: |  | | | |
| - при температуре 2500С перегоняется % об | ГОСТ ISO 3405 | - | менее 65 | 31,0 |
| - при температуре 3500С перегоняется % об | - | не менее 85 | 93,5 |
| -95% об перегоняется при температуре, 0С | не выше 360 | не выше 360 | 355,7 |
| 16. | Предельная температура фильтруемости, 0С | ГОСТ 22254 | не определяется | не выше минус 5 | -9 |

#### е) описание преобладающего в поселении, городском округе вида топлива, определяемого по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении, городском округе

Преобладающим видом топлива на котельной «Братск» п. Многовершинный является дизельное топливо.

#### Ж) описание приоритетного направления развития топливного баланса поселения, городского округа

Приоритетным направлением развития топливного баланса городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» использование дизельного топлива для выработки тепловой энергии.

## 1.9 Надежность теплоснабжения

#### а ) описание показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчёту уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций , осуществляющих деятельность по производству и ( или ) передаче тепловой энергии

Для определения общей надёжности систем теплоснабжения в городском поселении «Рабочий поселок Многовершинный» применялись «Методические указания по анализу показателей, используемых для оценки надёжности теплоснабжения», утверждённые приказом Министерства регионального развития РФ от 26.07.2013 г. № 310 (далее – Методические указания). В процессе исследования оценивалась совокупность показателей, в их числе:

– показатель надёжности электроснабжения источников тепловой энергии, характеризующихся наличием или отсутствием резервного электроснабжения (Кэ);

– показатель надёжности водоснабжения источников тепловой энергии, характеризующихся наличием или отсутствием резервного водоснабжения (Кв);

– показатель надёжности топливоснабжения источников тепловой энергии, характеризующихся наличием или отсутствием резервного топливоснабжения (Кт);

– показатель относительного аварийного недоотпуска тепла (Кнед/Ки) в результате плановых отключений теплопотребляющих установок потребителей;

– показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчётным тепловым нагрузкам потребителей (Кб);

– показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путём их кольцевания и устройства перемычек (Кр);

– показатель технического состояния тепловых сетей (Кс);

– показатель интенсивности отказов тепловых сетей (Котк тс / Котк ит);

– показатель готовности теплоснабжающих (теплосетевых) организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (Кгот).

Сводные результаты оценки надёжности приведены в таблице 1.9.1.

Таблица 1.9.1 – Фактически сложившиеся значения показателей надёжности систем теплоснабжения в городском поселении «Рабочий поселок Многовершинный»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No п/п | Наименование показателей | Обозначение/ формула | Котельная «Братск»  п. Многовершинный |
| А | Показатель надёжности электроснабжения источников тепловой энергии | Кэ | 1,0 |
|  | При наличии резервного электроснабжения | Кэ = 1,0 | 1,0 |
|  | При отсутствии резервного электроснабжения | Кэ = 0,6 |  |
| Б | Показатель надёжности водоснабжения источников тепловой энергии | Кв | 0,6 |
|  | При наличии резервного водоснабжения | Кв = 1,0 |  |
|  | При отсутствии резервного водоснабжения | Кв = 0,6 | 0,6 |
| В | Показатель надёжности топливоснабжения источников тепловой энергии | Кт | 0,5 |
|  | При наличии резервного топлива | Кт = 1,0 |  |
|  | При отсутствии резервного топлива | Кт = 0,5 | 0,5 |
| Г | Показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей | Кб | 1,0 |
|  | полная обеспеченность | Кб = 1,0 | 1,0 |
|  | не обеспечена в размере 10% и менее | Кб = 0,8 |  |
|  | не обеспечена в размере более 10% | Кб = 0,5 |  |
| Д | Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путём их кольцевания и устройства перемычек | Кр | 0,2 |
|  | от 90% до 100% | Кр = 1,0 |  |
|  | от 70% до 90% включительно | Кр = 0,7 |  |
|  | от 50% до 70% включительно | Кр = 0,5 |  |
|  | от 30% до 50% включительно | Кр = 0,3 |  |
|  | менее 30% включительно | Кр = 0,2 | 0,2 |
| Е | Показатель технического состояния тепловых сетей | Кс = (Sсэкспл – Sсветх) / Sсэкспл |  |
|  | протяженность тепловых сетей, находящихся в эксплуатации | Sсэкспл |  |
|  | протяженность ветхих тепловых сетей, находящихся в эксплуатации | Sсветх |  |
| Ж | Показатель интенсивности отказов систем теплоснабжения |  |  |
| 1 | Показатель интенсивности отказов тепловых сетей | Котк тс | 1,0 |
|  | Интенсивность отказов |  |  |
|  | до 0,2 включительно | Котк тс = 1,0 | 1,0 |
|  | от 0,2 до 0,6 включительно | Котк тс = 0,8 |  |
|  | от 0,6 – 1,2 включительно | Котк тс = 0,6 |  |
|  | свыше 1,2 | Котк тс = 0,5 |  |
| З | Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла (Кнед) в результате внеплановых отключений теплопотребляющих установок потребителей | Кнед (Ки) | 1,0 |
|  | до 0,1% включительно | Кнед = 1,0 | 1,0 |
|  | от 0,1% до 0,3% включительно | Кнед = 0,8 |  |
|  | от 0,3% до 0,5% включительно | Кнед = 0,6 |  |
|  | от 0,5% до 1,0% включительно | Кнед = 0,5 |  |
|  | свыше 1,0% | Кнед = 0,2 |  |
| Н | Показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения | Кгот = 0,25 \* Кп + 0,35 \* Км + 0,3 \* Ктр + 0,1 \* Кист | 1,0 |
|  | Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом | Кп | 1,0 |
|  | Показатель оснащённости машинами, специальными механизмами и оборудованием | Км | 1,0 |
|  | Показатель наличия основных материально-технических ресурсов | Ктр | 1,0 |
|  | Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания (Кист) для ведения аварийно-восстановительных работ | Кист | 1,0 |
|  | категория | критерии оценки |  |
|  | высоконадёжные | Кэ = Кв = Кт = Ки = 1 |  |
|  | надёжные | Кэ = Кв = Кт = 1 и Ки = 0,5 |  |
|  | малонадёжные | Ки = 0,5 и при значении меньше 1 одного из показателей Кэ, Кв, Кт | малонадёжные |
|  | ненадёжные | Ки = 0,2 и/или при значении меньше 1 у 2х и более показателей Кэ, Кв, Кт |  |
|  | категория | критерии оценки |  |
|  | высоконадёжные | более 0,9 |  |
|  | надёжные | 0,75 – 0,89 |  |
|  | малонадёжные | 0,5 – 0,74 | малонадёжные |
|  | ненадёжные | менее 0,5 |  |
| Оценка надёжности системы теплоснабжения в целом | | |  |
| Общая оценка надежности системы теплоснабжения определяется исходя из оценок надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей | | | малонадёжные |
| малонадёжные |
| Общая оценка надежности системы теплоснабжения определяется как наихудшая из оценок надежности источников тепловой энергии или тепловых сетей | | | малонадёжные |

#### б) анализ аварийных отключений потребителей

По предоставленным сведениям от ресурсоснабжающего предприятия за 2019 г. на источниках тепла и теплосетевых объектах аварии не происходили.

#### В) анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Поскольку аварии на источниках тепла и теплосетевых объектах не происходили, то проанализировать время восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений не представляется возможным.

## 1.10 Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Описание результатов хозяйственной деятельности теплоснабжающих и теплосетевых организаций в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими организациями, теплосетевыми организациями, представлено в таблице 1.10.1.

Таблица 1.10.1 – Перечень работ и услуг в сфере отопления и теплоснабжения

|  |  |
| --- | --- |
| Виды работ | Периодичность |
| 1. Работы по содержанию |  |
| 1) Печи, очаги, вентканалы: |  |
| осмотры печей, очагов, осмотр и очистка дымоходов, газоходов, вентканалов, мелкий ремонт (заделка трещин, укрепление дверей, предтопочных листов и др.)  проверка дымоходов:  кирпичные и асбоцементные вентиляционные каналы в помещениях, где установлены газовые приборы  вентиляционные каналы санузлов и ванных комнат | по плану – один раз в год при подготовке к отопительному сезону (по мере выявления дефектов)  один раз в год  один раз в год  один раз в три года |
| 2) Техническое обслуживание общих коммуникаций, технических устройств и технических помещений жилого дома: |  |
| а) центральное отопление: |  |
| сезонные обходы и осмотры системы теплоснабжения, включая жилые помещения | два раза в год |
| периодические обходы и осмотры тепловых пунктов в отопительный период | Еженедельно |
| консервация и расконсервация систем центрального отопления | два раза в год |
| замена и ремонт отдельных участков и элементов системы, регулировка, ревизия и ремонт запорной, воздухосборной и регулировочной арматуры (включая жилые помещения) | планово – один раз в год при сезонной подготовке, по мере выявления |
| выполнение сварочных работ при ремонте или замене участков трубопровода | по мере возникновения неисправностей, незамедлительно |
| наладка, регулировка систем с ликвидацией непрогрева и завоздушивания отопительных приборов, включая жилые помещения | один раз в год, по мере выявления |
| уплотнение сгонов; устранение неплотностей резьбовых соединений | по мере выявления |
| гидравлическая промывка (с 3-5-кратным заполнением и сбросом воды) и гидравлические испытания систем отопления домов | один раз в год |
| очистка грязевиков воздухосборников, вантузов | один раз в год |
| слив воды и наполнение водой системы отопления | по мере выявления дефектов |
| утепление трубопроводов в чердачных помещениях и технических подпольях | по мере выявления дефектов |
| очистка клемм и соединений в групповых щитках и распределительных шкафах | по мере выявления |
| снятие показаний домовых, групповых электросчетчиков | Ежемесячно |
| проверка заземления электрокабелей | один раз в год |
| замеры сопротивления изоляции | один раз в три года |
| 2. Работы по текущему ремонту |  |
| 1) Печи и очаги: |  |
| все виды работ по устранению неисправностей печей и очагов | один раз в год |
| ремонт и восстановление работоспособности дымоходов, газоходов | один раз в год |
| 2) Центральное отопление: |  |
| смена отдельных участков трубопроводов (в пределах границ эксплуатационной ответственности), секций отопительных приборов, запорной и регулировочной арматуры | один раз в год, по плану подготовки к зиме (при удельном весе заменяемых элементов не более 15% от общего объема сетей в жилом здании) |
| утепление труб, приборов |
| восстановление разрушенной тепловой изоляции |

## 1.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

#### а) описание динамики утвержденных цен (тарифов), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) по каждому из регулируемых видов деятельности и по каждой теплосетевой и теплоснабжающей организации с учетом последних 3 лет

Сведения об утверждённых тарифах на тепловую энергию, установленных органом исполнительной власти субъекта РФ в области государственного регулирования цен (тарифов) по каждой теплоснабжающей, теплосетевой организации приведены в таблице 1.11.1.

Таблица 1.11.1 – Тарифы для потребителей тепловой энергии городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование организации | Наименование тарифов | Ед изм. | Период | | | | | | Реквизиты постановления Комитета по тарифам и ценам Правительства Хабаровского края |
| 2019 | | 2020 | | 2021 | |
| Население | Прочие (кроме населе  ния) | Население | Прочие (кроме населе  ния) | Население | Прочие (кроме населения) |
| МУП «Многовершинный»  КГУП "Региональные коммунальные системы" | Тепловая энергия | руб./Гкал | 8 592,72  (с 07.01.19г. по 30.06.19г.)  8 592,72  (с 01.07.19г. по 31.12.19г.) | 10 311,26  (с 07.01.19г. по 30.06.19г.)  10 311,26  (с 01.07.19г. по 31.12.19г.) | 8 592,72  (с 01.01.20г. по 30.06.20г.)  8 713,12  (с 01.07.20г. по 31.12.20г.) | 10 311,26  (с 01.01.20г. по 30.06.20г.)  10 455,74  (с 01.07.20г. по 31.12.20г.) | 8 702,58  (с 01.01.21г.  по 30.06.21г.)  8 702,58  (с 01.07.21г.  по 31.12.21г.) | 10 443,10  (с 01.01.21г.  по 30.06.21г.)  1 443,10  (с 01.07.21г.  по 31.12.21г.) | Постановление Комитета по ценам и тарифам Правительства Хаб. Края от 06.12.2017г. № 36/42 |

#### б) описание структуры цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения

#### в) описание платы за подключение к системе теплоснабжения

Плата за подключение к системе теплоснабжения не установлена, поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности не устанавливалась.

#### г) описание платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей деятельности не устанавливалась.

#### д) описание динамики предельных уровней цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, утверждаемых в ценовых зонах теплоснабжения с учетом последних 3 лет

За последние 3 года цена на тепловую энергию (мощность) остается без изменений.

#### е) описание средневзвешенного уровня сложившихся за последние 3 года цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую единой теплоснабжающей организацией потребителям в ценовых зонах теплоснабжения.

Оплата услуг теплоснабжения производится ежемесячно равными долями в течение отопительного периода. Применение нормативов на отопление жилого фонда обусловлено социальными факторами, с целью недопущения социальной напряженности.

С 01.01.2020 на основании Постановления Правительства Хабаровского края от 26.09.2016 № 330-пр (внесение изменений в Постановление Правительства Хабаровского края от 06.07.2015 № 176-пр «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению») вводятся в действие дифференцированные нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению в зависимости от этажности жилых домов.

## 1.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

#### а) описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)

Основными проблемами организации качественного теплоснабжения являются:

Проблемы в организации качественного теплоснабжения на текущий момент связаны с высоким износом тепловых сетей и их теплоизоляционных конструкций. По причине сверхнормативных потерь тепловой энергии через теплоизоляцию и с утечками происходит недоотпуск тепловой энергии. Решение данной проблемы возможно путем капитального ремонта тепловых сетей.

Проблемы в организации надежного и безопасного теплоснабжения на данный момент обусловлены высоким износом тепловых сетей и малой их резервируемостью. Решение данной проблемы возможно путем капитального ремонта тепловых сетей.

Развитие систем теплоснабжения замедлено по причине недостатка инвестиций в развитие источников теплоснабжения и тепловых сетей. Решение возможно путем включения в тарифы теплоснабжающих организаций инвестиционной составляющей.

Проблем с надежностью и эффективностью снабжением топливом в действующих системах теплоснабжения не наблюдается.

#### б) описание существующих проблем организации надежного теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения (перечень причин, приводящих к снижению надежности теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)

Проблемы организации надежного теплоснабжения поселения не выявлены.

#### в) описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

– высокая себестоимость производства и передачи тепловой энергии потребителям.

– низкая рентабельность деятельности по производству и передаче тепловой энергии.

#### г) описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения

Основной проблемой надёжного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения является отсутствие на котельных возможности использования резервного и аварийного топлива.

#### д) анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения

Предписания надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность систем теплоснабжения, отсутствуют.

# Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Базовый уровень потребления тепла на цели теплоснабжения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Источник теплоснабжения | Подключенная  нагрузка,  Гкал/ч | Базовый уровень потребления тепла на цели теплоснабжения, Гкал/год |
| 1. | Котельная «Братск»  п. Многовершинный | 7,786 | 28 235,69 |

По данным Администрации городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» в перспективе до 2030 г. не ожидается значительного увеличения численности постоянного населения, что исключает необходимость в строительстве многоквартирных жилых домов.

В городском поселении «Рабочий поселок Многовершинный» прогнозируется незначительная застройка в форме индивидуальных жилых домов.

Теплоснабжение прогнозируемых к строительству жилых домов предусматривается от индивидуальных источников тепловой энергии, поэтому приростов потребления тепла на цели централизованного теплоснабжения не ожидается.

# Глава 3 Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

Разработка электронной модели системы теплоснабжения поселения не выполнялась.

Все необходимые расчеты параметров системы теплоснабжения приведены в Главе 1.

# Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

В таблице 4.1 представлены тепловые балансы котельной «Братск» п. Многовершинный.

