



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА МИНУСИНСКА НА ПЕРИОД ДО 2037 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)

ГЛАВА 5 «МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год)	04423.СТ-ПСТ.000.000
<i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год)</i>	
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.001.000
Приложение 1 «Тепловые нагрузки и потребление тепловой энергии абонентами»	04423.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2 «Тепловые сети»	04423.ОМ-ПСТ.001.002
Приложение 3 «Оценка надежности теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.001.003
Приложение 4 «Существующие гидравлические режимы тепловых сетей»	04423.ОМ-ПСТ.001.004
Приложение 5 «Графическая часть»	04423.ОМ-ПСТ.001.005
Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.002.000
Приложение 1 «Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления»	04423.ОМ-ПСТ.002.001
Глава 3 «Электронная модель систем теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.003.000
Приложение 1 «Графическая часть»	04423.ОМ-ПСТ.003.001
Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	04423.ОМ-ПСТ.004.000
Приложение 1 «Перспективные гидравлические режимы тепловых сетей»	04423.ОМ-ПСТ.004.001
Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.005.000
Глава 6 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопо-	04423.ОМ-ПСТ.006.000

Наименование документа	Шифр
требляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	
Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии»	04423.ОМ-ПСТ.007.000
Глава 8 «Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей»	04423.ОМ-ПСТ.008.000
Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.009.000
Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	04423.ОМ-ПСТ.010.000
Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.011.000
Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию»	04423.ОМ-ПСТ.012.000
Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.013.000
Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	04423.ОМ-ПСТ.014.000
Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	04423.ОМ-ПСТ.015.000
Приложение 1 «Графическая часть»	04423.ОМ-ПСТ.015.001
Глава 16 «Реестр мероприятий схемы теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.016.000
Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.017.000
Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.018.000

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень таблиц.....	5
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ.....	6
1 Общие положения	7
2 Анализ «Схемы и программы развития электроэнергетических систем России на 2024 - 2029 годы»	8
3 Описание вариантов перспективного развития систем теплоснабжения города Минусинска	9
3.1 Основные предпосылки формирования вариантов перспективного развития систем теплоснабжения города Минусинска	9
3.2 Варианты перспективного развития систем теплоснабжения города Минусинск	9
3.3 Техничко-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения	10
3.4 Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения	15
4 Комплекс мероириятий на источниках теплоснабжения тепловых сетях и теплосетевых объектах систем теплоснабжения города Минусинска	16
4.1 Комплекс мероприятий на Минусинской ТЭЦ в соответствии с рекомендуемым вариантом	16
4.2 Комплекс мероприятий на муниципальной котельной Суворова, 23в МУП города Минусинска «Горводоканал» в соответствии с рекомендуемым вариантом	16
4.3 Комплекс мероприятий на тепловых сетях и теплосетевых объектах города Минусинска в соответствии с рекомендуемым вариантом	17
4.4 Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии	26

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 3.1 – Капитальные затраты на реализацию сценариев варианта 2	12
Таблица 3.1.1 – Предварительные расчеты экономической эффективности сценариев варианта 2,	13
Таблица 3.2 – Техничко-экономические показатели сравнения вариантов развития системы теплоснабжения в части переключения нагрузок котельной Суворова, 23в	13
Таблица 4.1 –Перечень участков тепловых сетей в зоне деятельности ЕТО АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» , рекомендуемых к замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, а также для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения потребителей.....	19
Таблица 4.2 –Объемы реконструкции тепловых сетей в зоне деятельности ЕТО МУП г. Минусинска «Горводоканал» для повышения надежности и качества теплоснабжения потребителей в рамках планируемого концессионного соглашения	24
Таблица 4.3 — Приоритетные объемы работ по строительству новых сетей/замещение наиболее критичных участков тепловых сетей ООО «Ермак» с низкой степенью надежности.....	24
Таблица 4.4 –Объемы строительства и реконструкции тепловых сетей ООО «Ермак» в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, а также для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения потребителей.....	25
Таблица 4.5 – Объемы реконструкции тепловых сетей в зоне деятельности ЕТО АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки	25
Таблица 4.5 –Параметры солнечной радиации для солнечных теплообменных установок по производству тепловой энергии	28

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 Переключение абонентов котельных по сценарию 1	11
Рисунок 3.2 Переключение абонентов котельных по сценарию 2	11
Рисунок 3.2 – Прогноз цен на тепловую энергию в зоне котельной Суворова, 23в	14

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Мастер - план развития систем теплоснабжения выполняется для формирования рекомендуемого сценария развития систем теплоснабжения муниципального образования город Минусинск с учетом направления развития в соответствии с утвержденной ранее схемой теплоснабжения и с учетом изменений в планах развития города Минусинск.

Разработка сценария развития систем теплоснабжения, включаемого в мастер - план, базируется на условии надежного обеспечения спроса на тепловую мощность и тепловую энергию существующих и перспективных потребителей тепловой энергии, определенных в соответствии с прогнозом развития строительных фондов города Минусинска.

2 АНАЛИЗ «СХЕМЫ И ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РОССИИ НА 2024 - 2029 ГОДЫ»

Схема и программа развития электроэнергетических систем России на 2024 - 2029 годы утверждена приказом Минэнерго России от 30.11.2023 № 1095.

Согласно утвержденной Схемы и программы развития электроэнергетических систем России на 2024-2029 годы на энергообъектах АО «Енисейская территориальная генерирующая компания (ТГК-13)» планируются следующие мероприятия:

- вывод на Красноярской ТЭЦ-1 из эксплуатации паротурбинных установок среднего давления ПТ-25-90 и ПТ-60-90 с суммарной установленной электрической мощностью 220 МВт и монтаж двух паротурбинных установок ПТ-35-90 с суммарной установленной электрической мощностью 70 МВт, со сроком реализации 2024-2025 годы;
- перемаркировка на Красноярской ТЭЦ-1 двух паротурбинных установок Р-57-130/15 с суммарным увеличением установленной электрической мощности на 73 МВт, срок реализации 2026 год
- ввод в эксплуатацию на Красноярской ТЭЦ-3 паротурбинной установки Т-185-130 с установленной электрической мощностью 185 МВт, срок реализации – 2025 год.

Изменение установленной электрической и тепловой мощностей на Минусинской ТЭЦ схемой и программы развития электроэнергетических систем России на 2024-2029 годы не предусмотрено.

Так же схемой и программой развития электроэнергетических систем России на 2024 - 2029 годы утверждена приказом Минэнерго России не предусмотрено строительство источников комбинированной выработки тепла и электроэнергии на территории или в близи города Минусинска.

3 ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА МИНУСИНСКА

3.1 Основные предпосылки формирования вариантов перспективного развития систем теплоснабжения города Минусинска

В городе Минусинске централизованное теплоснабжение ЖКС города обеспечивается Минусинской ТЭЦ и котельной МУП г. Минусинска «Горводоканал» Суворова, 23В мкр. ТУСМ-4. Также в городе Минусинске функционируют производственные и ведомственные котельные, обеспечивающие собственные нужды предприятий ООО «Минусинский пивоваренный завод», ОАО «Молоко», ЗАО «Минусинская кондитерская фабрика», АО «ДРСУ-10» (Суворова, 1), МБУ «Коммунальщик» (Суворова, 43) и МУП г. Минусинска «Горводоканал» (Суворова, 3) не осуществляющие регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения.

Основными предпосылками, влияющими на формирование вариантов перспективного развития систем теплоснабжения города Минусинска, являются:

- наличие резерва тепловой мощности в горячей воде в зоне действия Минусинской ТЭЦ величиной 125,8 Гкал/ч (по состоянию на 2021 год при расчетной тепловой нагрузке);
- выработка ресурса работы турбины ПТ-90/105-130/13-1М ожидается не ранее 2027 года, парковый ресурс турбины еще не продлевался.

3.2 Варианты перспективного развития систем теплоснабжения города Минусинск

С учетом приведенных выше предпосылок сформировано два варианта развития систем теплоснабжения:

- **вариант №1** – предусматривает сохранение сложившихся систем теплоснабжения (Минусинская ТЭЦ, котельная Суворова, 23в, прочие котельные остаются самостоятельными источниками тепловой энергии в своих зонах

действия), при данном варианте потребуется замена двух котельных агрегатов на котельной Суворова, 23в в силу их физического износа (два котла на котельной заменены в 2022 году);

- **вариант №2** – предусматривает для большей загрузки теплофикационных и производственных отборов турбоагрегатов Минусинской ТЭЦ и сокращения вредных выбросов в атмосферу от сжигаемого угля переключение тепловой нагрузки четырех котельных: МУП г. Минусинска «Горводоканал» (Суворова, 23в) микрорайона ТУСМ-4, АО «ДРСУ-10» (Суворова, 1), МБУ «Коммунальщик» (Суворова, 43) и МУП г. Минусинска «Горводоканал» (Суворова, 3) с суммарной тепловой нагрузкой 8,2 Гкал/ч на Минусинскую ТЭЦ или на новую котельную вблизи данных котельных..

3.3 Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения

Второй вариант развития систем теплоснабжения города предполагает изменения структуры теплоснабжения в зоне действия Минусинской ТЭЦ и котельных Суворова, 1, Суворова, 3, Суворова, 43 и Суворова, 23В или новой замещающей котельной для рассматриваемых теплоисточников.

Для реализации второго варианта предлагается подключение абонентов четырех котельных с суммарной тепловой нагрузкой 8,2 Гкал/ч на тепловые сети Минусинской ТЭЦ или новой котельной, для чего рассмотрено три сценария.

Сценарий 1 – подключение абонентов, рассматриваемых котельных непосредственной к тепловым сетям Минусинской ТЭЦ.



Рисунок 3.1 Переключение абонентов котельных по сценарию 1

Сценарий 2 – подключение абонентов рассматриваемых котельных к тепловым сетям Минусинской ТЭЦ через общее ЦТП.