Таблица 4.1 – Баланс тепловой энергии котельной «Братск» п. Многовершинный

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Выработка,  Гкал | Собственные нужды,  Гкал | Отпуск в сеть,  Гкал | Потери в сетях,  Гкал | Процент потерь от отпуска в сеть | Полезный отпуск,  Гкал | НУР на отпуск единицы т/э кг.у.т./Гкал |
| 2020 | 28 235,69 | 115,86 | 28 119,83 | 3 679,30 | 13,08% | 24 440,53 | 166,18 |
| 2021 | 28 235,69 | 115,86 | 28 119,83 | 3 679,30 | 13,08% | 24 440,53 | 166,18 |
| 2022 | 28 235,69 | 115,86 | 28 119,83 | 3 679,30 | 13,08% | 24 440,53 | 166,18 |
| 2023 | 28 235,69 | 115,86 | 28 119,83 | 3 679,30 | 13,08% | 24 440,53 | 166,18 |
| 2024 | 28 276,03 | 115,86 | 28 160,17 | 3 719,64 | 13,21% | 24 440,53 | 159,51 |
| 2025 | 28 276,03 | 115,86 | 28 160,17 | 3 719,64 | 13,21% | 24 440,53 | 159,51 |
| 2026 | 27 987,96 | 115,86 | 27 872,10 | 3 431,57 | 12,31% | 24 440,53 | 159,51 |
| 2027 | 27 680,38 | 115,86 | 27 564,52 | 3 123,99 | 11,33% | 24 440,53 | 159,51 |
| 2028 | 27 372,81 | 115,86 | 27 256,95 | 2 816,42 | 10,33% | 24 440,53 | 159,51 |
| 2029 | 27 065,23 | 115,86 | 26 949,37 | 2 508,84 | 9,31% | 24 440,53 | 159,51 |
| 2030 | 26 757,65 | 115,86 | 26 641,79 | 2 201,26 | 8,26% | 24 440,53 | 159,51 |
| 2031 | 26 757,65 | 115,86 | 26 641,79 | 2 201,26 | 8,26% | 24 440,53 | 159,51 |
| 2032 | 26 757,65 | 115,86 | 26 641,79 | 2 201,26 | 8,26% | 24 440,53 | 159,51 |
| 2033 | 26 757,65 | 115,86 | 26 641,79 | 2 201,26 | 8,26% | 24 440,53 | 159,51 |
| 2034 | 26 757,65 | 115,86 | 26 641,79 | 2 201,26 | 8,26% | 24 440,53 | 159,51 |

Таблица 4.2 – Перспективные балансы тепловой энергии.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Период | Наименование котельной | Котельная  «Братск»  п. Многовершинный |
| 2022г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 35,33 |
| 2023г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 35,33 |
| 2024г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 28,11 |
| 2025г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 28,11 |
| 2026г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 28,11 |
| 2027г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 28,11 |
| 2028г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 28,11 |
| 2029г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 28,11 |
| 2030г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 28,11 |
| 2031г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 28,11 |
| 2032г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 28,11 |
| 2033г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 28,11 |
| 2034г. | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 |
| Резерв(+)/дефицит(-), % | 28,11 |

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто и тепловой нагрузки представлены в таблице 4.3

Таблица 4.3 – Баланс тепловой мощности котельной на 2020 г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Источник  теплоснабжения | Установленная мощность,  Гкал/ч | Располагаемая мощность, Гкал/ч | Собственные нужды,  Гкал/ч | Тепловая мощность нетто, Гкал/ч | Подключенная нагрузка,  Гкал/ч | Резерв (дефицит)  мощности, Гкал/ч | Потери тепловой энергии,  Гкал/ч |
| Котельная  «Братск»  п. Много-вершинный | 12,04 | 12,04 | 0,023 | 12,01 | 7,786 | 28,11 | 0,626 |

Балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей в зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Балансы теплоносителя на 2020 г.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Источник  теплоснабжения | Установленная мощность, Гкал/ч | Подключенная нагрузка, Гкал/ч | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м | Производительность водоподготовительных установок в нормальном режиме, куб.м/ч |
| Котельная  «Братск»  п. Многовершинный | 12,04 | 7,786 | 4 501,8 |  |

На котельной «Братск» п. Многовершинный водоподготовка отсутствует.

Количество воды, требуемое для выработки теплоты, складывается из расходов на разовое наполнение систем отопления, трубопроводов тепловых сетей, расходов на подпитку системы теплоснабжения, а также собственные нужды котельной.

Топливный баланс источников тепловой энергии с указанием видов и количества основного топлива приведен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Топливный баланс на 2020 г.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная | Котлы | Вид  основного  топлива | Отпуск  тепловой  энергии,  Гкал/год | Удельный расход топлива на отпуск,  кг.у.т./Гкал | Расход условного топлива,  кг.у.т | Расход натурального топлива,  кг.н.т |
| Котельная «Братск»  п. Многовершинный | КВа-2,0ГМ (1шт.)  КВа-3,0 (2 шт.)  ARCUS IGNIS F 3000 (2 шт.) | Дизльное топливо | 28 235,69 | 166,18 | 4 672,95 | 3 200,65 |

# Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

В перспективе схемы теплоснабжения городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» отсутствуют планы по развитию сельского поселения в связи с оттоком населения. В связи с этим развитие сетей теплоснабжения в рамках рассматриваемой перспективы не ожидается

# Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах

#### а) расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии

Таблица 6.1 – Перспективные годовые потери в тепловых сетях

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование системы  теплоснабжения; населенного пункта; предприятия (филиала ЭСО), эксплуатирующего тепловые сети | Тип тепло- носи- теля | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м(т) | | | | | | Годовые затраты и потери теплоэнергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | | всего | через изоляцию | с затратами теплоносителя | всего |
| на  пусковое заполне- ние | на регла-  испыта- ния | со сливами САРЗ | всего |
| 1-3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Котельная | Гор.вода Пар Конден. | 1564,122 | 395,373 | 131,791 | 0.000 | 527,164 | 4401,820 | 3454,242 | 244,565 | 3698,807 |
| 0.000 | X | 0.000 | X | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.000 | X | 0.000 | X | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| В целом  по сети | Гор.вода Пар Конден. | 1564,122 | 395,373 | 131,791 | 0.000 | 527,164 | 4401,820 | 3454,242 | 244,565 | 3698,807 |
| 0.000 | X | 0.000 | X | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0.000 | X | 0.000 | X | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

#### б) максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

Таблица 6.2 – Перспективные расходы теплоносителя в тепловых сетях

| **Объект** | **Расчет ГВС** | **м3/год** | **Q год, Гкал** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Местный бюджет** | | **1965,88** | **118,0** |
| Районная больница | ГВС 273,62 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 273,62 | 16,4 |
| д/с № 39 «Улыбка» | ГВС 455,63 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 455,63 | 27,3 |
| д/с №36 «Рябинушка» | ГВС 880,88 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 880,88 | 52,9 |
| Средняя школа | ГВС 355,75 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 355,75 | 21,4 |
| **Краевой бюджет** | | **278,32** | **16,7** |
| 4 ОСП КГУ «Уд ГОСЧ и ПБ» | ГВС 4,7 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 4,7 | 0,3 |
| Районная больница | ГВС 273,62 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 273,62 | 16,4 |
| **Сторонние организации** | | **1278,3** | **76,5** |
| ЗАО ТД «Многовершинное» | ГВС 25,0 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 25,0 | 1,5 |
| ЗАО «Многовершинное» | ГВС 845,5 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 845,5 | 50,7 |
| «Визит» ЧП Шашков Ю.П. | ГВС 1,2 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 1,2 | 0,1 |
| «Эдем» ЧП Шашков Ю.П. | ГВС 15,8 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 15,8 | 0,9 |
| ООО«Чакр» | ГВС 15,8 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 15,8 | 0,9 |
| «Вояж-1» ООО«Вояж» | ГВС 15,8 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 15,8 | 0,9 |
| «Вояж-2» ООО«Вояж» | ГВС 15,8 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 15,8 | 0,9 |
| «Промтовары» ЧП Красногорская | ГВС 1,2 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 1,2 | 0,1 |
| «Продукты» ООО «Для Вас» | ГВС 15,8 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 15,8 | 0,9 |
| О/к "Золотая рыбка" | ГВС 326,4 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 326,4 | 19,6 |
| **Население** | | **68316,41** | **4099,0** |
| ГВС | 105л х 2142 чел х ( 65оС – 5оС) х 243 х 1,25 х 10-6 | 68316,41 | 4099,0 |
| **ВСЕГО** | | **71838,91** | **4310,2** |

#### в) сведения о наличии баков-аккумуляторов

В системе теплоснабжения городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» баки-аккумуляторы отсутствуют.

#### г) нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии

Часовой расход подпиточной воды на котельной «Братск» п. Многовершинный приведен в таблице 6.3

Таблица 6.3 – Часовой расход подпиточной воды

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование котельной | Заполнение тепловых сетей, м3 | Заполнение системы отопления потребителей, м3 | Подпитка тепловой сети (0,75%), м3/ч |
| 1. | Котельная «Братск»  п. Многовершинный | 253,65 | 141,723 | 2,97 |

#### д) существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения.

В связи с отсутствием в планах развития системы теплоснабжения ввода новых участков тепловой сети или подключения новых потребителей, то перспективный баланс производительности водоподготовительных установок совпадает с текущим балансом, приведенном в таблице 6.3.

# Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии

#### а) описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления, которое должно содержать в том числе определение целесообразности или нецелесообразности подключения (технологического присоединения) теплопотребляющей установки к существующей системе централизованного теплоснабжения исходя из недопущения увеличения совокупных расходов в такой системе централизованного теплоснабжения, расчет которых выполняется в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения

На момент разработки схемы теплоснабжения рабочий поселок Многовершинный не газифицирован. Поселок может снабжаться компримированным природным газом, перевозимым автоцистернами из г. Николаевска-на-Амуре.

Основным топливом для поддержания заданной температуры внутреннего воздуха в помещениях является: у централизованного источника тепловой энергии – дизельное топливо – на настоящее время; у индивидуальных источников – твердое топливо (дрова), а так же электрическая энергия. Нарушений в поставках топлива не наблюдается.

Поэтому самым эффективным способом поддержания заданной температуры внутреннего воздуха в помещениях является система централизованного теплоснабжения, а у частных (обособленных) строений – индивидуальные источники тепловой энергии.

#### б) описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей

Генерирующие объекты, отнесенные к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, на территории поселения отсутствуют.

#### в) анализ надежности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надежности теплоснабжения (при отнесении такого генерирующего объекта к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, в соответствующем году долгосрочного конкурентного отбора мощности на оптовом рынке электрической энергии (мощности) на соответствующий период

Генерирующие объекты, отнесенные к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, на территории поселения отсутствуют.

#### г) обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

В строительстве источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии нет необходимости.

#### д) обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

Действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии не расположено.

#### е) обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, с выработкой электроэнергии на собственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источника тепловой энергии, на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Реконструкция существующей котельной для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок не целесообразна, так как стоимость данной реконструкции будет очень высокой, отсутствует рынок сбыта электрической энергии, а так же котельная работает на дизельном топливе.

#### ж) обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии

Строительство новых дополнительных источников тепловой энергии не планируется.

#### з) обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии

Перевод в пиковый режим существующей котельной не требуется.

#### и) обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии

Действующие источники тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии в рабочем поселке Многовершинный отсутствуют.

#### к) обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии

В ходе разработки схемы теплоснабжения установлено, что основное оборудование котельной рабочего поселка Многовершинный находится в удовлетворительном состоянии.

#### л) обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения, городского округа, города федерального значения малоэтажными жилыми зданиями

Организация индивидуального теплоснабжения возможна в зонах индивидуальной малоэтажной застройки, которая удалена на большие расстояния от зоны централизованного теплоснабжения и ее подключение к системе централизованного теплоснабжения является экономически нецелесообразным или практически не осуществимым.

#### м) обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

В рабочем поселке Многовершинный строительства новых централизованных источников тепловой энергии не планируется.

#### н) анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива

Ввод новых или реконструкция существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии или использованием местных видов топлива экономически нецелесообразно.

#### о) обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа, города федерального значения

Строительство объектов производственного назначения не планируется. Существующие производственные предприятия подключены к сети централизованного теплоснабжения, либо используют автономные источники тепловой энергии, которые работаю обособленно.

#### п) анализ целесообразности ввода новых и реконструкции и (или) модернизации существующих источников тепловой энергии

Существующая структура системы теплоснабжения предусматривает использования в качестве топлива для выработки тепла дизельное топливо.

Суммарно за отопительный период для выработки 28 235,69 Гкал тепла используется 3 200,65 тонн дизельного топлива. При текущих ценах, общие затраты на топливо с доставкой составляют около 199,72 млн. руб.

С целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения и снижения стоимости на выработку тепловой энергии целесообразно рассмотреть вопрос по техническому перевооружению источников тепловой энергии и переход котельной на компримированный газ или уголь.

Существующие котлы, работающие на дизельном топливе, не предназначены для работы на твердом топливе, а значит не могут быть переведены на работу на угле путем модернизации. Следовательно, при переводе котельной на работу на угле требуется выполнить постепенную замену котлов работающих на дизельном топливе на котлы, работающие на угле. При этом старые котлы могут быть частично сохранены в качестве резервного источника тепловой энергии на случай невозможности использования котлов на твердом топливе.

Кроме замены котлов, так же потребуется выполнение дополнительных работ по обеспечению хранения угля и изменению схемы топливоподачи. Перечень котлов, установленных на котельных для выработки тепла и работающих на дизельном топливе, приведен в таблице 1.2.2.

Согласно представленным данным, для перевода котельных на уголь, необходимо обеспечить максимальную производительность в 6,681 Гкал/ч.

Для выработки необходимого количества тепла, а так же для обеспечения возможности регулирования нагрузки в осенне-весенний период целесообразно установка 3-х котлов типа КВм-3,0-95ТШПм (КВм-3,0КБ) с производительностью 2,6 Гкал/ч.

При выработке этого же объема тепла на угольной котельной при цене топлива с доставкой 9 560 руб./т угля типа 3БР общие затраты на топливо составят 81,82 млн. руб.

Затраты на замену котлов составят порядка 20,0 млн. руб (цена определена на основе закупки аналогичного оборудования «Поставка, замена и установка котла КВр 1,45 МВт со вспомогательным оборудованием на котельной п. Тулучи»).

Таким образом, при переводе котельной на уголь экономия в стоимости топлива составит 117,9 млн. руб.

Для перевода котельной на работу на компримированном газе потребуется строительство новой водогрейной котельной. В качестве источника компримированного газа могут быть рассмотрены варианты строительства газопровода Николаевск-на-Амуре – Многовершинный, протяженностью порядка 120 км, либо перевоз газа автомобильным транспортом в баллонах высокого давления.

Объему 3 200,65 тонн дизельного топлива соответствует 3 852,39 тыс.куб.м. природного газа теплотворной способность 8470 ккал/куб.м. При перевозке такого объема газа в сжатом виде автоцистернами (например, полуприцепом CNG КПГ с баллонами рассчитанными на давление 250 бар и объемом 18089 литров), потребуется в среднем 4 рейса в сутки (при расчете длительности отопительного сезона 245 дней и перевозке за один раз 4,5 тыс.куб.м.газа).

В ценах 2020 года при цене компримированного газа 31 904 руб/тыс.куб.м. общая стоимость требуемого газа составляет 112,91 млн. руб, в том числе стоимость перевоза газа полуприцепом в количестве 4х245=980 рейсов за сезон составит порядка 16,5х980=16,170 млн. руб. Общая экономия в стоимости топлива при переводе котельной на газ может составить до 86,81 млн. руб в год.

Итоги расчета приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1. – Расчет экономической эффективности развития системы теплоснабжения р.п. Многовершинный при работе котельной на разных видах топлива.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | 2020. | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
| Установленная мощность, Гкал/ч | 12,039 | 12,039 | 12,039 | 12,039 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 |
| Располагаемая мощность, Гкал/ч | 12,039 | 12,039 | 12,039 | 12,039 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 | 10,830 |
| Присоединённая нагрузка, Гкал/ч | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 | 6,681 |
| Подключенная нагрузка, Гкал/ч | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 | 7,786 |
| Выработка тепловой энергии всего, Гкал/год | 28 235,69 | 28 235,69 | 28 235,69 | 28 235,69 | 28 276,03 | 28 276,03 | 27 987,96 | 27 680,38 | 27 372,81 | 27 065,23 | 26 757,65 | 26 757,65 | 26 757,65 | 26 757,65 | 26 757,65 |
| Расход на собственные нужды, Гкал/год | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 | 115,86 |
| Отпуск в сеть, Гкал/год | 28 119,83 | 28 119,83 | 28 119,83 | 28 119,83 | 28 160,17 | 28 160,17 | 27 872,10 | 27 564,52 | 27 256,95 | 26 949,37 | 26 641,79 | 26 641,79 | 26 641,79 | 26 641,79 | 26 641,79 |
| Потери, Гкал/год | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 719,64 | 3 719,64 | 3 431,57 | 3 123,99 | 2 816,42 | 2 508,84 | 2 201,26 | 2 201,26 | 2 201,26 | 2 201,26 | 2 201,26 |
| Полезный отпуск, всего в т. ч., Гкал/год | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 |
| Население | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 | 20 522,10 |
| Бюджетные потребители | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 | 2 995,33 |
| Прочие потребители | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 | 923,10 |
| Коэффициент использование мощности | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 |
| Резерв/Дефицит тепловой мощности, % | 35,33 | 35,33 | 35,33 | 35,33 | 28,11 | 28,11 | 28,11 | 28,11 | 28,11 | 28,11 | 28,11 | 28,11 | 28,11 | 28,11 | 28,11 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | 2020. | 2021 | | 2022 | 2023 | 2024 | | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | | 2032 | 2033 | | 2034 |
|  | Котельная на дизельном топливе | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Расход условного топлива на производство ТЭ, т.у.т | 4 672,95 | | 4 672,95 | 4 672,95 | 4 672,95 | 4 679,66 | | 4 679,66 | 4 631,79 | 4 580,67 | 4 529,56 | 4 478,45 | 4 427,33 | 4 427,33 | | 4 427,33 | 4 427,33 | | 4 427,33 |
| Расход натурального топлива (дизельное топливо), т.н.т. (kэ=1,45) | 3 200,65 | | 3 200,65 | 3 200,65 | 3 200,65 | 3 205,24 | | 3 205,24 | 3 172,46 | 3 137,45 | 3 102,44 | 3 067,43 | 3 032,42 | 3 032,42 | | 3 032,42 | 3 032,42 | | 3 032,42 |
| У.Т. на отпуск кг.у.т./Гкал | 166,18 | | 166,18 | 166,18 | 166,18 | 166,18 | | 166,18 | 166,18 | 166,18 | 166,18 | 166,18 | 166,18 | 166,18 | | 166,18 | 166,18 | | 166,18 |
| Цена (с учетом доставки), руб./т | 71 473,30 | | 62 400,92 | 64 834,56 | 67 427,94 | 70 125,06 | | 72 930,06 | 75 847,26 | 78 881,15 | 82 036,40 | 85 317,85 | 88 730,57 | 92 279,79 | | 95 970,98 | 99 809,82 | | 103 802,21 |
| Стоимость, млн. рублей | 228,76 | | 199,72 | 207,51 | 215,81 | 224,77 | | 233,76 | 240,62 | 247,49 | 254,51 | 261,71 | 269,07 | 279,83 | | 291,02 | 302,67 | | 314,77 |
|  | Котельная на дизельном топливе | | | | | Угольная котельная | | | | | | | | | | | | | |
| Расход условного топлива на производство ТЭ, т.у.т | 4 672,95 | | 4 672,95 | 4 672,95 | 4 672,95 | 5 913,64 | 5 913,64 | | 5 853,14 | 5 788,55 | 5 723,96 | 5 659,37 | 5 594,78 | 5 594,78 | | 5 594,78 | 5 594,78 | | 5 594,78 |
| Расход натурального топлива ДТ (уголь (kэ=0,69)), т.н.т. | 3 200,65 | | 3 200,65 | 3 200,65 | 3 200,65 | 8 570,49 | 8 570,49 | | 8 482,81 | 8 389,20 | 8 295,59 | 8 201,98 | 8 108,37 | 8 108,37 | | 8 108,37 | 8 108,37 | | 8 108,37 |
| У.Т. на отпуск кг.у.т./Гкал | 166,18 | | 166,18 | 166,18 | 166,18 | 210,00 | 210,00 | | 210,00 | 210,00 | 210,00 | 210,00 | 210,00 | 210,00 | | 210,00 | 210,00 | | 210,00 |
| Цена (с учетом доставки), руб./т | 71 473,30 | | 62 400,92 | 64 834,56 | 67 427,94 | 9 560,00 | 9 846,80 | | 10 142,20 | 10 446,47 | 10 759,86 | 11 082,66 | 11 415,14 | 11 757,59 | | 12 110,32 | 12 473,63 | | 12 847,84 |
| Стоимость, млн. рублей | 228,76 | | 199,72 | 207,51 | 215,81 | 81,93 | 84,39 | | 86,03 | 87,64 | 89,26 | 90,90 | 92,56 | 95,33 | | 98,19 | 101,14 | | 104,18 |
|  | Котельная на дизельном топливе | | | | | Котельная на компримированном газе | | | | | | | | |
| Расход условного топлива на производство ТЭ, т.у.т | 4 672,95 | | 4 672,95 | 4 672,95 | 4 672,95 | 4 491,83 | 4 491,83 | | 4 445,88 | 4 396,82 | 4 347,76 | 4 298,69 | 4 249,63 | 4 249,63 | 4 249,63 | | 4 249,63 | 4 249,63 | |
| Расход натурального топлива ДТ, т (компримированный природный газ (kэ=1,21) тыс. м³) | 3 200,65 | | 3 200,65 | 3 200,65 | 3 200,65 | 3 703,07 | 3 703,07 | | 3 665,19 | 3 624,74 | 3 584,30 | 3 543,85 | 3 503,40 | 3 503,40 | 3 503,40 | | 3 503,40 | 3 503,40 | |
| У.Т. на отпуск кг.у.т./Гкал | 166,18 | | 166,18 | 166,18 | 166,18 | 159,51 | 159,51 | | 159,51 | 159,51 | 159,51 | 159,51 | 159,51 | 159,51 | 159,51 | | 159,51 | 159,51 | |
| Цена (с учетом доставки), руб./т / руб./тыс. м³ | 71 473,30 | | 62 400,92 | 64 834,56 | 67 427,94 | 33 180,80 | 34 508,03 | | 35 888,35 | 37 323,89 | 38 816,84 | 40 369,52 | 41 984,30 | 43 663,67 | 45 410,21 | | 47 226,62 | 49 115,69 | |
| Стоимость, млн. рублей | 228,76 | | 199,72 | 207,51 | 215,81 | 122,87 | 127,79 | | 131,54 | 135,29 | 139,13 | 143,06 | 147,09 | 152,97 | 159,09 | | 165,45 | 172,07 | |