Рисунок 3.2 Переключение абонентов котельных по сценарию 2

Сценарий 3 – подключение абонентов рассматриваемых котельных к тепловым сетям новой котельной, с расположением на месте, предусмотренном во втором сценарии для общего ЦТП, для чего дополнительной к тепловым сетям потребуется строительство новой угольной котельной с установленной тепловой мощностью 9,5 Гкал/ч

Капитальные затраты на реализацию рассматриваемых сценариев в ценах 2025 года представлены в таблице 3.1, в тыс. руб., без НДС

Таблица 3.1 – Капитальные затраты на реализацию сценариев варианта 2

	Затраты на тепловые сети	Затраты на котельные	Суммарные затраты
Сценарий 1	352 679		352 679
Сценарий 2	422 884		422 884
Сценарий 3	282 536	174 417	456 953

Из таблицы 3.1 видно, что минимальные капиталовложения при реализации Сценария 1 Варианта 2, но в данном случае имеются следующие недостатки:

1. Тепловые сети котельной Суворова, 23В отработали 50 лет и изменение температурного графика с 95/70 °С на 150/70 °С, со срезкой на 114 °С может вызвать значительные повреждения трубопроводов тепловых сетей и опор, что снизит надежность теплоснабжения;
2. Нет данных о возможности размещения индивидуальных тепловых пунктов у абонентов;
3. К тепловым сетям котельной подключены, кроме собственных объектов теплоснабжения, несколько жилых домов МКД и ИЖС, для размещения в этих домах ИТП потребуется согласие жильцов.

В связи с чем, можно утверждать, что без обследования здания на возможность установки ИТП и испытаний тепловых сетей реализация Сценария 1 Варианта 2 практически не выполнима.

При реализации Сценария 2 и 3 недостатки Сценария 1 устраняются, но при реализации Сценария 3 капиталовложения и эксплуатационные затраты будут выше, чем при реализации Сценария 1. Кроме того снижение вредных выбросов в атмосферу и увеличивается теплофикационная выработка электроэнергии на Минусинской ТЭЦ существенней в Сценарии 2.

Предварительные расчеты экономической эффективности представлены в таблице ниже. Стоит отметить, что дисконтированный срок окупаемости всех инвестиций без

учета бюджетного софинансирования составит более 25 лет для всех вариантов (нормативный срок эксплуатации тепловых сетей). Таким образом, для сохранения инвестиционной привлекательности необходимо бюджетное софинансирование проектов в объеме не менее 85% от суммы затрат.

Таблица 3.2.1 – Предварительные расчеты экономической эффективности сценариев варианта 2,

	Дисконтированный срок окупаемости	Чистый дисконтированный доход без софинансирования, тыс. руб. без НДС	Необходимый объем софинансирования проектов, тыс. руб. без НДС
Сценарий 1	Более 25 лет	- 206 000	300 000
Сценарий 2	Более 25 лет	- 286 000	381 000
Сценарий 3	Более 25 лет	- 308 000	410 000

Для первого варианта требуется замена двух котлов на КВр-1. Стоимость котлов с полной комплектацией у заводов изготовителей не превышает 750 тыс. руб. Полная стоимость замены двух котлов, по данным объектов аналогов, составит в районе 3,5 – 4 млн руб. с НДС в ценах 2024 года.

Возможно требуется ремонт здания, но это можно выяснить только при обследовании и данные затраты будут одинаковыми в обоих вариантах.

В таблице 3.2 приведены сводные технико-экономические показатели сравнения вариантов развития систем теплоснабжения в части переключения нагрузок котельной Суворова, 23в. При расчетах предполагалось, что реконструкция системы теплоснабжения будет осуществляться в 2025 году.

Таблица 3.3 – Техничко-экономические показатели сравнения вариантов развития системы теплоснабжения в части переключения нагрузок котельной Суворова, 23в

п. №	Показатель	Ед. изм.	Вариант №1	Вариант №2
1	Переключаемая тепловая нагрузка, с учетом потерь в тепловых сетях	Гкал/ч		1,57
2	Капитальные затраты, с НДС в т.ч.	тыс. руб.	3 700	422 884
2.1	в тепловые сети	тыс. руб.		422 884
2.2	в источники теплоснабжения	тыс. руб.	3 700	
3	Расход топлива на выработку тепла без переключения тепловой нагрузки	т у.т.	4500	
4	Расход топлива на выработку тепла при переключении тепловой нагрузки на ТЭЦ с учётом дополнительных потерь и экономии топлива на выработку электроэнергии	т у.т.		3250
5	Экономия топлива при переключении нагрузки на ТЭЦ	т у.т.		1250
6	Экономия на стоимости топлива после переключения тепловой нагрузки*	тыс. руб.		2300
7	Снижение операционных и неподконтрольных расходов при выводе из эксплуатации котельных	тыс. руб.		6450
8	Увеличение операционных расходов при вводе новой магистральной тепловой сети	тыс. руб.		5780

*по данным стоимости топлива для ТЭЦ

Для более точного определения затрат на реконструкцию котельных, необходимо проведение предпроектного обследования с определением технических решений и стоимости, а также наличия источников финансирования на реконструкцию котельной.

В соответствии с п. 59в Постановления Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. N 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения": *обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей.*

С целью обоснования выбора приоритетного варианта для каждого предложенного варианта были рассчитаны ценовые последствия для потребителей в зоне действия котельной Суворова, 23в. При формировании ценовых последствий учитывались показатели экономии топлива и операционных расходов, приведенные в таблице 3.2, инвестиции для каждого варианта учитывались в виде дополнительного денежного потока. Дополнительный денежный поток на необходимые инвестиции формировался в виде аннуитетного платежа по займу для осуществления инвестиций, параметры займа: 12 лет, ставка 18%.

На рисунке 3.1 представлено сравнение ценовых последствий для различных вариантов развития систем теплоснабжения в зоне котельной Суворова, 23в.

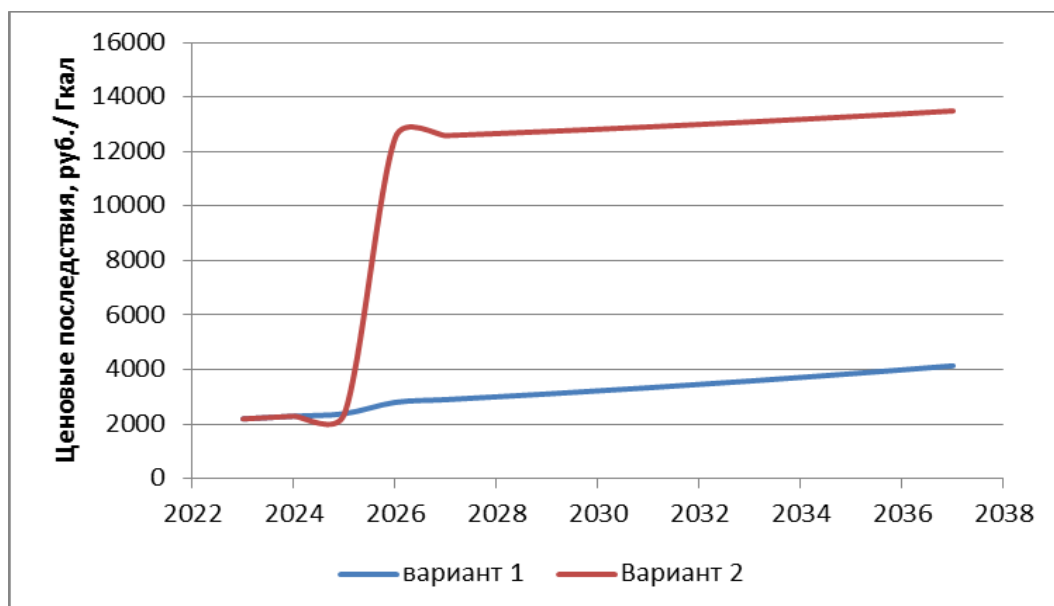


Рисунок 3.3 – Прогноз цен на тепловую энергию в зоне котельной Суворова, 23в

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что при реализации варианта №2 прогнозируется наиболее высокие ценовые последствия для потре-

лей ЖКС котельной Суворова, 23В.

Наиболее худшие ценовые последствия для варианта № 2 объясняются существенными капитальными затратами для реализации данного варианта (указанные капитальные затраты при включении в цену на тепловую энергию при переключении абонентов котельной Суворова, 23В на сети Минусинской ТЭЦ генерируют дополнительные денежные потоки на уровне 25,8 млн. руб. в год).

3.4 Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения

На основании проведенного в разделе 4 настоящего документа технико-экономического сравнения вариантов перспективного развития систем теплоснабжения в части переключения нагрузок котельной Суворова, 23В следует отметить что реализация варианта №2 приведет к росту цены на тепловую энергию по отношению к реализации вариант №1 более чем в 3 раза.

Таким образом, проведенные расчеты показали, что вариант №2 является экономически необоснованным, то есть переключение нагрузок котельной Суворова, 23В на Минусинскую ТЭЦ экономически нецелесообразно.

В случае софинансирования из муниципального бюджета реализация Сценария 1 и Сценария 2 Варианта 2 будет более предпочтительной по сравнению с вариантом 1.

Реализация Варианта 1 возможна при наличии источников финансирования и уточняется при следующей актуализации схемы теплоснабжения города Минусинска.

4 КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ НА ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ И ТЕПЛОСЕТЕВЫХ ОБЪЕКТАХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА МИНУСИНСКА

4.1 Комплекс мероприятий на Минусинской ТЭЦ в соответствии с рекомендуемым вариантом

Выработка установленного ресурса работы турбины ПТ-90/105-130/13-1М ожидается в 2027 году, для продления срока эксплуатации паровой турбины предлагается проведение ЭПБ на турбоагрегате по результатам которой будет определен назначенный ресурс работы паровой турбины. Затраты на ЭПБ в схеме теплоснабжения не учитываются.

Прочие работы на станции также производятся из фонда капитального ремонта. Предложения по капиталовложениям в реализацию мероприятий на Минусинской ТЭЦ, отнесённые к системам централизованного теплоснабжения города, отсутствуют.

4.2 Комплекс мероприятий на муниципальной котельной Суворова, 23в МУП города Минусинска «Горводоканал» в соответствии с рекомендуемым вариантом

На 01.01.2024 года на котельной установлены два котла Е-1/9, работающие в водогрейном режиме и два водогрейных котла КВр-1, установленные на котельной в 2022 году.

Котлы Е-1/9 выработали свой ресурс работы и имеют очень низкий коэффициент полезного действия.

По котельной МУП «Горводоканал» ул. Суворова, 23в, в соответствии с первым сценарием развития систем теплоснабжения города Минусинска предлагается реконструкция с заменой двух котлов Е-1/9, в 2028-2029 годах, на твердотопливные котлы КВр-1 (в 2022 году два котла Е-1/9 заменены на новые КВР-1).

Данное мероприятие повысит надежность работы котельной и КПД по выработке и отпуску тепла.

Реализация данного мероприятия возможно при наличии источников финансиро-

вания, в связи с чем реализация данного мероприятия уточняется при следующей актуализации схемы теплоснабжения города Минусинска.