#### На основании приведенного в таблице 7 анализа, наиболее эффективным вариантом развития теплоснабжения поселения является перевод источника тепловой энергии на уголь либо компримированный газ.

#### Учитывая непосредственную близость котельной к населенному пункту, вариант перевода существующей котельной на угольное топливо нецелесообразен по причине возможности негативного воздействия уходящих дымовых газов от угольной котельной на население.

При строительстве котельной на компримированном газе, предполагается установка трех водогрейных котлов ориентировочной мощностью 4,2 МВт каждый (2 в работе, 1 в резерве) – общая установленная мощность 10,83 Гкал/час. Старая котельная будет закрыта. Необходимо отметить, что точное количество котлов и их мощность будет определена проектно-сметной документацией.

Также с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения и снижения потерь предполагается с 2025 по 2029 годы поэтапная перекладка тепловой сети диаметром от 50 до 300 мм общей протяженностью 7135,90 метров ( стальная труба в ППУ изоляции).

#### р) результаты расчетов радиуса эффективного теплоснабжения

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение (технологическое присоединение) теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения (п.2.30 Федерального закона №318-ФЗ «О теплоснабжении»).

Расчет оптимального радиуса теплоснабжения, применяемого в качестве характерного параметра, позволит определить границы действия централизованного теплоснабжения по целевой функции минимума себестоимости полезно отпущенного тепла. При этом также возможен вариант убыточности дальнего транспорта тепла, принимая во внимание важность и сложность проблемы.

Результаты расчетов радиусов эффективного теплоснабжения представлены в таблице 7.1 и на рисунке 7.1.

Таблица 7.1 – Радиус эффективного теплоснабжения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Источник тепловой энергии | Расстояние от источника до наиболее отдаленного потребителя, м | Эффективный радиус теплоснабжения, м |
| Котельная «Братск»  п. Многовершинный | 917,72 | 1098,42 |

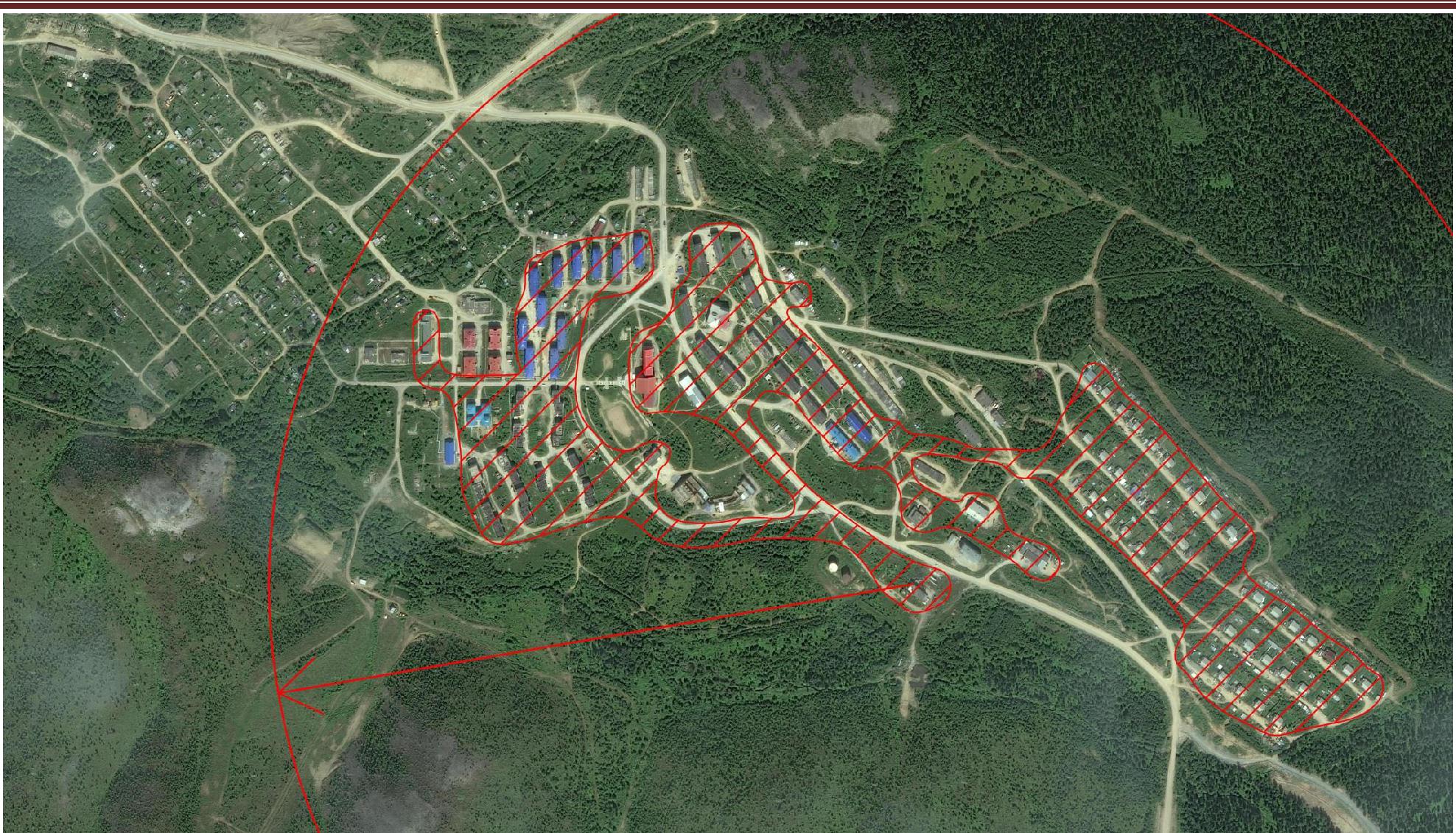


Рисунок 7.1 – Эффективный радиус теплоснабжения городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный»

# Глава 8 Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей

Мероприятия по реконструкции тепловых сетей без изменения диаметра рассмотрены в таблице 8.1.

**Таблица 8.1 -** Мероприятия по реконструкции тепловых сетей

| № п/п | Наименование мероприятий | Обоснование необходимости (цель реализации) | Длина, м | 2024 г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028г. | 2029г. | Всего, тыс. рублей |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Реконструкция тепловой сети (замена на стальную трубу в ППУ изоляции) ДУ 50 – 300 мм общей протяженностью 7136 м (в двухтрубном исчислении): | Высокий уровень износа | 7135,90 |  | 1932,9 м - 65,044 млн. руб. (участки: 3,5,7,10\*) | 1819,2,9 м - 68,264 млн. руб. (участки: 2,8\*) | 2334,9 м - 68,586 млн. руб. (участки: 4,6,9\*) | 524,45 м - 61,824 млн. руб. (участок №1\*) | 524,45 м - 61,824 млн. руб. (участок № 1\*) | 325 542,00 |
| 2 | Подготовка проектной документации |  |  | 32,5542 млн. руб |  |  |  |  |  | 32 554,20 |
| 3 | ИТОГО | 358 096,20 | | | | | | | |

\*участки приведены в Таблице 1.3.2 – Характеристика элементов тепловой сети котельной

# Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения

#### а) технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

В соответствие СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» в зависимости от соотношения максимально-часовой тепловой нагрузки ГВС к нагрузке отопления предлагается оборудовать тепловые пункты абонентов одноступенчатыми (потребители малоэтажной застройки с незначительной тепловой нагрузкой ГВС), либо двухступенчатыми подогревателями ГВС (потребители многоквартирных домов).

На объектах теплопотребления тепловые пункты отсутствуют, а существующие вводы в здания не предусматривают установку оборудования.

#### б) выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии

Регулирование отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии для нужд горячего водоснабжения не требуется.

#### в) предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения

Применяемый в настоящее время в системах теплоснабжения п. Многовершинный качественный способ регулирования отпуска тепловой энергии обеспечивает стабильность гидравлического режима тепловой сети и возможность подключения абонентов по наиболее простой и недорогой зависимой схеме с элеватором. Основным недостатком данного режима регулирования отпуска тепловой энергии является «перетоп» потребителей при температурах наружного воздуха выше точки «излома» температурного графика в случаях подключения разнородной тепловой нагрузки.

Переход на закрытую схему присоединения систем ГВС позволит обеспечить:

- снижение расхода тепла на отопление и ГВС за счет перевода на качественно-количественное регулирование температуры теплоносителя в соответствии с температурным графиком;

- кардинальное улучшение качества теплоснабжения потребителей, исчезновение «перетопов» во время положительных температур наружного воздуха в отопительный период;

- снижение аварийности систем теплоснабжения.

Общие сведения об объеме тепловых нагрузок на ГВС потребителей от котельной «Братск» п. Многовершинный приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Объем тепловых нагрузок на ГВС потребителей от котельной «Братск» п. Многовершинный

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Объект** | **Объем ГВС** | **Q год, Гкал** |
| Районная больница | ГВС 273,62 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 16,4 |
| д/с № 39 «Улыбка» | ГВС 455,63 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 27,3 |
| д/с №36 «Рябинушка» | ГВС 880,88 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 52,9 |
| Средняя школа | ГВС 355,75 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 21,4 |
| 4 ОСП КГУ «Уд ГОСЧ и ПБ» | ГВС 4,7 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 0,3 |
| ЗАО ТД «Многовершинное» | ГВС 25,0 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 1,5 |
| ЗАО «Многовершинное» | ГВС 845,5 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 50,7 |
| «Визит» ЧП Шашков Ю.П. | ГВС 1,2 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 0,1 |
| «Эдем» ЧП Шашков Ю.П. | ГВС 15,8 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 0,9 |
| ООО«Чакр» | ГВС 15,8 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 0,9 |
| «Вояж-1» ООО«Вояж» | ГВС 15,8 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 0,9 |
| «Вояж-2» ООО«Вояж» | ГВС 15,8 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 0,9 |
| «Промтовары» ЧП Красногорская | ГВС 1,2 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 0,1 |
| «Продукты» ООО «Для Вас» | ГВС 15,8 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 0,9 |
| О/к "Золотая рыбка" | ГВС 326,4 м3 х 1000 х ( 65оС – 5оС) х 10-6 | 19,6 |
| Население (58 зданий) | 105л х 2142 чел х ( 65оС – 5оС) х 243 х 1,25 х 10-6 | 4099 |

#### г) расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения

Оценочный расчет инвестиции для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения приведен в таблице 9.2. Затраты по каждой статье расходов приняты на уровне стоимости аналогичных работ, указанных в лотах соответствующих закупок, размещенных на сайте https://zakupki.gov.ru

Таблица 9.2 – Расчет инвестиции для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Статья расходов** | **Цена, тыс.руб.** | **Кол-во объектов, шт** | **Стоимость, тыс.руб.** |
| 1 | Проектная документация по переводу здания на закрытую систему ГВС. | 270,000 | 73 | 19 710,000 |
| 2 | Монтажные работы УУТЭ и частичная реконструкция индивидуального теплового пункта с переходом на закрытую схему ГВС (без изменения тепловых нагрузок) | 640,000 | 68 | 43 520,000 |
| 3 | Частичная реконструкция индивидуального теплового пункта с переходом на закрытую схему ГВС (без изменения тепловых нагрузок) | 510,000 | 5 | 2 550,000 |
| **ИТОГО** | | | | 65 780,000 |

Потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения составляют 65 780 000,00 рублей.

#### е) предложения по источникам инвестиций

Все работы по оснащению перевода на закрытый водоразбор потребителей финансируются:

1. Многоквартирные жилые дома - за счет программ капитального (текущего) ремонта.

2. Потребители бюджетной сферы - за счет бюджетов соответствующих уровней (федеральный, областной, муниципальный).

3. Остальные потребители – хозяйствующие субъекты за счет собственных средств.

# Глава 10 Перспективные топливные балансы

#### а) расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего и летнего периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа, города федерального значения

Для котельной «Братск» п. Многовершинный основным видом топлива является дизельное топливо. Калорийный коэффициент 1,45

В таблице 10.1 приведены результаты расчета перспективных годовых расходов основного вида топлива в разрезе каждого источника тепловой энергии.

Таблица 10.1 – Годовые расходы натурального топлива, тн

|  |  |
| --- | --- |
| Период | Котельная  «Братск» п. Многовершинный |
| 2020 | 3 200,65 |
| 2021 | 3 200,65 |
| 2022 | 3 200,65 |
| 2023 | 3 200,65 |
| 2024 | 3 857,92 |
| 2025 | 3 857,92 |
| 2026 | 3 818,45 |
| 2027 | 3 776,32 |
| 2028 | 3 734,18 |
| 2029 | 3 692,04 |
| 2030 | 3 649,90 |
| 2031 | 3 649,90 |
| 2032 | 3 649,90 |
| 2033 | 3 649,90 |
| 2034 | 3 649,90 |

#### б) результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива

Таблица 10.2 – Результаты расчета создания ННЗТ на 2020 г. (НТЭЦ)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид  топлива | Среднесуточная выработка  теплоэнергии, Гкал/сутки | Норматив удельного расхода  топлива, т.у.т./Гкал | Среднесуточный  расход топлива,  т. | Калорийный эквивалент | Кол-во суток для  расчета | ННЗТ, тонн |
| Котельная «Братск» п. Многовершинный | | | | | | |
| Дизельное  топливо | 151,26 | 0,166 | 12,02 | 1,45 | 245 | 2,945 |

#### в) вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива

Возобновляемые источники энергии и местные виды топлива для выработки тепловой энергии не используются.

#### г) преобладающий в поселении, городском округе вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении, городском округе

Преобладающим видом топлива является дизельное топливо.

# Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения

Показатели надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения устанавливаются на срок действия инвестиционной программы, концессионного соглашения и (или) на срок действия долгосрочных тарифов в случае, если для теплоснабжающей организации устанавливаются долгосрочные тарифы. Расчет плановых и фактических значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения осуществляется на каждый год в течение срока действия инвестиционных программ, концессионных соглашений, тарифов.