4.3 Комплекс мероприятий на тепловых сетях и теплосетевых объектах города Минусинска в соответствии с рекомендуемым вариантом

Основными направлениями реализации технической политики развития систем теплоснабжения Минусинска в части тепловых сетей и теплосетевых объектов являются следующие мероприятия.

Мероприятия по повышению надёжности тепловых сетей

При оценке надёжности теплоснабжения потребителей города Минусинск в базовом периоде (Глава 1 п.9) были получены значения показателей надёжности, не соответствующие нормативным значениям: значения вероятности безотказной работы 0,2-0,7 при нормативном 0,9, коэффициент готовности 0,96 при нормативном 0,97.

Одним из основных факторов ненадёжного теплоснабжения является значительный износ тепловых сетей. Более 60% участков тепловых сетей филиала «Минусинская теплосеть» имеют срок эксплуатации 26 лет и выше; на тепловых сетях ООО «Ермак» данное значение превышает 90%, физические объёмы тепловых сетях для повышения надёжности теплоснабжения приведены в таблицах 4.1 – 4.2.

Проведение реконструкции тепловых сетей, позволит переложить наиболее значимые участки магистральных и внутриквартальных тепловых сетей, где наблюдалось большое количество эксплуатационных повреждений (в межотопительный и отопительный периоды), а также в период проведения гидравлических испытаний.

Мероприятия по реконструкции тепловых сетей с применением новых современных материалов в соответствии с современными строительными нормами и правилами: теплоизоляции, сильфонных компенсирующих устройств, полнопроходной запорной арматуры, установка современных контрольно-измерительных приборов, антикоррозионного покрытия трубопроводов, гидроизоляционного покрытия каналов и тепловых камер и т.д. позволят в значительной мере сократить объём технологических потерь (тепловой энергии и теплоносителя) при передаче тепловой энергии по тепловым сетям.

Целью реализации данных мероприятий является достижения целевых показателей Схемы теплоснабжения, представленных в Утверждаемой части Схемы теплоснабжения, а также снижение доли изношенных тепловых сетей, выработавших свой нормативный срок эксплуатации. Данный перечень проектов подлежит корректировке в рамках ежегодной актуализации с учетом фактических темпов реконструкции.

Затраты на реализацию строительства/реконструкции тепловых сетей ООО «Ермак», представленных в таблице 4.1 составят соответственно порядка 977,39 млн руб./1071,53 млн руб. с учетом НДС. Учитывая факт прохождение тепловой сети по частной территории, тип работ будет определен на стадии проектирования, исходя из реально возможной трассировки тепловой сети. Учитывая значительный объем работ, в таблице 4.3 выделен первоочередной объем работ с наиболее критичными с точки зрения расчета надежности участками тепловых сетей. Текущий уровень вложений и темп замены тепловых сетей ООО «Ермак», не позволяет обеспечить надежное теплоснабжение и, как следствие, требуется разработка системных мероприятий для сохранения надежности системы теплоснабжения с привлечением единой теплоснабжающей организации АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»

Мероприятия по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

Мероприятия по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки будут реализованы в соответствии с ПП РФ № 2115 от 30.11.2021. Плата за подключение устанавливается по соглашению сторон. В связи с этим в общий реестр проектов схемы теплоснабжения данные мероприятия не включаются.

Перечень мероприятий по строительству и реконструкции тепловых сетей для подключения новых потребителей в соответствии с инвестиционными и иными программами теплоснабжающих организаций приведен в таблицах 4.3-4.4, с указанием стоимости мероприятий в ценах соответствующих лет с учетом НДС.

Таблица 4.1 –Перечень участков тепловых сетей в зоне деятельности ЕТО АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» , рекомендуемых к замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, а также для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения потребителей

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»				
ТК 1-16	ТК 1-17	449	500	Подземная канальная
ТК2	ТК-3	775	700	Подземная канальная
УП2	ТК2	458	700	Подземная канальная
БП ТК 1-13-2	ТК 1-13-2-1	709	80	Подземная канальная
П-3	ТКс-10	570	700	Подземная канальная
ТКс-7	П-3	619	700	Подземная канальная
ТКс-5	ТКс-7	516	700	Подземная канальная
П2Уз.2	П2-1	1500	250	Надземная
П2	ТКс-2	460	700	Подземная канальная
Т2	Уз.П2	1620	700	Надземная
УТП 5	УУ ЗБ	3020	200	Надземная
П-5	УТП 5	800	250	Надземная
П-4	П-5	1180	300	Надземная
	УТП 2	647	250	Надземная
УТП 4	ППК	920	250	Надземная
П-1	П-2	1178	400	Надземная
П-2		1350	250	Надземная
УТП 2	УТ Крайгаз	586	125	Подземная канальная
П1	Т2	570	700	Надземная
Т1	П1	1180	700	Надземная
У1	Т1	800	700	Надземная
УУ Промзоны П0	УТП 1	648	500	Надземная
Уз.МТЭЦ	УП1	468	1000	Надземная
УТП 1	Т1	1110	500	Надземная
Т2	Уз.П2	900	700	Надземная
П2Уз.2	П2-1	596	250	Надземная
Д-2	Д 2-1	412	125	Подземная канальная
Кан-3	ХВ-1	414	70	Подземная канальная
Т1	П-1	400	500	Надземная
ТК 1-15	ТК 1-16	382	500	Подземная канальная
ПП_ТК-3-1	ТКс-10	389	700	Подземная канальная
ПВД	У1	370	700	Надземная
Аб-7	Св-1	342	150	Подземная канальная
Эн-1	Эн-2	332	150	Подземная канальная
УТ 1-4	УТ 1-4а	320	500	Надземная
ТКс-11	ТКс-12	306	700	Подземная канальная
Уз.МТЭЦ	ПВД	295	700	Надземная
УТ 1-3	УТ 1-4	289	500	Подземная канальная
ТКс-2	ТКс-4	258	700	Подземная канальная
ТКс-10	ТКс-11	240	700	Подземная канальная
ТК-4	ТК-6	210	500	Подземная канальная

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
ТКс-4	ТКс-5	194	700	Подземная канальная
ТК-1	УТ-1	160	700	Надземная
ТК-6	ТК-7	150	500	Подземная канальная
УТ 1-2	УТ 1-3	143	500	Надземная
ТК-3	ТК-4	131	500	Подземная канальная
УТ-1	УП2	113	700	Надземная
ТК 1-2	УТ 1-2	105	500	Надземная
ЦТП	ТК 1-2	103	500	Подземная канальная
МТЭЦ	Уз.МТЭЦ	100	700	Надземная
ТК-1	ТК 1-1	87	500	Подземная канальная
ТКс-12	ТК-1	80	700	Подземная канальная
ТК 1-1	ЦТП	50	500	Надземная
ПНС-1	П2	40	700	Надземная
Уз.П2	ПНС-1	5	700	Надземная
ООО «Ермак»				
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 19 Тепловая отпаечная сеть, ул. Ломоносова,9		34	50	Подземная канальная
г. Минусинск, район ул. Советская, д.37-д.41, соор. 5 Тепловая отпаечная сеть, ул. Абаканская,23а		52	50	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 13 Тепловая отпаечная сеть, ул. Ломоносова, 19		59,7	125	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 18 Тепловая отпаечная сеть, ул. Ломоносова, 11		38,8	80	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 5 Тепловая отпаечная сеть, ул. Ломоносова,25		80,7	125	Подземная канальная
г. Минусинск, район ул. Н. Крупской - район ул. им. Ю.В. Шумилова, соор. 21 Тепловая отпаечная сеть, ул. Калинина,94		16	32	Подземная канальная
г. Минусинск, район ул. Н. Крупской - район ул. им. Ю.В. Шумилова, соор. 13 Тепловая отпаечная сеть, ул. Крупской,109		38,03	50	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 17 Тепловая отпаечная сеть, ул. Ломоносова,4		6	100	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 3 Тепловая отпаечная сеть, ул. Ломоносова,23		12,4	125	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 9 Тепловая отпаечная сеть, ул. Ломоносова, 19а		45	125	Подземная канальная
г. Минусинск, район ул. Советская, д.37- д.41, соор. 6 Тепловая отпаечная сеть, ул. Абаканская,23б		14	50	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «А», соор. 18 Тепловая отпаечная сеть, ул. Народная,19а		12	70	Подземная канальная
г. Минусинск, район, ул. Тувинская, д.22 - район ул. Дружбы, д. 16. соор.1 Тепловая отпаечная сеть, ул. Тувинская, д.22		27	50	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «А», соор. 19 Тепловая отпаечная сеть, ул. Народная, 19б		96	70	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 2 Тепловая отпаечная сеть, ул. Вокзальная,24		35	50	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 14 Тепловая отпаечная сеть, ул. Вокзальная,20		35,7	50	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 4 Тепловая отпаечная сеть, ул. Вокзальная,26		24,4	50	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 1 Тепловая отпаечная сеть ул. Ломоносова,21		45	50	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 7 Тепловая отпаечная сеть, ул. Ломоносова,27		66,5	125	Подземная канальная
г. Минусинск, район ул. Н. Крупской - район ул. им. Ю.В. Шумилова, соор. 22 Тепловая отпаечная сеть, ул. Калинина,88		18	50	Подземная канальная
г. Минусинск, район ул. Н. Крупской - район ул. им. Ю.В. Шумилова, соор.23 Тепловая отпаечная сеть, ул. Калинина,84		10	32	Подземная канальная
г. Минусинск, район ул. Н. Крупской - район ул. им. Ю.В. Шумилова, соор. 14 Тепловая отпаечная сеть, ул. Крупской,111		39,03	50	Подземная канальная
г. Минусинск, район ул. Н. Крупской - район ул. им. Ю.В. Шумилова, соор. 12 Тепловая отпаечная сеть, ул. Крупской,107		17,03	50	Подземная канальная