По результатам оценки надежности теплоснабжения разрабатываются предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения, в том числе следующие предложения:

а) применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования;

б) установка резервного оборудования;

в) организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть;

г) резервирование тепловых сетей смежных районов поселения, городского округа, города федерального значения;

д) устройство резервных насосных станций;

е) установка баков-аккумуляторов

К показателям надежности объектов теплоснабжения относятся:

а) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей;

б) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности.

Для обеспечения показателей надежности объектов теплоснабжения запланированы следующие мероприятия:

- реконструкция тепловых сетей, включающая следующие мероприятия:

- переход на закрытую схему присоединения систем ГВС;

- своевременное устранение повреждений изоляции трубопроводов;

- применение для изоляции трубопроводов современных материалов;

- ежегодный осмотр сети теплоснабжение, проведение плановых работ по замене изношенных участков сетей.

- реконструкция источника теплоснабжения (котельной), включающая следующие мероприятия:

- перевод котельной на более дешевое топливо (уголь или газ);

- проведение режимно-наладочных работ на котлоагрегатах с составлением режимных карт

Таблица 11.1 – Показатели надежности объектов теплоснабжения на 2020 год.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя | 2020 г |
| 1. | Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей | 0,12 |
| 2. | Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности | 0,5 |

Таблица 11.2 – Показатели надежности системы теплоснабжения для котельной «Братск» без реконструкции тепловых сетей

| Показатели | 2021 г. | 2022 г. | 2023г. | 2024г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. | 2029 г. | 20230 г. | 2031 г. | 2032 г. | 2033 г. | 2034 г. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,20 | 0,28 | 0,32 | 0,39 | 0,46 | 0,56 | 0,69 | 0,85 | 1,36 |
| Расчётное количество прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на тепловых сетях за год | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,25 | 0,34 | 0,48 | 0,78 | 0,85 | 0,96 | 1,28 | 1,45 | 1,80 |
| Суммарная протяженность тепловой сети в двухтрубном исчислении на начало года, км | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 |
| Суммарная протяженность строящихся, реконструируемых и модернизируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении,вводимых в эксплуатацию в соответствующем году, км | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Общая протяженность тепловой сети в двухтрубном исчислении, км | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,136 |
| Отношение величины технологических потерь тепловой энергии к материальной характеристике тепловой сети | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,14 |
| Материальная характеристика тепловой сети | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 |
| Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям, Гкал | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 |

Таблица 11.3 – Показатели надежности системы теплоснабжения для котельной «Братск» при реконструкции тепловых сетей

| Показатели | 2021 г. | 2022 г. | 2023г. | 2024г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. | 2029 г. | 2030 г. | 2031 г. | 2032 г. | 2033 г. | 2034 г. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,13 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Количество прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/ч установленной мощности | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Расчётное количество прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на тепловых сетях за год | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная протяженность тепловой сети в двухтрубном исчислении на начало года, км | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 |
| Суммарная протяженность строящихся, реконструируемых и модернизируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении, вводимых в эксплуатацию в соответствующем году,км | 0 | 0 | 0 | 0,05 | 0 | 1,9329 | 1,8192 | 2,3349 | 0,5244 | 0,5244 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Общая протяженность тепловой сети в двухтрубном исчислении, км | 7,136 | 7,136 | 7,136 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 7,141 |
| Отношение величины технологических потерь тепловой энергии к материальной характеристике тепловой сети | 2,14 | 2,14 | 2,14 | 2,13 | 2,13 | 1,96 | 1,78 | 1,61 | 1,43 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 |
| Материальная характеристика тепловой сети | 1721,52 | 1721,52 | 1721,52 | 1724,77 | 1724,77 | 1724,77 | 1724,77 | 1724,77 | 1724,77 | 1724,77 | 1724,77 | 1724,77 | 1724,77 | 1724,77 |
| Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям, Гкал | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 719,64 | 3 719,64 | 3 431,57 | 3 123,99 | 2 816,42 | 2 508,84 | 2 201,26 | 2 201,26 | 2 201,26 | 2 201,26 |
| Величина технологических потерь теплоносителя, м3 | 4417,64 | 4417,64 | 4417,64 | 4543,32 | 4543,32 | 4543,32 | 4543,32 | 4543,32 | 4543,32 | 4543,32 | 4543,32 | 4543,32 | 4543,32 | 4543,32 |
| Отношение величины технологических потерь теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети | 2,57 | 2,57 | 2,57 | 2,63 | 2,63 | 2,63 | 2,63 | 2,63 | 2,63 | 2,63 | 2,63 | 2,63 | 2,63 | 2,63 |

Таблица 11.4 – Показатели надежности системы теплоснабжения для котельной «Братск» без реконструкции источника теплоснабжения (котельной)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2021 г. | 2022 г. | 2023г. | 2024г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. | 2029 г. | 2030 г. | 2031 г. | 2032 г. | 2033 г. | 2022034 г. |  |
| Расчётное количество прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на источнике теплоснабжения (котельной)  за год | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| интенсивность отказов теплового источника, характеризуемый количеством вынужденных отказов источников тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Удельный расход топлива  т.у.т./Гкал | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 |

Таблица 11.5 – Показатели надежности системы теплоснабжения для котельной «Братск» при реконструкции источника теплоснабжения (котельной)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. | 2023г. | 2024г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. | 2029 г. | 20230 г. | 2031 г. | 2032 г. | 2033-2024 г. |  |
| При переводе котельной на уголь | | | | | | | | | | | | | | |
| Расчётное количество прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на источнике теплоснабжения (котельной)  за год | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| интенсивность отказов теплового источника, характеризуемый количеством вынужденных отказов источников тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Удельный расход топлива  т.у.т./Гкал | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,210 | 0,210 | 0,210 | 0,210 | 0,210 | 0,210 | 0,210 | 0,210 | 0,210 | 0,210 |
| При переводе котельной на газ | | | | | | | | | | | | | | |
| Расчётное количество прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на источнике теплоснабжения (котельной)  за год | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| интенсивность отказов теплового источника, характеризуемый количеством вынужденных отказов источников тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Удельный расход топлива  т.у.т./Гкал | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 0,166 | 159,51 | 159,51 | 159,51 | 159,51 | 159,51 | 159,51 | 159,51 | 159,51 | 159,51 | 159,51 |

# Глава 12 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию

#### а) Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей

Оценка финансовых потребностей для осуществления реконструкции источника тепловой энергии выполнена на основе стоимостей аналогичных проектов, выполняемых в Хабаровском крае, информация о которых размещена на портале государственных закупок zakupki.gov.ru

При переводе котельной на работу на угле затраты на замену котлов составят порядка 20 млн. руб (цена определена на основе закупки аналогичного оборудования «Поставка, замена и установка котла КВр 1,45 МВт со вспомогательным оборудованием на котельной п. Тулучи»).

При переводе системы теплоснабжения р.п. Многовершинный на работу на компримированном газе затраты составят порядка 122 810 тыс. руб, в том числе:

– выполнение комплекса проектных работ по разработке и согласованию рабочей документации строительства водогрейной котельной на компримированном газе – 710 тыс. руб;

– выполнение строительно-монтажных работ по строительству водогрейной котельной на компримированном газе мощностью 10,83 Гкал/ч –120 000,00 тыс. руб.

– строительство тепловой сети (прокладка стальной трубы в ППУ изоляции) ДУ 300 мм протяженностью 50 м (в двухтрубном исчислении) для подключения новой котельной к действующим тепловым сетям – 2 100,00 тыс. руб.

С целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения и снижения стоимости на выработку тепловой энергии планируется с 2025 по 2029 годы поэтапная реконструкция тепловой сети (замена на стальную трубу в ППУ изоляции) ДУ 50 – 300 мм общей протяженностью 7136 м (в двухтрубном исчислении): – 358 096,20 тыс.руб, в том числе выполнение комплекса проектных работ по разработке и согласованию рабочей документации – 32 554,20 тыс.руб.

#### б) Обоснованные предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей

В качестве источников финансирования, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления мероприятий, рассмотрены следующие:

* Тариф, в том числе:
  + Амортизационные отчисления;
  + Инвестиционная составляющая в тарифе;
  + Бюджетные средства;
  + Прочие источники.

Инвестиционная составляющая в тарифе на тепловую энергию может быть применена для финансирования мероприятий, направленных на повышение эффективности работы источников тепловой энергии, систем транспорта тепловой энергии и систем теплоснабжения в целом.

#### в) расчеты экономической эффективности инвестиций

Расчеты эффективности инвестиций в таблице 12.1.

Таблица 12.1 – Результаты расчета инвестиционного проекта для котельной «Братск» п. Многовершинный

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование проекта | Реконструкция/замена котлоагрегатов | | | |
| Цели из задачи | Замена физически и морально устаревших котлов в связи с истечением срока эксплуатации и необходимостью надежного и бесперебойного теплоснабжения потребителей тепловой энергии | | | |
| Сроки реализации проекта | 2022-2034гг. | | | |
| Дисконтированные инвестиции проекта по годам, тыс. руб. | замена котлов КВа-2,0ГМ и КВа 3,0 ГМ на аналогичные котлоагрегаты | 20 000,00 | Строительство водогрейной котельной на компримированном газе мощностью 10,83 Гкал/час со строительством тепловой сети (прокладка стальной трубы в ППУ изоляции) ДУ 300 мм протяженностью 50 м (в двухтрубном исчислении) для подключения новой котельной к действующим тепловым сетям | 122 810,00 |
| Направление проекта | Проект надежности | | | |
| Описание экономического эффекта | Проект направлен на повышение надежности и не генерирует дополнительно денежного потока от операционной деятельности | | Проект направлен на снижение стоимости выработки тепловой энергии | |

Таблица 12.2 – Расчет ценовых последствий для потребителей котельной «Братск» п. Многовершинный при реконструкции тепловой сети.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | 2020г. | 2021г. | 2022г. | 2023г. | 2024г. | 2025г. | 2026г. | 2027 | 2028 | 2029г. | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
| Подготовка проектной документации, тыс. руб |  |  |  |  | 32 554,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Реконструкция тепловой сети (замена на стальную трубу в ППУ изоляции) ДУ 50 – 300 мм общей протяженностью 7136 м (в двухтрубном исчислении), тыс. руб |  |  |  |  |  | 325 542,00 | | | | |  |  |  |  |  |
| Расход условного топлива на производство ТЭ, т.у.т | 4 672,95 | 4 672,95 | 4 672,95 | 4672,95 | 4 679,66 | 4679,66 | 4631,79 | 4580,67 | 4529,56 | 4 478,45 | 4427,33 | 4427,33 | 4427,33 | 4427,33 | 4427,33 |
| Потери, Гкал/год | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 679,30 | 3 719,64 | 3 719,64 | 3 431,57 | 3123,99 | 2816,42 | 2 508,84 | 2201,26 | 2201,26 | 2201,26 | 2 201,26 | 2 201,26 |

#### г) расчеты ценовых (тарифных) последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации систем теплоснабжения

Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения приведены в таблице 12.2

Таблица 12.3 – Расчет ценовых последствий для потребителей котельной «Братск» п. Многовершинный при переводе котельной на уголь

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **2019г.** | **2020г.** | **2021г.** | **2022** | **2023-2032гг.** |  |
| Замена котлоагрегатов, тыс.руб. |  |  |  | 20 000,00 |  |  |
| Полезный отпуск, Гкал | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 |  |

Как видно из таблицы 12.3, при реализации реконструкции источника тепловой энергии тарифные последствия для потребителей будут выражены в виде снижения тарифа на тепловую энергию с 8 702,58 руб/Гкал до 2 685,90 руб/Гкал.

Таблица 12.4 – Расчет ценовых последствий для потребителей котельной «Братск» п. Многовершинный при строительстве новой котельной на компримированном газу

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024-2027гг. | 2028-2034гг. |  |
| Строительство водогрейной котельной на компримированном газе мощностью 10,83 Гкал/час со строительством тепловой сети (прокладка стальной трубы в ППУ изоляции) ДУ 300 мм протяженностью 50 м (в двухтрубном исчислении) для подключения новой котельной к действующим тепловым сетям |  |  | 122 100,00 | |  |  |  |
| Подготовка проектной документации |  |  | 710,00 |  |  |  |  |
| Полезный отпуск, Гкал | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 | 24 440,53 |  |

# Глава 13 Реестр единых теплоснабжающих организаций

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных Постановлением РФ от 08.08.2012 № 808 "Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации".

В соответствии со статьей 2 пунктом 28 Федерального закона 190 «О теплоснабжении» «…единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - ЕТО) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации

|  |  |
| --- | --- |
| 1 критерий*:* владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации | В случае если заявка на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации подана организацией, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается данной организации.  В случае если заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации поданы от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью, и от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается той организации из указанных, которая имеет наибольший размер собственного капитала.  В случае если размеры собственных капиталов этих организаций различаются не более чем на 5 процентов, статус единой теплоснабжающей организации  присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения. |
| 2 критерий: размер собственного капитала | Размер собственного капитала определяется по данным бухгалтерской отчетности, составленной на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с отметкой налогового органа о ее принятии |
| 3 критерий: способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения | Способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими и температурными режимами системы теплоснабжения и обосновывается в схеме теплоснабжения. |

В случае если организациями не подано ни одной заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей тепловой емкостью.

Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

1. Заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;

2. Заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;

3. Заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

Границы зоны деятельности единой теплоснабжающей организации могут быть изменены в следующих случаях:

- подключение к системе теплоснабжения новых теплопотребляющих установок, источников тепловой энергии или тепловых сетей, или их отключение от системы теплоснабжения;

- технологическое объединение или разделение систем теплоснабжения.

В настоящее время одна организация КГУП "Региональные коммунальные системы" отвечает требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации в зоне централизованного теплоснабжения городское поселение «Рабочий поселок Многовершинный».

# Глава 14 Реестр мероприятий схемы теплоснабжения

В связи с отсутствием долгосрочных программ технического перевооружения источников тепловой энергии и формированием ежегодного и среднесрочного плана технического перевооружения, рекомендуется применять нижеперечисленные направления при формировании программ технического перевооружения.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование мероприятия | Источник экономии |
| Аккумулирование тепловой энергии | -повышение тепловой устойчивости зданий;  - повышения КПД автономных источников электроэнергии; |
| Внедрение метода глубокой утилизации тепла дымовых газов | - экономия топлива;  - сокращение вредных выбросов в атмосферу; |
| Внедрение системы автоматического управления наружным и уличным освещением | - экономия топлива;  - экономия электрической энергии; |
| Внедрение экономичных способов регулирования работой вентиляторов | - экономия электрической энергии; |
| Диспетчеризация в системах теплоснабжения | - оптимизация режимов работы тепловой сети;  - сокращение времени проведения ремонтно-аварийных работ;  - уменьшение количества эксплуатационного персонала; |
| Децентрализация системы теплоснабжения со строительством автономных источников тепла | - экономия топлива;  - повышение качества и надёжности теплоснабжения; |
| Замена устаревших трансформаторов на  современные | - экономия электрической энергии;  - снижение эксплуатационных затрат;  - повышение качества и надёжности электроснабжения; |
| Внедрение новых водоподготовительных установок на источниках тепла | - экономия топлива;  - уменьшение расхода электрической энергии (на привод сетевых насосов); |
| Замена физически и морально устаревших котлов | - экономия топлива;  - улучшение качества и надёжности теплоснабжения; |
| Ликвидация утечек и несанкционированного расхода воды | - экономия электрической энергии;  - экономия воды; |
| Организация тепловизионного мониторинга состояния ограждающих конструкций зданий и сооружений, оборудования. Оперативное устранение недостатков с помощью современных методов и материалов | - экономия топлива;  - предупреждение аварийных ситуаций; - создание нормальных рабочих условий для персонала; |
| Проведение наладки тепловых сетей | - экономия топлива;  - улучшение качества и надёжности теплоснабжения; |
| Переход с традиционных источников света на светодиодное освещение | - экономия электрической энергии; |
| Применение асбестоцементных труб | - снижение затрат на трубопроводную арматуру;  - повышение надёжности и качества теплоснабжения; |
| Применение осевых сильфонных компенсаторов в тепловых сетях | - экономия топлива;  - экономия холодной воды;  - снижение затрат на техобслуживание и ремонт; |
| Проведение режимно-наладочных работ на котлоагрегатах. Составление режимных карт | - экономия топлива;  - улучшение качества и повышение надёжности теплоснабжения; |
| Прокладка тепловых сетей оптимального диаметра | - экономия топлива;  - снижение теплопотерь в сетях;  - повышение надёжности и качества теплоснабжения; |
| Своевременное устранение повреждений изоляции паропроводов и конденсатопроводов с помощью современных технологий и материалов | - экономия топлива;  - сокращение потерь тепловой энергии; |

# Глава 15 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения

## 15.1 Замечания и предложения, поступившие при разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения

В процессе разработки и актуализации схемы теплоснабжения городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» замечания и предложения не поступали.

## 15.2 Ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения

В процессе разработки и актуализации схемы теплоснабжения городское поселение «Рабочий поселок Многовершинный» замечания и предложения не поступали.