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 15 Тепловая отпаечная сеть, ул. Большевикская, 1а		12	50	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 20 Тепловая отпаечная сеть, ул. Манская, 1а		14	125	Подземная канальная
г. Минусинск, район ул.Н.Крупской - район ул. им. Ю.В. Шумилова, соор. 19 Тепловая отпаечная сеть, ул. Калинина,90		10	50	Подземная канальная
г. Минусинск, район ул. Н. Крупской - район ул. им. Ю.В. Шумилова, соор. 10 Тепловая отпаечная сеть, ул. Н. Крупской. 103		31,03	50	Подземная канальная
г. Минусинск, район ул. Н. Крупской - район ул. им. Ю.В. Шумилова, соор. 11 Тепловая отпаечная сеть, ул. Н. Крупской. 105		17,03	50	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «А», соор. 20 Тепловая отпаечная сеть, ул. Абаканская,48		140	70	Подземная канальная
г. Минусинск, микрорайон «Дружба», соор. 10 Тепловая отпаечная сеть, ул. Вокзальная,22		31	50	Подземная канальная
От тепловой камеры ТК-Ко 19 (включая ТК-Ко 19)через тепловые камеры ТК-Ко, ТК-Ко18, ТК-Ко17, ТК-Ко16,ТК-Ко12,ТК-Ко11а, до тепловой камеры ТК-Ко11		369	250	Подземная канальная
Через тепловые камеры ТК-Ко11, ТК-Ко6,ТК-Ко5, ТК-Ко4 до стены нежилого здания, от стены нежилого здания до стенки тепловой камеры ТК-Пд1		270,33	300	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г8 до жилого дома №19 по ул. Гоголя		8,52	32	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г8 до жилого дома №18 по ул. Гоголя		25,62	32	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г7 до жилого дома №29 по ул. Гоголя		16	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г6 до нежилого здания МОУ ДО Детский сад №16 «Колосок» по ул. Гоголя,31		85	70	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г6 до жилого дома №28 по ул. Гоголя		30	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г5 до жилого дома №31 по ул. Гоголя		20	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г4 до жилого дома №36 по ул. Гоголя		22,71	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г4 до нежилого здания магазина по ул. Гоголя,39		7,35	70	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г2 до тепловой камеры ТК-Г3		38	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г3 до жилого дома №43 по ул. Оборонны		4,89	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г3 до жилого дома №41 по ул. Оборонны		10	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК до нежилого здания, по ул. Оборонны.45		30	32	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Г2 до нежилого здания МУЗ «Минусинская станция скорой помощи» по ул. Оборонны от здания доТК		50	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ко17 через элеваторный узел до жилого дома №22 по ул. Комсомольская		14	40	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ко18 до жилого дома №24 по ул. Комсомольская		6,98	32	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ко11а, до жилого дома №14 по ул. Комсомольская		6,87	40	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ко11 до нежилого здания городской архитектуры по ул. Комсомольская, 71		18,17	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ко6 до нежилого здания военкомата		31,09	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ко6 до нежилого здания собора		33,81	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Пд-1 до жилого дома №6 по ул. Комсомольская		10	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ко2 до нежилого здания магазина по ул. Комсомольская		9,86	70	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Пд1 через ТК-Ко2, ТК-Н1(не включая ТК-Н1)до тепловой камеры ТК-Ко3		157	250	Подземная канальная
Тепловые сети ул. Ленина. От стенки тепловой камеры ТК-Ко11 через тепловые камеры ТК-Ле1а, ТК-Ле 1, ТК-Ле2, ТК-Ле12, ТК-Ле13, ТК-Ле17, ТК-Ле18, ТК-Ле19, ТК-Ле26, ТК-Ле27, ТК-Ле, ТК-Ле, ТК-Ле30, ТК-Ле31, ТК-Ле, ТК-Ле32, ТК-Ле34, ТК-Ле34А,		148	200	Подземная канальная

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
ТК-Ле35, ТК-Ле, ТК-Ле36, ТК-Ле37, ТК-Ле38, ТК-Ле40, ТК-Ле42, ТК-Ле44, до тепловой камеры ТК-Ле45 (включая ТК-Ле45)				
От стенки тепловой камеры ТК-Ле1а до элеваторного узла		20	80	Подземная канальная
Через элеваторный узел, тепловую камеру ТК-Ле до нежилого здания по ул. Ленина, 73		9,05	50	Подземная канальная
От элеваторного узла до нежилого здания по ул. Ленинна 75		10,1	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле1 до нежилого здания по ул. Ленина, 77		26,86	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле2 до нежилого здания по ул. Ленина, 81		8,77	100	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле2 через тепловые камеры ТК-Ле3, ТК-Ле5, ТК-Ле4 до нежилого здания, от нежилого здания до тепловой камеры ТК-КП1		186,53	100	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле3 до нежилого здания по ул. Ленина, 60		2	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле5 до тепловой камеры ТК-Ле6		23,84	100	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле6 до нежилого здания музея по ул. Ленина, 60		18	100	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле10 до жилого дома №66 по ул. Ленина		11,53	25	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле12 до нежилого здания гостиницы по ул. Ленина		12,1	80	Подземная канальная
От стенки нежилого здания гостиницы до жилого дома №70 по ул. Ленина		88	50	Подземная канальная
От нежилого здания гостиницы через тепловую камеру ТК-Ле14 до нежилого здания МУ «АГМ» архив		20	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле 15 до жилого дома №60 по ул. Гоголя		110	100	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле 15 до жилого дома №93 по ул. Ленина		30	40	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК- Ле17 до жилого дома №86 по ул. Ленина		11,99	100	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле19 через тепловую камеру ТК-Ле22 до жилого дома №101 по ул. Ленина		30	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле22 до жилого дома №99 по ул. Ленина		24	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле26 через тепловую камеру ТК-Ле25 до нежилого здания администрации города по ул. Гоголя, 66а		31,14	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле30 через тепловые камеры ТК-Ш8, ТК-Ш9, ТК-Ш10 до тепловой камеры ТК-Ш11		137,85	100	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК до нежилого здания по ул. Штабная, 2		8,3	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ш10 до нежилого здания по ул. Красных Партизан, 35		13	50	Подземная канальная
От стенки нежилого здания до нежилого здания по ул. Красных Партизан, 37		27	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ш11 через тепловую камеру ТК-Ш12 до жилого дома №46 по ул. Красных Партизан		33,68	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК- Ле32 до нежилого здания по ул. Ленина, 110		10,74	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК- Ле36 через тепловую камеру ТК-Ле до жилого дома №139 по ул. Ленина		20	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК- Ле38 до тепловой камеры ТК-Ле39		30	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле39 до жилого дома №143 по ул. Ленина		18	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле39 до жилого дома №142 по ул. Ленина		16	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле40 до жилого дома №145а по ул. Ленина		13	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле41 до жилого дома №11 по ул. Корнева		71	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле41 через тепловую камеру ТК-Кр2 до тепловой камеры ТК-Кр3		110	150	Подземная канальная