## 15.3 Перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения

В процессе разработки и актуализации схемы теплоснабжения городского поселения «Рабочий поселок Многовершинный» замечания и предложения не поступали.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Гидравлический расчет

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ участка** | **Начало участка** | **Конец участка** | **Диаметр, м** | **Длина, м** | **Тепловая нагрузка трубопроводов, Гкал/ч** | **Высота, м** | **Расход воды в ПТ, кг/с** | **Удельный расход воды в ПТ, куб.м/с** | **Скорость воды в ПТ, м/с** | **λ** | **ΔP*l* в ПТ, Па** | **ΔPh, Па** | **Кол-во поворотов** | **Повороты** | **Задвижка** | **Клапан** | **Вентиль** | **Тройник** | **Σξ** | **ΔPм в ПТ, Па** | **ΔPΣ в ПТ, Па** | **P в ПТ, Па** | **Напор в ПТ, м** |
| 1 | у.1 | у.54 | 0,3 | 399,8 | 1,240288 | -17,7 | 13,781 | 0,01378 | 0,195 | 0,028 | 713,8 | -173637,0 | 1 | 2 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 1,60 | 3,71 | 70,508 | -172852,7 | 522853 | 53,30 |
| 2 | у.54 | у.55 | 0,2 | 48,5 | 1,240288 | 0 | 13,781 | 0,01378 | 0,439 | 0,032 | 737,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 1,60 | 6,30 | 606,137 | 1343,9 | 521509 | 53,16 |
| 3 | у.55 | Администрация, | 0,05 | 90 | 0,010511 | 3 | 0,117 | 0,00012 | 0,059 | 0,035 | 113,0 | 29430,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 12,40 | 21,935 | 29564,9 |  |  |
| 4 | у.55 | у.56 | 0,08 | 43,3 | 0,158591 | 0 | 1,762 | 0,00176 | 0,351 | 0,032 | 1051,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 344,103 | 1395,8 | 520113 | 53,02 |
| 5 | у.56 | Черкашина, 31 | 0,08 | 10,4 | 0,079938 | 0 | 0,888 | 0,00089 | 0,177 | 0,032 | 64,2 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 11,60 | 181,098 | 245,3 |  |  |
| 6 | у.56 | Черкашина, 32 | 0,08 | 10,4 | 0,078652 | 0 | 0,874 | 0,00087 | 0,174 | 0,032 | 62,1 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 11,60 | 175,318 | 237,4 |  |  |
| 7 | у.55 | у.57 | 0,2 | 124,7 | 1,071187 | -6,3 | 11,902 | 0,01190 | 0,379 | 0,032 | 1415,0 | -61803,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 2,60 | 9,30 | 667,419 | -59720,6 | 579834 | 59,11 |
| 8 | у.57 | Черкашина, 22 | 0,08 | 17,1 | 0,081070 | 0 | 0,901 | 0,00090 | 0,179 | 0,032 | 108,5 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 3,60 | 13,60 | 218,376 | 326,9 |  |  |
| 9 | у.57 | у.58 | 0,2 | 12 | 0,990117 | 0 | 11,001 | 0,01100 | 0,350 | 0,032 | 116,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 4,60 | 9,30 | 570,218 | 686,6 | 579147 | 59,04 |
| 10 | у.58 | Черкашина, 21 | 0,08 | 6,8 | 0,079201 | 0 | 0,880 | 0,00088 | 0,175 | 0,032 | 41,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 5,60 | 13,60 | 208,423 | 249,6 |  |  |
| 11 | у.58 | у.59 | 0,2 | 46,8 | 0,910916 | 5,9 | 10,121 | 0,01012 | 0,322 | 0,032 | 384,0 | 57879,0 | 2 | 4 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 6,60 | 15,30 | 794,023 | 59057,0 | 520090 | 53,02 |
| 12 | у.59 | у.60 | 0,1 | 21,9 | 0,910916 | -4,4 | 10,121 | 0,01012 | 1,289 | 0,032 | 5750,5 | -43164,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 7,60 | 13,70 | 11375,804 | -26037,7 | 546128 | 55,67 |
| 13 | у.60 | Черкашина, 9 | 0,05 | 8,7 | 0,092095 | 0 | 1,023 | 0,00102 | 0,521 | 0,035 | 838,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 8,60 | 17,40 | 2362,924 | 3201,3 |  |  |
| 14 | у.60 | у.61 | 0,1 | 81,5 | 0,818820 | -3,5 | 9,098 | 0,00910 | 1,158 | 0,032 | 17291,8 | -34335,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 9,60 | 15,70 | 10533,727 | -6509,5 | 552637 | 56,33 |
| 15 | у.61 | Черкашина, 8 | 0,05 | 7,6 | 0,092918 | 0 | 1,032 | 0,00103 | 0,526 | 0,035 | 745,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 10,60 | 19,40 | 2681,824 | 3427,4 |  |  |
| 16 | у.61 | у.62 | 0,1 | 82,5 | 0,725902 | 0 | 8,066 | 0,00807 | 1,027 | 0,032 | 13756,7 | 0,0 | 2 | 4 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 11,60 | 19,70 | 10387,890 | 24144,6 | 528492 | 53,87 |
| 17 | у.62 | Черкашина, 7 | 0,05 | 8,2 | 0,097805 | 0 | 1,087 | 0,00109 | 0,553 | 0,035 | 891,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 12,60 | 21,40 | 3277,653 | 4168,9 |  |  |
| 18 | у.62 | у.63 | 0,1 | 15 | 0,628097 | 0 | 6,979 | 0,00698 | 0,889 | 0,032 | 1872,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 13,60 | 17,70 | 6987,656 | 8860,3 | 519632 | 52,97 |
| 19 | у.63 | Черкашина, 6 | 0,05 | 22,4 | 0,097479 | 0 | 1,083 | 0,00108 | 0,552 | 0,035 | 2418,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 14,60 | 23,40 | 3560,139 | 5978,5 |  |  |
| 20 | у.63 | у.64 | 0,1 | 7,5 | 0,530617 | 3,3 | 5,896 | 0,00590 | 0,751 | 0,032 | 668,2 | 32373,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 15,60 | 21,70 | 6114,032 | 39155,3 | 480477 | 48,98 |
| 21 | у.64 | Черкашина, 1 | 0,05 | 7,9 | 0,104475 | 0 | 1,161 | 0,00116 | 0,591 | 0,035 | 979,7 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 16,60 | 27,40 | 4788,540 | 5768,3 |  |  |
| 22 | у.64 | у.65 | 0,1 | 47,9 | 0,426142 | 2 | 4,735 | 0,00473 | 0,603 | 0,032 | 2752,6 | 19620,0 | 2 | 4 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 17,60 | 25,70 | 4670,324 | 27043,0 | 453434 | 46,22 |
| 23 | у.65 | Черкашина, 2 | 0,05 | 14 | 0,101372 | 0 | 1,126 | 0,00113 | 0,574 | 0,035 | 1634,6 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 18,60 | 29,40 | 4837,337 | 6472,0 |  |  |
| 24 | у.65 | у.66 | 0,08 | 45,4 | 0,324770 | 0 | 3,609 | 0,00361 | 0,718 | 0,032 | 4624,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 19,60 | 23,60 | 6081,486 | 10706,0 | 442728 | 45,13 |
| 25 | у.66 | Черкашина, 3 | 0,05 | 13,7 | 0,110631 | 0 | 1,229 | 0,00123 | 0,626 | 0,035 | 1905,2 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 20,60 | 31,40 | 6153,306 | 8058,5 |  |  |
| 26 | у.66 | у.67 | 0,08 | 39,5 | 0,214139 | 6 | 2,379 | 0,00238 | 0,473 | 0,032 | 1749,2 | 58860,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 21,60 | 25,60 | 2867,991 | 63477,2 | 379251 | 38,66 |
| 27 | у.67 | Черкашина, 4 | 0,05 | 14 | 0,108961 | 0 | 1,211 | 0,00121 | 0,617 | 0,035 | 1888,5 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 22,60 | 33,40 | 6349,113 | 8237,6 |  |  |
| 28 | у.67 | Черкашина, 5 | 0,08 | 77,1 | 0,105178 | 6,3 | 1,169 | 0,00117 | 0,232 | 0,032 | 823,7 | 61803,0 | 3 | 6 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 23,60 | 37,60 | 1016,215 | 63642,9 | 315608 | 32,17 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ участка** | **Начало участка** | **Конец участка** | **Диаметр, м** | **Длина, м** | **Тепловая нагрузка трубопроводов, Гкал/ч** | **Высота, м** | **Расход воды в ОТ, кг/с** | **Удельный расход воды в ОТ, куб.м/с** | **Скорость воды в ОТ, м/с** | **λ** | **ΔP*l* в ОТ, Па** | **ΔPh ОТ, Па** | **Кол-во поворотов** | **Повороты** | **Задвижка** | **Клапан** | **Вентиль** | **Тройник** | **Σξ** | **ΔPм в ОТ, Па** | **ΔPΣ в ОТ, Па** | **Р в ОТ, Па** | **Напор в ПТ, м** |
| 1 | у.1 | у.54 | 0,3 | 399,8 | 1,240288 | -17,7 | 13,092 | 0,01309 | 0,185 | 0,028 | 644,2 | 173637,0 | 1 | 2 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 1,60 | 3,71 | 63,634 | 174344,9 | 110187 | 11,23 |
| 2 | у.54 | у.55 | 0,2 | 48,5 | 1,240288 | 0 | 13,092 | 0,01309 | 0,417 | 0,032 | 665,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 1,60 | 6,30 | 547,039 | 1212,9 | 284532 | 29,00 |
| 3 | у.55 | Администрация, | 0,05 | 90 | 0,010511 | 3 | 0,111 | 0,00011 | 0,057 | 0,035 | 102,0 | -29430,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 12,40 | 19,796 | -29308,2 |  |  |
| 4 | у.55 | у.56 | 0,08 | 43,3 | 0,158591 | 0 | 1,674 | 0,00167 | 0,333 | 0,032 | 949,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 310,553 | 1259,7 | 285745 | 29,13 |
| 5 | у.56 | Черкашина, 31 | 0,08 | 10,4 | 0,079938 | 0 | 0,844 | 0,00084 | 0,168 | 0,032 | 57,9 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 11,60 | 163,441 | 221,4 |  |  |
| 6 | у.56 | Черкашина, 32 | 0,08 | 10,4 | 0,078652 | 0 | 0,830 | 0,00083 | 0,165 | 0,032 | 56,1 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 11,60 | 158,224 | 214,3 |  |  |
| 7 | у.55 | у.57 | 0,2 | 124,7 | 1,071187 | -6,3 | 11,307 | 0,01131 | 0,360 | 0,032 | 1277,0 | 61803,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 2,60 | 9,30 | 602,345 | 63682,4 | 287005 | 29,26 |
| 8 | у.57 | Черкашина, 22 | 0,08 | 17,1 | 0,081070 | 0 | 0,856 | 0,00086 | 0,170 | 0,032 | 98,0 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 3,60 | 13,60 | 197,084 | 295,0 |  |  |
| 9 | у.57 | у.58 | 0,2 | 12 | 0,990117 | 0 | 10,451 | 0,01045 | 0,333 | 0,032 | 105,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 4,60 | 9,30 | 514,622 | 619,6 | 350687 | 35,75 |
| 10 | у.58 | Черкашина, 21 | 0,08 | 6,8 | 0,079201 | 0 | 0,836 | 0,00084 | 0,166 | 0,032 | 37,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 5,60 | 13,60 | 188,102 | 225,3 |  |  |
| 11 | у.58 | у.59 | 0,2 | 46,8 | 0,910916 | 5,9 | 9,615 | 0,00962 | 0,306 | 0,032 | 346,6 | -57879,0 | 2 | 4 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 6,60 | 15,30 | 716,606 | -56815,8 | 351307 | 35,81 |
| 12 | у.59 | у.60 | 0,1 | 21,9 | 0,910916 | -4,4 | 9,615 | 0,00962 | 1,224 | 0,032 | 5189,8 | 43164,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 7,60 | 13,70 | 10266,663 | 58620,5 | 294491 | 30,02 |
| 13 | у.60 | Черкашина, 9 | 0,05 | 8,7 | 0,092095 | 0 | 0,972 | 0,00097 | 0,495 | 0,035 | 756,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 8,60 | 17,40 | 2132,539 | 2889,2 |  |  |
| 14 | у.60 | у.61 | 0,1 | 81,5 | 0,818820 | -3,5 | 8,643 | 0,00864 | 1,100 | 0,032 | 15605,8 | 34335,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 9,60 | 15,70 | 9506,689 | 59447,5 | 353112 | 36,00 |
| 15 | у.61 | Черкашина, 8 | 0,05 | 7,6 | 0,092918 | 0 | 0,981 | 0,00098 | 0,500 | 0,035 | 672,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 10,60 | 19,40 | 2420,346 | 3093,2 |  |  |
| 16 | у.61 | у.62 | 0,1 | 82,5 | 0,725902 | 0 | 7,662 | 0,00766 | 0,976 | 0,032 | 12415,4 | 0,0 | 2 | 4 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 11,60 | 19,70 | 9375,071 | 21790,5 | 412559 | 42,05 |
| 17 | у.62 | Черкашина, 7 | 0,05 | 8,2 | 0,097805 | 0 | 1,032 | 0,00103 | 0,526 | 0,035 | 804,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 12,60 | 21,40 | 2958,082 | 3762,4 |  |  |
| 18 | у.62 | у.63 | 0,1 | 15 | 0,628097 | 0 | 6,630 | 0,00663 | 0,844 | 0,032 | 1690,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 13,60 | 17,70 | 6306,360 | 7996,4 | 434350 | 44,28 |
| 19 | у.63 | Черкашина, 6 | 0,05 | 22,4 | 0,097479 | 0 | 1,029 | 0,00103 | 0,524 | 0,035 | 2182,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 14,60 | 23,40 | 3213,026 | 5395,6 |  |  |
| 20 | у.63 | у.64 | 0,1 | 7,5 | 0,530617 | 3,3 | 5,601 | 0,00560 | 0,713 | 0,032 | 603,1 | -32373,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 15,60 | 21,70 | 5517,914 | -26252,0 | 442346 | 45,09 |
| 21 | у.64 | Черкашина, 1 | 0,05 | 7,9 | 0,104475 | 0 | 1,103 | 0,00110 | 0,562 | 0,035 | 884,2 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 16,60 | 27,40 | 4321,657 | 5205,9 |  |  |
| 22 | у.64 | у.65 | 0,1 | 47,9 | 0,426142 | 2 | 4,498 | 0,00450 | 0,573 | 0,032 | 2484,3 | -19620,0 | 2 | 4 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 17,60 | 25,70 | 4214,967 | -12920,8 | 416094 | 42,42 |
| 23 | у.65 | Черкашина, 2 | 0,05 | 14 | 0,101372 | 0 | 1,070 | 0,00107 | 0,545 | 0,035 | 1475,2 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 18,60 | 29,40 | 4365,697 | 5840,9 |  |  |
| 24 | у.65 | у.66 | 0,08 | 45,4 | 0,324770 | 0 | 3,428 | 0,00343 | 0,682 | 0,032 | 4173,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 19,60 | 23,60 | 5488,541 | 9662,1 | 403173 | 41,10 |
| 25 | у.66 | Черкашина, 3 | 0,05 | 13,7 | 0,110631 | 0 | 1,168 | 0,00117 | 0,595 | 0,035 | 1719,4 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 20,60 | 31,40 | 5553,359 | 7272,8 |  |  |
| 26 | у.66 | у.67 | 0,08 | 39,5 | 0,214139 | 6 | 2,260 | 0,00226 | 0,450 | 0,032 | 1578,7 | -58860,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 21,60 | 25,60 | 2588,362 | -54693,0 | 412835 | 42,08 |
| 27 | у.67 | Черкашина, 4 | 0,05 | 14 | 0,108961 | 0 | 1,150 | 0,00115 | 0,586 | 0,035 | 1704,4 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 22,60 | 33,40 | 5730,075 | 7434,5 |  |  |
| 28 | у.67 | Черкашина, 5 | 0,08 | 77,1 | 0,105178 | 6,3 | 1,110 | 0,00111 | 0,221 | 0,032 | 743,4 | -61803,0 | 3 | 6 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 23,60 | 37,60 | 917,134 | -60142,5 | 358142 | 36,51 |

| **№ участка** | **Начало участка** | **Конец участка** | **Диаметр, м** | **Длина, м** | **Тепловая нагрузка трубопроводов, Гкал/ч** | **Высота, м** | **Расход воды в ПТ, кг/с** | **Удельный расход воды в ПТ, куб.м/с** | **Скорость воды в ПТ, м/с** | **λ** | **ΔP*l* в ПТ, Па** | **ΔPh ПТ, Па** | **Кол-во поворотов** | **Повороты** | **Задвижка** | **Клапан** | **Вентиль** | **Тройник** | **Σξ** | **ΔPм в ПТ, Па** | **ΔPΣ в ПТ, Па** | **P в ПТ, Па** | **Напор в ПТ, м** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Котельная | у.1 | 0,3 | 184,4 | 4,964654 | 9,8 | 55,163 | 0,05516 | 0,780 | 0,028 | 5275,2 | 96138,0 | 2 | 4 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 1,60 | 5,71 | 1738,739 | 103151,9 | 746848 | 76,13 |
| 2 | у.1 | у.2 | 0,3 | 282,3 | 3,107682 | 0 | 34,530 | 0,03453 | 0,488 | 0,028 | 3164,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 1,60 | 1,71 | 204,028 | 3368,4 | 743480 | 75,79 |
| 3 | у.2 | Школа, | 0,08 | 147,6 | 0,200484 | -8,4 | 2,228 | 0,00223 | 0,443 | 0,032 | 5729,3 | -82404,0 | 4 | 8 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 17,60 | 1728,285 | -74946,4 |  |  |
| 4 | у.2 | у.3 | 0,2 | 56,8 | 2,907199 | 0 | 32,302 | 0,03230 | 1,028 | 0,032 | 4747,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 1,60 | 6,30 | 3330,238 | 8077,6 | 735402 | 74,96 |
| 5 | у.3 | Светлая, 7 | 0,05 | 15,3 | 0,128652 | 0 | 1,429 | 0,00143 | 0,728 | 0,035 | 2877,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 2756,090 | 5633,4 |  |  |
| 6 | у.3 | ТК-17 | 0,2 | 81,6 | 2,778547 | 0 | 30,873 | 0,03087 | 0,983 | 0,032 | 6229,9 | 0,0 | 2 | 4 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 1,60 | 10,30 | 4973,451 | 11203,3 | 724199 | 73,82 |
| 7 | ТК-17 | Светлая, 8 | 0,05 | 11 | 0,105405 | 0 | 1,171 | 0,00117 | 0,596 | 0,035 | 1388,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 1850,023 | 3238,6 |  | 0,00 |
| 8 | ТК-17 | Светлая, 9 | 0,05 | 3 | 0,105412 | 0 | 1,171 | 0,00117 | 0,597 | 0,035 | 378,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 1850,268 | 2229,0 |  | 0,00 |
| 9 | ТК-17 | у.4 | 0,1 | 34,6 | 2,567730 | 0 | 28,530 | 0,02853 | 3,633 | 0,032 | 72190,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 37607,889 | 109798,4 | 614400 | 62,63 |
| 10 | у.4 | у.4а | 0,1 | 8 | 0,841313 | 0 | 9,348 | 0,00935 | 1,190 | 0,032 | 1791,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 4037,341 | 5829,2 |  | 0,00 |
| 11 | у.4а | Светлая, 11 | 0,05 | 9 | 0,108241 | 2 | 1,203 | 0,00120 | 0,613 | 0,035 | 1198,1 | 19620,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 1950,923 | 22769,0 |  | 0,00 |
| 12 | у.4а | у.48 | 0,1 | 84,9 | 0,733072 | 1 | 8,145 | 0,00815 | 1,037 | 0,032 | 14438,0 | 9810,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 3065,306 | 27313,3 |  | 0,00 |
| 13 | у.48 | у.50 | 0,1 | 69,7 | 0,590063 | 1 | 6,556 | 0,00656 | 0,835 | 0,032 | 7679,5 | 9810,0 | 2 | 4 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 9,70 | 3379,663 | 20869,2 |  | 0,00 |
| 14 | у.50 | у.33 | 0,1 | 57,6 | 0,262635 | 0 | 2,918 | 0,00292 | 0,372 | 0,032 | 1257,3 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 531,497 | 1788,8 |  | 0,00 |
| 15 | у.33 | Светлая, 4 | 0,05 | 17,2 | 0,147894 | 0 | 1,643 | 0,00164 | 0,837 | 0,035 | 4274,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 3642,184 | 7916,7 |  | 0,00 |
| 16 | у.33 | Ночной клуб, | 0,05 | 10 | 0,007631 | 0 | 0,085 | 0,00008 | 0,043 | 0,035 | 6,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 9,698 | 16,3 |  | 0,00 |
| 17 | у.33 | Светлая, 6 | 0,1 | 68,4 | 0,107109 | -1 | 1,190 | 0,00119 | 0,152 | 0,032 | 248,3 | -9810,0 | 2 | 4 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 13,80 | 158,430 | -9403,2 |  | 0,00 |
| 18 | у.50 | у.51 | 0,1 | 34,5 | 0,327428 | 0 | 3,638 | 0,00364 | 0,463 | 0,032 | 1170,5 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 826,090 | 1996,5 |  | 0,00 |
| 19 | у.51 | Светлая, 3 | 0,05 | 25,5 | 0,108652 | 0 | 1,207 | 0,00121 | 0,615 | 0,035 | 3420,4 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 12,40 | 2343,821 | 5764,2 |  | 0,00 |
| 20 | у.51 | у.52 | 0,1 | 3 | 0,218776 | 0 | 2,431 | 0,00243 | 0,310 | 0,032 | 45,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 273,010 | 318,4 |  | 0,00 |
| 21 | у.52 | Светлая, 2 | 0,05 | 7 | 0,102126 | 0 | 1,135 | 0,00113 | 0,578 | 0,035 | 829,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 1736,732 | 2566,3 |  | 0,00 |
| 22 | у.52 | Светлая, 1 | 0,1 | 48,6 | 0,116650 | 0 | 1,296 | 0,00130 | 0,165 | 0,032 | 209,3 | 0,0 | 2 | 4 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 13,80 | 187,910 | 397,2 |  | 0,00 |
| 23 | у.48 | у.49 | 0,1 | 17,2 | 0,143010 | 0 | 1,589 | 0,00159 | 0,202 | 0,032 | 111,3 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 157,589 | 268,9 |  | 0,00 |
| 24 | у.49 | Светлая, 11а | 0,05 | 7,9 | 0,113010 | 0 | 1,256 | 0,00126 | 0,640 | 0,035 | 1146,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 2126,617 | 3273,0 |  | 0,00 |
| 25 | у.49 | ЦТП, | 0,1 | 71,4 | 0,030000 | 0 | 0,333 | 0,00033 | 0,042 | 0,032 | 20,3 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 11,80 | 10,627 | 31,0 |  | 0,00 |
| 26 | у.4 | у.5 | 0,1 | 9 | 1,726417 | 0 | 19,182 | 0,01918 | 2,442 | 0,032 | 8488,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 17000,890 | 25489,6 | 588911 | 60,03 |
| 27 | у.5 | Светлая, 10 | 0,05 | 12 | 0,127761 | 0 | 1,420 | 0,00142 | 0,723 | 0,035 | 2225,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 2718,020 | 4943,5 |  | 0,00 |
| 28 | у.5 | у.6 | 0,1 | 131,8 | 1,598657 | -1 | 17,763 | 0,01776 | 2,262 | 0,032 | 106593,6 | -9810,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 14577,751 | 111361,3 | 477549 | 48,68 |
| 29 | у.6 | у.7 | 0,1 | 5 | 0,297641 | 0 | 3,307 | 0,00331 | 0,421 | 0,032 | 140,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 505,318 | 645,5 |  | 0,00 |
| 30 | у.7 | Светлая, 13 | 0,05 | 23,9 | 0,100916 | 0 | 1,121 | 0,00112 | 0,571 | 0,035 | 2765,5 | 0,0 | 2 | 4 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 14,40 | 2348,035 | 5113,5 |  | 0,00 |
| 31 | у.7 | у.8 | 0,05 | 27,1 | 0,196725 | 0 | 2,186 | 0,00219 | 1,113 | 0,035 | 11916,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 3717,880 | 15634,2 |  | 0,00 |
| 32 | у.8 | ДС, №39 | 0,05 | 22,6 | 0,069119 | 0 | 0,768 | 0,00077 | 0,391 | 0,035 | 1226,7 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 12,40 | 948,500 | 2175,2 |  | 0,00 |
| 33 | у.8 | Светлая, 14 | 0,05 | 8,4 | 0,127606 | 0 | 1,418 | 0,00142 | 0,722 | 0,035 | 1554,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 2711,458 | 4265,6 |  | 0,00 |
| 34 | у.6 | у.9 | 0,1 | 26,9 | 1,301016 | 0 | 14,456 | 0,01446 | 1,841 | 0,032 | 14408,6 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 13042,514 | 27451,1 | 450098 | 45,88 |
| 35 | у.9 | Светлая, 12 | 0,05 | 40,5 | 0,128241 | 0 | 1,425 | 0,00142 | 0,726 | 0,035 | 7567,7 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 12,40 | 3265,118 | 10832,8 |  | 0,00 |
| 36 | у.9 | ТК-16 | 0,1 | 72,7 | 1,172775 | 3 | 13,031 | 0,01303 | 1,659 | 0,032 | 31642,4 | 29430,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 10598,042 | 71670,4 | 378428 | 38,58 |
| 37 | ТК-16 | у.9а | 0,1 | 44,6 | 1,172775 | 0 | 13,031 | 0,01303 | 1,659 | 0,032 | 19412,0 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 10598,042 | 30010,0 | 348418 | 35,52 |
| 38 | у.9а | Насосная, | 0,1 | 7 |  | 0 | 0,000 | 0,00000 | 0,000 | 0,032 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 9,80 | 0,000 | 0,0 | 800000 | 81,55 |
| 39 | у.9а | ТК-1 | 0,15 | 80,6 | 1,172775 | 1 | 13,031 | 0,01303 | 0,737 | 0,032 | 4619,7 | 9810,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 1,60 | 8,00 | 2175,003 | 16604,7 | 783395 | 79,86 |
| 40 | ТК-1 | у.10 | 0,1 | 85,1 | 0,228417 | -6,7 | 2,538 | 0,00254 | 0,323 | 0,032 | 1405,0 | -65727,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 402,024 | -63919,9 |  | 0,00 |
| 41 | у.10 | Баня, | 0,1 | 40,9 | 0,020000 | 0 | 0,222 | 0,00022 | 0,028 | 0,032 | 5,2 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 11,80 | 4,723 | 9,9 |  | 0,00 |
| 42 | у.10 | у.11 | 0,1 | 93,7 | 0,208417 | 1,7 | 2,316 | 0,00232 | 0,295 | 0,032 | 1288,0 | 16677,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 247,768 | 18212,7 |  | 0,00 |
| 43 | у.11 | ДРСУ, | 0,1 | 16,1 | 0,107731 | 0 | 1,197 | 0,00120 | 0,152 | 0,032 | 59,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 9,80 | 113,818 | 172,9 |  | 0,00 |
| 44 | у.11 | ВГСЧ, | 0,1 | 125 | 0,100686 | 0 | 1,119 | 0,00112 | 0,142 | 0,032 | 401,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 9,80 | 99,419 | 500,4 |  | 0,00 |
| 45 | ТК-1 | ТК-2 | 0,15 | 57 | 0,944359 | 0 | 10,493 | 0,01049 | 0,594 | 0,032 | 2118,4 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 1,60 | 8,00 | 1410,276 | 3528,6 | 779867 | 79,50 |
| 46 | ТК-2 | ТК-3 | 0,15 | 95 | 0,944359 | 10 | 10,493 | 0,01049 | 0,594 | 0,032 | 3530,6 | 98100,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 775,652 | 102406,2 | 677460 | 69,06 |
| 47 | ТК-3 | ТК-4 | 0,15 | 105 | 0,944359 | 0 | 10,493 | 0,01049 | 0,594 | 0,032 | 3902,2 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 0,00 | 6,40 | 1128,221 | 5030,4 | 672430 | 68,55 |
| 48 | ТК-4 | ТК-5 | 0,15 | 75 | 0,944359 | 10 | 10,493 | 0,01049 | 0,594 | 0,032 | 2787,3 | 98100,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 1,60 | 8,00 | 1410,276 | 102297,6 | 570132 | 58,12 |
| 49 | ТК-5 | ТК-6 | 0,15 | 60,3 | 0,370988 | 8 | 4,122 | 0,00412 | 0,233 | 0,032 | 345,8 | 78480,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 1,60 | 6,00 | 163,234 | 78989,1 |  | 0,00 |
| 50 | ТК-6 | у.16 | 0,08 | 17 | 0,147942 | 0 | 1,644 | 0,00164 | 0,327 | 0,032 | 359,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 299,446 | 658,8 |  | 0,00 |
| 51 | у.16 | Шахтерская, 7 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 52 | у.16 | у.17 | 0,08 | 41,4 | 0,123285 | 0 | 1,370 | 0,00137 | 0,273 | 0,032 | 607,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 207,949 | 815,6 |  | 0,00 |
| 53 | у.17 | Шахтерская, 8 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 54 | у.17 | у.18 | 0,08 | 41,5 | 0,098628 | 0 | 1,096 | 0,00110 | 0,218 | 0,032 | 389,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 133,087 | 522,9 |  | 0,00 |
| 55 | у.18 | Шахтерская, 9 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 56 | у.18 | у.19 | 0,08 | 41,6 | 0,073971 | 0 | 0,822 | 0,00082 | 0,164 | 0,032 | 219,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 74,862 | 294,7 |  | 0,00 |
| 57 | у.19 | Шахтерская, 10 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 58 | у.19 | у.20 | 0,08 | 39,8 | 0,049314 | 0 | 0,548 | 0,00055 | 0,109 | 0,032 | 93,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 33,272 | 126,7 |  | 0,00 |
| 59 | у.20 | Шахтерская, 11 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 60 | у.20 | ТК-9 | 0,08 | 39 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 22,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 8,318 | 31,2 |  | 0,00 |
| 61 | ТК-9 | Шахтерская, 12 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 62 | ТК-6 | у.16 | 0,08 | 20,5 | 0,223045 | 0 | 2,478 | 0,00248 | 0,493 | 0,032 | 984,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 680,643 | 1665,5 |  | 0,00 |
| 63 | у.16 | Шахтерская, 6 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 64 | у.16 | ТК-7 | 0,08 | 35,8 | 0,198388 | 5 | 2,204 | 0,00220 | 0,439 | 0,032 | 1360,7 | 49050,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 538,474 | 50949,2 |  | 0,00 |
| 65 | ТК-7 | ТК-8 | 0,15 | 65 | 0,198388 | 10 | 2,204 | 0,00220 | 0,125 | 0,032 | 106,6 | 98100,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 1,60 | 6,00 | 46,679 | 98253,3 |  | 0,00 |
| 66 | ТК-8 | у.22 | 0,08 | 41,6 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 24,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 8,318 | 32,7 |  | 0,00 |
| 67 | у.22 | Шахтерская, 13 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 68 | ТК-8 | Шахтерская, 14 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 69 | ТК-8 | у.23 | 0,08 | 40,8 | 0,173731 | 0 | 1,930 | 0,00193 | 0,384 | 0,032 | 1189,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 412,942 | 1602,2 |  | 0,00 |
| 70 | у.23 | Шахтерская, 15 | 0,08 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,055 | 0,032 | 4,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,699 | 18,8 |  | 0,00 |
| 71 | у.23 | у.24 | 0,08 | 41,8 | 0,148697 | 0 | 1,652 | 0,00165 | 0,329 | 0,032 | 892,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 302,508 | 1195,1 |  | 0,00 |
| 72 | у.24 | Шахтерская, 16 | 0,08 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,055 | 0,032 | 4,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,699 | 18,8 |  | 0,00 |
| 73 | у.24 | у.25 | 0,08 | 43,7 | 0,123663 | 0 | 1,374 | 0,00137 | 0,273 | 0,032 | 645,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 209,223 | 854,6 |  | 0,00 |
| 74 | у.25 | Шахтерская, 17 | 0,08 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,055 | 0,032 | 4,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,699 | 18,8 |  | 0,00 |
| 75 | у.25 | у.26 | 0,08 | 41,2 | 0,098628 | 0 | 1,096 | 0,00110 | 0,218 | 0,032 | 387,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 133,087 | 520,1 |  | 0,00 |
| 76 | у.26 | Шахтерская, 18 | 0,08 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,055 | 0,032 | 4,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,699 | 18,8 |  | 0,00 |
| 77 | у.26 | у.27 | 0,08 | 40,7 | 0,073594 | 0 | 0,818 | 0,00082 | 0,163 | 0,032 | 212,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 74,100 | 287,0 |  | 0,00 |
| 78 | у.27 | у.28 | 0,07 | 42,7 | 0,073594 | 0 | 0,818 | 0,00082 | 0,212 | 0,032 | 435,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 128,669 | 564,1 |  | 0,00 |
| 79 | у.28 | Шахтерская, 20 | 0,08 | 6,8 | 0,024588 | 0 | 0,273 | 0,00027 | 0,054 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,180 | 18,2 |  | 0,00 |
| 80 | у.28 | у.29 | 0,08 | 44,1 | 0,049005 | 0 | 0,545 | 0,00054 | 0,108 | 0,032 | 102,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 32,857 | 135,1 |  | 0,00 |
| 81 | у.29 | Шахтерская, 21 | 0,08 | 6,8 | 0,024503 | 0 | 0,272 | 0,00027 | 0,054 | 0,032 | 3,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,081 | 18,0 |  | 0,00 |
| 82 | у.29 | у.30 | 0,08 | 41,5 | 0,024503 | 0 | 0,272 | 0,00027 | 0,054 | 0,032 | 24,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 8,214 | 32,3 |  | 0,00 |
| 83 | у.30 | Шахтерская, 22 | 0,08 | 6,8 | 0,024503 | 0 | 0,272 | 0,00027 | 0,054 | 0,032 | 3,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,081 | 18,0 |  | 0,00 |
| 84 | ТК-5 | у.12 | 0,08 | 51,4 | 0,573371 | 0 | 6,371 | 0,00637 | 1,267 | 0,032 | 16318,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 4497,849 | 20816,7 | 549316 | 56,00 |
| 85 | у.12 | Шахтерская, 1 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 86 | у.12 | у.13 | 0,08 | 42,7 | 0,548714 | 0 | 6,097 | 0,00610 | 1,213 | 0,032 | 12415,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 4119,318 | 16535,1 | 532781 | 54,31 |
| 87 | у.13 | Шахтерская, 2 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 88 | у.13 | у.14 | 0,08 | 43 | 0,524057 | 0 | 5,823 | 0,00582 | 1,158 | 0,032 | 11404,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 3757,424 | 15162,0 | 517619 | 52,76 |
| 89 | у.14 | Шахтерская, 3 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 90 | у.14 | у.15 | 0,08 | 39,8 | 0,499400 | 0 | 5,549 | 0,00555 | 1,104 | 0,032 | 9586,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 3412,166 | 12998,1 | 504620 | 51,44 |
| 91 | у.15 | Шахтерская, 4 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 92 | у.15 | ТК-10 | 0,08 | 42,4 | 0,474743 | 0 | 5,275 | 0,00527 | 1,049 | 0,032 | 9228,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 3083,543 | 12312,2 | 492308 | 50,18 |
| 93 | ТК-10 | Шахтерская, 5 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,274 | 0,00027 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,259 | 18,3 |  | 0,00 |
| 94 | ТК-10 | ТК-11 | 0,08 | 108,1 | 0,450086 | 0 | 5,001 | 0,00500 | 0,995 | 0,032 | 21148,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 2771,557 | 23919,7 | 468389 | 47,75 |
| 95 | ТК-11 | ТК-12 | 0,08 | 33,5 | 0,450086 | 4 | 5,001 | 0,00500 | 0,995 | 0,032 | 6553,8 | 39240,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 2771,557 | 48565,3 | 419823 | 42,80 |
| 96 | ТК-12 | ТК-13 | 0,05 | 60 | 0,124434 | -19 | 1,383 | 0,00138 | 0,704 | 0,035 | 10555,7 | -186390,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 1487,496 | -174346,8 |  | 0,00 |
| 97 | ТК-13 | у.31 | 0,05 | 44,1 | 0,124434 | 0 | 1,383 | 0,00138 | 0,704 | 0,035 | 7758,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 1487,496 | 9245,9 |  | 0,00 |
| 98 | у.31 | Петрусь, 1 | 0,05 | 6,8 | 0,024846 | 0 | 0,276 | 0,00028 | 0,141 | 0,035 | 47,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 102,792 | 150,5 |  | 0,00 |
| 99 | у.31 | у.32 | 0,05 | 37,8 | 0,099588 | 0 | 1,107 | 0,00111 | 0,564 | 0,035 | 4259,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 952,784 | 5212,3 |  | 0,00 |
| 100 | у.32 | Петрусь, 2 | 0,05 | 6,8 | 0,024897 | 0 | 0,277 | 0,00028 | 0,141 | 0,035 | 47,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 103,218 | 151,1 |  | 0,00 |
| 101 | у.32 | у.33 | 0,05 | 43 | 0,074691 | 0 | 0,830 | 0,00083 | 0,423 | 0,035 | 2725,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 535,941 | 3261,6 |  | 0,00 |
| 102 | у.33 | Петрусь, 3 | 0,05 | 6,8 | 0,024897 | 0 | 0,277 | 0,00028 | 0,141 | 0,035 | 47,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 103,218 | 151,1 |  | 0,00 |
| 103 | у.33 | у.34 | 0,05 | 39,8 | 0,049794 | 0 | 0,553 | 0,00055 | 0,282 | 0,035 | 1121,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 238,196 | 1359,4 |  | 0,00 |
| 104 | у.34 | Петрусь, 4 | 0,05 | 6,8 | 0,024897 | 0 | 0,277 | 0,00028 | 0,141 | 0,035 | 47,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 103,218 | 151,1 |  | 0,00 |
| 105 | у.34 | у.35 | 0,05 | 39,8 | 0,024897 | 0 | 0,277 | 0,00028 | 0,141 | 0,035 | 280,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 59,549 | 339,9 |  | 0,00 |
| 106 | у.35 | Петрусь, 5 | 0,05 | 6,8 | 0,024897 | 0 | 0,277 | 0,00028 | 0,141 | 0,035 | 47,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 103,218 | 151,1 |  | 0,00 |
| 107 | ТК-12 | у.36 | 0,08 | 37,8 | 0,150412 | 0 | 1,671 | 0,00167 | 0,332 | 0,032 | 825,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 309,525 | 1135,4 |  | 0,00 |
| 108 | у.36 | Петрусь, 6 | 0,08 | 6,8 | 0,025309 | 0 | 0,281 | 0,00028 | 0,056 | 0,032 | 4,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 15,023 | 19,2 |  | 0,00 |
| 109 | у.36 | у.37 | 0,08 | 40,3 | 0,125103 | 0 | 1,390 | 0,00139 | 0,277 | 0,032 | 609,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 214,125 | 823,2 |  | 0,00 |
| 110 | у.37 | Петрусь, 7 | 0,08 | 6,8 | 0,025309 | 0 | 0,281 | 0,00028 | 0,056 | 0,032 | 4,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 15,023 | 19,2 |  | 0,00 |
| 111 | у.37 | у.38 | 0,08 | 40,6 | 0,099794 | 0 | 1,109 | 0,00111 | 0,221 | 0,032 | 390,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 136,252 | 526,7 |  | 0,00 |
| 112 | у.38 | Петрусь, 8 | 0,08 | 6,8 | 0,025017 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,055 | 0,032 | 4,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,679 | 18,8 |  | 0,00 |
| 113 | у.38 | у.39 | 0,08 | 43,3 | 0,074777 | 0 | 0,831 | 0,00083 | 0,165 | 0,032 | 233,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 76,502 | 310,3 |  | 0,00 |
| 114 | у.39 | Петрусь, 9 | 0,08 | 6,8 | 0,025017 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,055 | 0,032 | 4,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,679 | 18,8 |  | 0,00 |
| 115 | у.39 | у.40 | 0,08 | 40,8 | 0,049760 | 0 | 0,553 | 0,00055 | 0,110 | 0,032 | 97,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 33,876 | 131,4 |  | 0,00 |
| 116 | у.40 | Петрусь, 10 | 0,08 | 6,8 | 0,024931 | 0 | 0,277 | 0,00028 | 0,055 | 0,032 | 4,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,578 | 18,7 |  | 0,00 |
| 117 | у.40 | у.41 | 0,08 | 41,5 | 0,024829 | 0 | 0,276 | 0,00028 | 0,055 | 0,032 | 24,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 8,434 | 33,1 |  | 0,00 |
| 118 | у.41 | Петрусь, 11 | 0,08 | 6,8 | 0,024829 | 0 | 0,276 | 0,00028 | 0,055 | 0,032 | 4,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 14,458 | 18,5 |  | 0,00 |
| 119 | ТК-12 | ТК-14 | 0,07 | 60,4 | 0,175240 | 4 | 1,947 | 0,00195 | 0,506 | 0,032 | 3492,4 | 39240,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 729,549 | 43461,9 | 376361 | 38,37 |
| 120 | ТК-14 | у.42 | 0,07 | 30,5 | 0,175240 | 0 | 1,947 | 0,00195 | 0,506 | 0,032 | 1763,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 729,549 | 2493,1 | 373868 | 38,11 |
| 121 | у.42 | Петрусь, 12 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,072 | 0,032 | 8,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 25,598 | 33,6 |  | 0,00 |
| 122 | у.42 | у.43 | 0,07 | 40,3 | 0,150206 | 0 | 1,669 | 0,00167 | 0,434 | 0,032 | 1712,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 535,995 | 2248,0 | 371620 | 37,88 |
| 123 | у.43 | Петрусь, 13 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,072 | 0,032 | 8,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 25,598 | 33,6 |  | 0,00 |
| 124 | у.43 | у.44 | 0,07 | 42,8 | 0,125171 | 0 | 1,391 | 0,00139 | 0,361 | 0,032 | 1262,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 372,219 | 1634,8 | 369985 | 37,72 |
| 125 | у.44 | Петрусь, 14 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,072 | 0,032 | 8,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 25,598 | 33,6 |  | 0,00 |
| 126 | у.44 | у.45 | 0,07 | 41,2 | 0,100137 | 0 | 1,113 | 0,00111 | 0,289 | 0,032 | 777,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 238,220 | 1016,1 | 368969 | 37,61 |
| 127 | у.45 | Петрусь, 15 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,072 | 0,032 | 8,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 25,598 | 33,6 |  | 0,00 |
| 128 | у.45 | у.46 | 0,07 | 43,8 | 0,075103 | 0 | 0,834 | 0,00083 | 0,217 | 0,032 | 465,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 133,999 | 599,2 | 368370 | 37,55 |
| 129 | у.46 | Петрусь, 16 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,072 | 0,032 | 8,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 25,598 | 33,6 |  | 0,00 |
| 130 | у.46 | у.47 | 0,07 | 43,5 | 0,050069 | 0 | 0,556 | 0,00056 | 0,145 | 0,032 | 205,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 59,555 | 264,9 | 368105 | 37,52 |
| 131 | у.47 | Петрусь, 17 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,072 | 0,032 | 8,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 25,598 | 33,6 |  | 0,00 |
| 132 | у.47 | ТК-15 | 0,07 | 43 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,072 | 0,032 | 50,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 14,889 | 65,6 | 368040 | 37,52 |
| 133 | ТК-15 | Петрусь, 18 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,278 | 0,00028 | 0,072 | 0,032 | 8,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 25,598 | 33,6 | 368006 | 37,51 |

| **№ участка** | **Начало участка** | **Конец участка** | **Диаметр, м** | **Длина, м** | **Тепловая нагрузка трубопроводов, Гкал/ч** | **Высота, м** | **Расход воды в ОТ, кг/с** | **Удельный расход воды в ОТ, куб.м/с** | **Скорость воды в ОТ, м/с** | **λ** | **ΔP*l* в ОТ, Па** | **ΔPh ОТ, Па** | **Кол-во поворотов** | **Повороты** | **Задвижка** | **Клапан** | **Вентиль** | **Тройник** | **Σξ** | **ΔPм в ОТ, Па** | **ΔPΣ в ОТ, Па** | **Р в ОТ, Па** | **Напор в ОТ, м** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Котельная | у.1 | 0,3 | 184,4 | 4,964654 | 9,8 | 49,647 | 0,04965 | 0,702 | 0,028 | 4272,9 | 96138,0 | 2 | 4 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 1,60 | 5,71 | 1408,378 | 101819,3 | 172636 | 12,60 |
| 2 | у.1 | у.2 | 0,3 | 282,3 | 3,107682 | 0 | 31,077 | 0,03108 | 0,440 | 0,028 | 2563,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 1,60 | 1,71 | 165,263 | 2728,4 | 70817 | 2,22 |
| 3 | у.2 | Школа, | 0,08 | 147,6 | 0,200484 | -8,4 | 2,005 | 0,00200 | 0,399 | 0,032 | 4640,7 | 82404,0 | 4 | 8 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 17,60 | 1399,911 | 88444,6 |  |  |
| 4 | у.2 | у.3 | 0,2 | 56,8 | 2,907199 | 0 | 29,072 | 0,02907 | 0,925 | 0,032 | 3845,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 1,60 | 6,30 | 2697,493 | 6542,9 | 73545 | 2,50 |
| 5 | у.3 | Светлая, 7 | 0,05 | 15,3 | 0,128652 | 0 | 1,287 | 0,00129 | 0,655 | 0,035 | 2330,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 2232,433 | 4563,0 |  |  |
| 6 | у.3 | ТК-17 | 0,2 | 81,6 | 2,778547 | 0 | 27,785 | 0,02779 | 0,884 | 0,032 | 5046,2 | 0,0 | 2 | 4 | 0,00 | 4,70 | 0,00 | 1,60 | 10,30 | 4028,495 | 9074,7 | 80088 | 3,16 |
| 7 | ТК-17 | Светлая, 8 | 0,05 | 11 | 0,105405 | 0 | 1,054 | 0,00105 | 0,537 | 0,035 | 1124,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 1498,518 | 2623,3 |  |  |
| 8 | ТК-17 | Светлая, 9 | 0,05 | 3 | 0,105412 | 0 | 1,054 | 0,00105 | 0,537 | 0,035 | 306,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 1498,717 | 1805,5 |  |  |
| 9 | ТК-17 | у.4 | 0,1 | 34,6 | 2,567730 | 0 | 25,677 | 0,02568 | 3,269 | 0,032 | 58474,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 30462,390 | 88936,7 | 89163 | 4,09 |
| 10 | у.4 | у.4а | 0,1 | 8 | 0,841313 | 0 | 8,413 | 0,00841 | 1,071 | 0,032 | 1451,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 3270,246 | 4721,7 |  |  |
| 11 | у.4а | Светлая, 11 | 0,05 | 9 | 0,108241 | 2 | 1,082 | 0,00108 | 0,551 | 0,035 | 970,4 | -19620,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 1580,247 | -17069,3 |  |  |
| 12 | у.4а | у.48 | 0,1 | 84,9 | 0,733072 | 1 | 7,331 | 0,00733 | 0,933 | 0,032 | 11694,8 | -9810,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 2482,898 | 4367,7 |  |  |
| 13 | у.48 | у.50 | 0,1 | 69,7 | 0,590063 | 1 | 5,901 | 0,00590 | 0,751 | 0,032 | 6220,4 | -9810,0 | 2 | 4 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 9,70 | 2737,527 | -852,1 |  |  |
| 14 | у.50 | у.33 | 0,1 | 57,6 | 0,262635 | 0 | 2,626 | 0,00263 | 0,334 | 0,032 | 1018,4 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 430,512 | 1448,9 |  |  |
| 15 | у.33 | Светлая, 4 | 0,05 | 17,2 | 0,147894 | 0 | 1,479 | 0,00148 | 0,753 | 0,035 | 3462,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 2950,169 | 6412,5 |  |  |
| 16 | у.33 | Ночной клуб, | 0,05 | 10 | 0,007631 | 0 | 0,076 | 0,00008 | 0,039 | 0,035 | 5,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 7,855 | 13,2 |  |  |
| 17 | у.33 | Светлая, 6 | 0,1 | 68,4 | 0,107109 | -1 | 1,071 | 0,00107 | 0,136 | 0,032 | 201,1 | 9810,0 | 2 | 4 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 13,80 | 128,328 | 10139,5 |  |  |
| 18 | у.50 | у.51 | 0,1 | 34,5 | 0,327428 | 0 | 3,274 | 0,00327 | 0,417 | 0,032 | 948,1 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 669,133 | 1617,2 |  |  |
| 19 | у.51 | Светлая, 3 | 0,05 | 25,5 | 0,108652 | 0 | 1,087 | 0,00109 | 0,553 | 0,035 | 2770,5 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 12,40 | 1898,495 | 4669,0 |  |  |
| 20 | у.51 | у.52 | 0,1 | 3 | 0,218776 | 0 | 2,188 | 0,00219 | 0,279 | 0,032 | 36,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 221,138 | 257,9 |  |  |
| 21 | у.52 | Светлая, 2 | 0,05 | 7 | 0,102126 | 0 | 1,021 | 0,00102 | 0,520 | 0,035 | 671,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 1406,753 | 2078,7 |  |  |
| 22 | у.52 | Светлая, 1 | 0,1 | 48,6 | 0,116650 | 0 | 1,166 | 0,00117 | 0,149 | 0,032 | 169,5 | 0,0 | 2 | 4 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 13,80 | 152,207 | 321,7 |  |  |
| 23 | у.48 | у.49 | 0,1 | 17,2 | 0,143010 | 0 | 1,430 | 0,00143 | 0,182 | 0,032 | 90,2 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 127,647 | 217,8 |  |  |
| 24 | у.49 | Светлая, 11а | 0,05 | 7,9 | 0,113010 | 0 | 1,130 | 0,00113 | 0,576 | 0,035 | 928,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 1722,560 | 2651,1 |  |  |
| 25 | у.49 | ЦТП, | 0,1 | 71,4 | 0,030000 | 0 | 0,300 | 0,00030 | 0,038 | 0,032 | 16,5 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 11,80 | 8,608 | 25,1 |  |  |
| 26 | у.4 | у.5 | 0,1 | 9 | 1,726417 | 0 | 17,264 | 0,01726 | 2,198 | 0,032 | 6875,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 13770,721 | 20646,5 | 178100 | 13,15 |
| 27 | у.5 | Светлая, 10 | 0,05 | 12 | 0,127761 | 0 | 1,278 | 0,00128 | 0,651 | 0,035 | 1802,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 2201,596 | 4004,3 |  |  |
| 28 | у.5 | у.6 | 0,1 | 131,8 | 1,598657 | -1 | 15,987 | 0,01599 | 2,035 | 0,032 | 86340,8 | 9810,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 11807,978 | 107958,8 | 198746 | 15,26 |
| 29 | у.6 | у.7 | 0,1 | 5 | 0,297641 | 0 | 2,976 | 0,00298 | 0,379 | 0,032 | 113,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 409,307 | 522,8 |  |  |
| 30 | у.7 | Светлая, 13 | 0,05 | 23,9 | 0,100916 | 0 | 1,009 | 0,00101 | 0,514 | 0,035 | 2240,0 | 0,0 | 2 | 4 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 14,40 | 1901,909 | 4141,9 |  |  |
| 31 | у.7 | у.8 | 0,05 | 27,1 | 0,196725 | 0 | 1,967 | 0,00197 | 1,002 | 0,035 | 9652,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 3011,483 | 12663,7 |  |  |
| 32 | у.8 | ДС, №39 | 0,05 | 22,6 | 0,069119 | 0 | 0,691 | 0,00069 | 0,352 | 0,035 | 993,7 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 12,40 | 768,285 | 1761,9 |  |  |
| 33 | у.8 | Светлая, 14 | 0,05 | 8,4 | 0,127606 | 0 | 1,276 | 0,00128 | 0,650 | 0,035 | 1258,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 2196,281 | 3455,1 |  |  |
| 34 | у.6 | у.9 | 0,1 | 26,9 | 1,301016 | 0 | 13,010 | 0,01301 | 1,657 | 0,032 | 11671,0 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 10564,436 | 22235,4 | 306705 | 26,26 |
| 35 | у.9 | Светлая, 12 | 0,05 | 40,5 | 0,128241 | 0 | 1,282 | 0,00128 | 0,653 | 0,035 | 6129,8 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 12,40 | 2644,746 | 8774,6 |  |  |
| 36 | у.9 | ТК-16 | 0,1 | 72,7 | 1,172775 | 3 | 11,728 | 0,01173 | 1,493 | 0,032 | 25630,3 | -29430,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 8584,414 | 4784,8 | 328940 | 28,53 |
| 37 | ТК-16 | у.9а | 0,1 | 44,6 | 1,172775 | 0 | 11,728 | 0,01173 | 1,493 | 0,032 | 15723,7 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 8584,414 | 24308,1 | 324156 | 28,04 |
| 38 | у.9а | Насосная, | 0,1 | 7 |  | 0 | 0,000 | 0,00000 | 0,000 | 0,158 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 9,80 | 0,000 | 0,0 |  |  |
| 39 | у.9а | ТК-1 | 0,15 | 80,6 | 1,172775 | 1 | 11,728 | 0,01173 | 0,664 | 0,158 | 18709,8 | 9810,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 1,60 | 8,00 | 1761,752 | 30281,5 | 348464 | 30,52 |
| 40 | ТК-1 | у.10 | 0,1 | 85,1 | 0,228417 | -6,7 | 2,284 | 0,00228 | 0,291 | 0,158 | 5690,4 | 65727,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 7,70 | 325,639 | 71743,1 |  |  |
| 41 | у.10 | Баня, | 0,1 | 40,9 | 0,020000 | 0 | 0,200 | 0,00020 | 0,025 | 0,158 | 21,0 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 11,80 | 3,826 | 24,8 |  |  |
| 42 | у.10 | у.11 | 0,1 | 93,7 | 0,208417 | 1,7 | 2,084 | 0,00208 | 0,265 | 0,158 | 5216,3 | -16677,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,10 | 0,00 | 1,60 | 5,70 | 200,692 | -11260,0 |  |  |
| 43 | у.11 | ДРСУ, | 0,1 | 16,1 | 0,107731 | 0 | 1,077 | 0,00108 | 0,137 | 0,158 | 239,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 9,80 | 92,193 | 331,7 |  |  |
| 44 | у.11 | ВГСЧ, | 0,1 | 125 | 0,100686 | 0 | 1,007 | 0,00101 | 0,128 | 0,158 | 1624,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 8,20 | 0,00 | 1,60 | 9,80 | 80,529 | 1704,6 |  |  |
| 45 | ТК-1 | ТК-2 | 0,15 | 57 | 0,944359 | 0 | 9,444 | 0,00944 | 0,534 | 0,158 | 8579,3 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 1,60 | 8,00 | 1142,324 | 9721,6 | 318182 | 27,43 |
| 46 | ТК-2 | ТК-3 | 0,15 | 95 | 0,944359 | 10 | 9,444 | 0,00944 | 0,534 | 0,158 | 14298,9 | 98100,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 628,278 | 113027,1 | 327904 | 28,43 |
| 47 | ТК-3 | ТК-4 | 0,15 | 105 | 0,944359 | 0 | 9,444 | 0,00944 | 0,534 | 0,158 | 15804,0 | 0,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 0,00 | 6,40 | 913,859 | 16717,9 | 214877 | 16,90 |
| 48 | ТК-4 | ТК-5 | 0,15 | 75 | 0,944359 | 10 | 9,444 | 0,00944 | 0,534 | 0,158 | 11288,6 | 98100,0 | 1 | 2 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 1,60 | 8,00 | 1142,324 | 110530,9 | 231594 | 18,61 |
| 49 | ТК-5 | ТК-6 | 0,15 | 60,3 | 0,370988 | 8 | 3,710 | 0,00371 | 0,210 | 0,158 | 1400,7 | -78480,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 1,60 | 6,00 | 132,219 | -76947,1 |  |  |
| 50 | ТК-6 | у.16 | 0,08 | 17 | 0,147942 | 0 | 1,479 | 0,00148 | 0,294 | 0,158 | 1455,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 242,551 | 1697,8 |  |  |
| 51 | у.16 | Шахтерская, 7 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 52 | у.16 | у.17 | 0,08 | 41,4 | 0,123285 | 0 | 1,233 | 0,00123 | 0,245 | 0,158 | 2461,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 168,438 | 2629,6 |  |  |
| 53 | у.17 | Шахтерская, 8 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 54 | у.17 | у.18 | 0,08 | 41,5 | 0,098628 | 0 | 0,986 | 0,00099 | 0,196 | 0,158 | 1578,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 107,801 | 1686,7 |  |  |
| 55 | у.18 | Шахтерская, 9 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 56 | у.18 | у.19 | 0,08 | 41,6 | 0,073971 | 0 | 0,740 | 0,00074 | 0,147 | 0,158 | 890,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 60,638 | 950,9 |  |  |
| 57 | у.19 | Шахтерская, 10 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 58 | у.19 | у.20 | 0,08 | 39,8 | 0,049314 | 0 | 0,493 | 0,00049 | 0,098 | 0,158 | 378,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 26,950 | 405,5 |  |  |
| 59 | у.20 | Шахтерская, 11 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 60 | у.20 | ТК-9 | 0,08 | 39 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 92,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 6,738 | 99,5 |  |  |
| 61 | ТК-9 | Шахтерская, 12 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 62 | ТК-6 | у.16 | 0,08 | 20,5 | 0,223045 | 0 | 2,230 | 0,00223 | 0,444 | 0,158 | 3988,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 551,321 | 4540,2 |  |  |
| 63 | у.16 | Шахтерская, 6 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 64 | у.16 | ТК-7 | 0,08 | 35,8 | 0,198388 | 5 | 1,984 | 0,00198 | 0,395 | 0,158 | 5510,9 | -49050,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 436,164 | -43102,9 |  |  |
| 65 | ТК-7 | ТК-8 | 0,15 | 65 | 0,198388 | 10 | 1,984 | 0,00198 | 0,112 | 0,158 | 431,8 | -98100,0 | 0 | 0 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 1,60 | 6,00 | 37,810 | -97630,4 |  |  |
| 66 | ТК-8 | у.22 | 0,08 | 41,6 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 98,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 6,738 | 105,7 |  |  |
| 67 | у.22 | Шахтерская, 13 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 68 | ТК-8 | Шахтерская, 14 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 69 | ТК-8 | у.23 | 0,08 | 40,8 | 0,173731 | 0 | 1,737 | 0,00174 | 0,346 | 0,158 | 4816,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 334,483 | 5150,9 |  |  |
| 70 | у.23 | Шахтерская, 15 | 0,08 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,050 | 0,158 | 16,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,906 | 28,6 |  |  |
| 71 | у.23 | у.24 | 0,08 | 41,8 | 0,148697 | 0 | 1,487 | 0,00149 | 0,296 | 0,158 | 3614,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 245,031 | 3859,9 |  |  |
| 72 | у.24 | Шахтерская, 16 | 0,08 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,050 | 0,158 | 16,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,906 | 28,6 |  |  |
| 73 | у.24 | у.25 | 0,08 | 43,7 | 0,123663 | 0 | 1,237 | 0,00124 | 0,246 | 0,158 | 2613,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 169,471 | 2783,2 |  |  |
| 74 | у.25 | Шахтерская, 17 | 0,08 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,050 | 0,158 | 16,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,906 | 28,6 |  |  |
| 75 | у.25 | у.26 | 0,08 | 41,2 | 0,098628 | 0 | 0,986 | 0,00099 | 0,196 | 0,158 | 1567,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 107,801 | 1675,3 |  |  |
| 76 | у.26 | Шахтерская, 18 | 0,08 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,050 | 0,158 | 16,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,906 | 28,6 |  |  |
| 77 | у.26 | у.27 | 0,08 | 40,7 | 0,073594 | 0 | 0,736 | 0,00074 | 0,146 | 0,158 | 862,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 60,021 | 922,2 |  |  |
| 78 | у.27 | у.28 | 0,07 | 42,7 | 0,073594 | 0 | 0,736 | 0,00074 | 0,191 | 0,158 | 1763,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 104,222 | 1867,7 |  |  |
| 79 | у.28 | Шахтерская, 20 | 0,08 | 6,8 | 0,024588 | 0 | 0,246 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,486 | 27,6 |  |  |
| 80 | у.28 | у.29 | 0,08 | 44,1 | 0,049005 | 0 | 0,490 | 0,00049 | 0,097 | 0,158 | 414,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 26,614 | 440,8 |  |  |
| 81 | у.29 | Шахтерская, 21 | 0,08 | 6,8 | 0,024503 | 0 | 0,245 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,406 | 27,4 |  |  |
| 82 | у.29 | у.30 | 0,08 | 41,5 | 0,024503 | 0 | 0,245 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 97,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 6,653 | 104,1 |  |  |
| 83 | у.30 | Шахтерская, 22 | 0,08 | 6,8 | 0,024503 | 0 | 0,245 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,406 | 27,4 |  |  |
| 84 | ТК-5 | у.12 | 0,08 | 51,4 | 0,573371 | 0 | 5,734 | 0,00573 | 1,141 | 0,158 | 66091,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 3643,257 | 69734,7 | 121064 | 7,34 |
| 85 | у.12 | Шахтерская, 1 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 86 | у.12 | у.13 | 0,08 | 42,7 | 0,548714 | 0 | 5,487 | 0,00549 | 1,092 | 0,158 | 50284,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 3336,648 | 53620,7 | 190798 | 14,45 |
| 87 | у.13 | Шахтерская, 2 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 88 | у.13 | у.14 | 0,08 | 43 | 0,524057 | 0 | 5,241 | 0,00524 | 1,043 | 0,158 | 46188,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 3043,514 | 49232,2 | 244419 | 19,92 |
| 89 | у.14 | Шахтерская, 3 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 90 | у.14 | у.15 | 0,08 | 39,8 | 0,499400 | 0 | 4,994 | 0,00499 | 0,994 | 0,158 | 38823,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 2763,854 | 41587,0 | 293651 | 24,93 |
| 91 | у.15 | Шахтерская, 4 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 92 | у.15 | ТК-10 | 0,08 | 42,4 | 0,474743 | 0 | 4,747 | 0,00475 | 0,944 | 0,158 | 37376,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 2497,670 | 39873,7 | 335238 | 29,17 |
| 93 | ТК-10 | Шахтерская, 5 | 0,08 | 6,8 | 0,024657 | 0 | 0,247 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,550 | 27,7 |  |  |
| 94 | ТК-10 | ТК-11 | 0,08 | 108,1 | 0,450086 | 0 | 4,501 | 0,00450 | 0,895 | 0,158 | 85649,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 2244,961 | 87894,8 | 375112 | 33,24 |
| 95 | ТК-11 | ТК-12 | 0,08 | 33,5 | 0,450086 | 4 | 4,501 | 0,00450 | 0,895 | 0,158 | 26542,7 | 39240,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 2244,961 | 68027,7 | 463007 | 42,20 |
| 96 | ТК-12 | ТК-13 | 0,05 | 60 | 0,124434 | -19 | 1,244 | 0,00124 | 0,634 | 0,177 | 42750,4 | 186390,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 1204,871 | 230345,3 |  |  |
| 97 | ТК-13 | у.31 | 0,05 | 44,1 | 0,124434 | 0 | 1,244 | 0,00124 | 0,634 | 0,177 | 31421,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 1204,871 | 32626,5 |  |  |
| 98 | у.31 | Петрусь, 1 | 0,05 | 6,8 | 0,024846 | 0 | 0,248 | 0,00025 | 0,127 | 0,177 | 193,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 83,262 | 276,4 |  |  |
| 99 | у.31 | у.32 | 0,05 | 37,8 | 0,099588 | 0 | 0,996 | 0,00100 | 0,507 | 0,177 | 17251,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 771,755 | 18023,0 |  |  |
| 100 | у.32 | Петрусь, 2 | 0,05 | 6,8 | 0,024897 | 0 | 0,249 | 0,00025 | 0,127 | 0,177 | 194,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 83,607 | 277,6 |  |  |
| 101 | у.32 | у.33 | 0,05 | 43 | 0,074691 | 0 | 0,747 | 0,00075 | 0,380 | 0,177 | 11038,7 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 434,112 | 11472,8 |  |  |
| 102 | у.33 | Петрусь, 3 | 0,05 | 6,8 | 0,024897 | 0 | 0,249 | 0,00025 | 0,127 | 0,177 | 194,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 83,607 | 277,6 |  |  |
| 103 | у.33 | у.34 | 0,05 | 39,8 | 0,049794 | 0 | 0,498 | 0,00050 | 0,254 | 0,177 | 4541,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 192,939 | 4733,9 |  |  |
| 104 | у.34 | Петрусь, 4 | 0,05 | 6,8 | 0,024897 | 0 | 0,249 | 0,00025 | 0,127 | 0,177 | 194,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 83,607 | 277,6 |  |  |
| 105 | у.34 | у.35 | 0,05 | 39,8 | 0,024897 | 0 | 0,249 | 0,00025 | 0,127 | 0,177 | 1135,2 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 1,60 | 6,00 | 48,235 | 1183,5 |  |  |
| 106 | у.35 | Петрусь, 5 | 0,05 | 6,8 | 0,024897 | 0 | 0,249 | 0,00025 | 0,127 | 0,177 | 194,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,60 | 10,40 | 83,607 | 277,6 |  |  |
| 107 | ТК-12 | у.36 | 0,08 | 37,8 | 0,150412 | 0 | 1,504 | 0,00150 | 0,299 | 0,158 | 3344,8 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 250,715 | 3595,5 |  |  |
| 108 | у.36 | Петрусь, 6 | 0,08 | 6,8 | 0,025309 | 0 | 0,253 | 0,00025 | 0,050 | 0,158 | 17,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 12,169 | 29,2 |  |  |
| 109 | у.36 | у.37 | 0,08 | 40,3 | 0,125103 | 0 | 1,251 | 0,00125 | 0,249 | 0,158 | 2466,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 173,441 | 2640,3 |  |  |
| 110 | у.37 | Петрусь, 7 | 0,08 | 6,8 | 0,025309 | 0 | 0,253 | 0,00025 | 0,050 | 0,158 | 17,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 12,169 | 29,2 |  |  |
| 111 | у.37 | у.38 | 0,08 | 40,6 | 0,099794 | 0 | 0,998 | 0,00100 | 0,199 | 0,158 | 1581,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 110,364 | 1691,8 |  |  |
| 112 | у.38 | Петрусь, 8 | 0,08 | 6,8 | 0,025017 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,050 | 0,158 | 16,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,890 | 28,5 |  |  |
| 113 | у.38 | у.39 | 0,08 | 43,3 | 0,074777 | 0 | 0,748 | 0,00075 | 0,149 | 0,158 | 947,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 61,966 | 1008,9 |  |  |
| 114 | у.39 | Петрусь, 9 | 0,08 | 6,8 | 0,025017 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,050 | 0,158 | 16,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,890 | 28,5 |  |  |
| 115 | у.39 | у.40 | 0,08 | 40,8 | 0,049760 | 0 | 0,498 | 0,00050 | 0,099 | 0,158 | 395,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 27,440 | 422,6 |  |  |
| 116 | у.40 | Петрусь, 10 | 0,08 | 6,8 | 0,024931 | 0 | 0,249 | 0,00025 | 0,050 | 0,158 | 16,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,809 | 28,3 |  |  |
| 117 | у.40 | у.41 | 0,08 | 41,5 | 0,024829 | 0 | 0,248 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 100,1 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,60 | 5,60 | 6,832 | 106,9 |  |  |
| 118 | у.41 | Петрусь, 11 | 0,08 | 6,8 | 0,024829 | 0 | 0,248 | 0,00025 | 0,049 | 0,158 | 16,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 1,60 | 9,60 | 11,711 | 28,1 |  |  |
| 119 | ТК-12 | ТК-14 | 0,07 | 60,4 | 0,175240 | 4 | 1,752 | 0,00175 | 0,455 | 0,158 | 14144,0 | 39240,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 590,935 | 53975,0 | 394979 | 35,26 |
| 120 | ТК-14 | у.42 | 0,07 | 30,5 | 0,175240 | 0 | 1,752 | 0,00175 | 0,455 | 0,158 | 7142,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 590,935 | 7733,2 | 341004 | 29,76 |
| 121 | у.42 | Петрусь, 12 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,065 | 0,158 | 32,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 20,735 | 53,2 |  |  |
| 122 | у.42 | у.43 | 0,07 | 40,3 | 0,150206 | 0 | 1,502 | 0,00150 | 0,390 | 0,158 | 6933,4 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 434,156 | 7367,6 | 348737 | 30,55 |
| 123 | у.43 | Петрусь, 13 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,065 | 0,158 | 32,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 20,735 | 53,2 |  |  |
| 124 | у.43 | у.44 | 0,07 | 42,8 | 0,125171 | 0 | 1,252 | 0,00125 | 0,325 | 0,158 | 5113,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 301,497 | 5415,1 | 356105 | 31,30 |
| 125 | у.44 | Петрусь, 14 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,065 | 0,158 | 32,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 20,735 | 53,2 |  |  |
| 126 | у.44 | у.45 | 0,07 | 41,2 | 0,100137 | 0 | 1,001 | 0,00100 | 0,260 | 0,158 | 3150,3 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 192,958 | 3343,3 | 361520 | 31,85 |
| 127 | у.45 | Петрусь, 15 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,065 | 0,158 | 32,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 20,735 | 53,2 |  |  |
| 128 | у.45 | у.46 | 0,07 | 43,8 | 0,075103 | 0 | 0,751 | 0,00075 | 0,195 | 0,158 | 1883,9 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 108,539 | 1992,4 | 364863 | 32,19 |
| 129 | у.46 | Петрусь, 16 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,065 | 0,158 | 32,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 20,735 | 53,2 |  |  |
| 130 | у.46 | у.47 | 0,07 | 43,5 | 0,050069 | 0 | 0,501 | 0,00050 | 0,130 | 0,158 | 831,6 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 48,240 | 879,8 | 366856 | 32,40 |
| 131 | у.47 | Петрусь, 17 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,065 | 0,158 | 32,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 20,735 | 53,2 |  |  |
| 132 | у.47 | ТК-15 | 0,07 | 43 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,065 | 0,158 | 205,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 1,60 | 5,70 | 12,060 | 217,6 | 367735 | 32,49 |
| 133 | ТК-15 | Петрусь, 18 | 0,07 | 6,8 | 0,025034 | 0 | 0,250 | 0,00025 | 0,065 | 0,158 | 32,5 | 0,0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 1,60 | 9,80 | 20,735 | 53,2 | 367953 | 32,51 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Пьезометрический график