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
От стенки тепловой камеры ТК-Ле41 через тепловую камеру ТК-Кр2 до тепловой камеры ТК-Кр3		6	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Кр2 через тепловую камеру ТК-Кр до жилого дома №156 по ул. Корнева		25	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Кр3 до жилого дома №14а по ул. Корнева		3	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Кр3 до жилого дома №14б по ул. Корнева		2	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле37 до нежилого здания по ул. Ленина, 138		7,95	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ле44 до нежилого здания МУП г. Минусинска «Память» по ул. Ленина, 146		8,42	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК- Ле45 до жилого дома №2 по ул. Богда		70	50	Подземная канальная
Тепловые сети ул. Октябрьская. От стенки тепловой камеры ТК-Ок5 через тепловые камеры ТК-Кв1, ТК-Кв2, ТК-4, ТК-5, ТК-Кв7, ТК-Кв9, ТК-Кв9а, ТК-Кв, ТК-Кв11, ТК-12, ТК-13, ТК-Кв14, ТК-Ус1 до тепловой камеры ТК-Ма9		894,74	150	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК до №19 по ул. Кравченко		7,1	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК до нежилого здания по ул. Гоголя, 65		53	80	Подземная канальная
От стенки жилого дома 59 по ул. Гоголя до нежилого здания по ул. Кравченко, 15		100	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Кв 1 до тепловой камеры ТК-Кв		17,8	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Кв до нежилого здания по ул. Октябрьская, 59		2	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Кв до нежилого здания по ул. Кравченко		6,7	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Кв до жилого дома №57 по ул. Октябрьская		38,82	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Кв до нежилого здания, от стенки нежилого здания до стенки нежилого здания по ул. Октябрьская, 55		29,02	50	Подземная канальная
От стенки жилого дома №55 по ул. Мира до нежилого здания управления обр. адм. г. Минусинска «Инженерно хозяйственная группа» по ул. Кравченко, 28а		76	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Кв 12 до нежилого здания МОУ ДО «Детский сад №4 «Дюймовочка» по ул. Кравченко, 34		85	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Кв11 до элеваторного узла, через элеваторный узел до нежилого здания №37 по ул. Кравченко		17,6	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Кв13 до жилого дома №45 по ул. Кравченко		11,45	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ш до нежилого здания по ул. Штабная, 12		8,8	80	Подземная канальная
Через тепловую камеру ТК-Ш6 до нежилого здания управления обр. адм. г. Минусинска «Централизованная бухгалтерия» по ул. Штабная, 16		28,25	80	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ш1 до нежилого здания по ул. Штабная, 18		9,28	50	Подземная канальная
От стенки тепловой камеры ТК-Ш3 до жилого дома №79 по ул. Октябрьская		83,39	50	Подземная канальная

Таблица 4.2 –Объемы реконструкции тепловых сетей в зоне деятельности ЕТО МУП г. Минусинска «Горводоканал» для повышения надежности и качества теплоснабжения потребителей в рамках планируемого концессионного соглашения

Наименование мероприятия	Длина участка, м	Год реализации	Условный диаметр, мм	Затраты без учета НДС в ценах соответствующих лет, тыс. руб.	Затраты с НДС в ценах соответствующих лет, тыс. руб.
Реконструкция участка тепловых сетей по ул. Суворова от ТК12 до ТК13 с увеличением диаметра с Ду76 мм до Ду 108 мм протяженностью 15м.	15	2025	108	103	123
Реконструкция участка сети ГВС по ул. Суворова от ТК12 до ТК13 с увеличением диаметра с Ду 40 мм до Ду 50 мм протяженностью 15 м в двухтрубном исполнении.	15	2025	50	112	134
Реконструкция участка тепловых сетей по ул. Суворова от ТК13 до ТК14 с увеличением диаметра с Ду76 мм до Ду 108 мм протяженностью 22,5 м в двухтрубном исполнении.	22,5	2026	108	140	168
Реконструкция участка сети ГВС по ул. Суворова от ТК13 до ТК14 с увеличением диаметра с Ду 40 мм до Ду 50 мм протяженностью 22,5 м в двухтрубном исполнении.	22,5	2026	50	180	216
Реконструкция участка сети ГВС по ул. Суворова от ТК9 до ТК10 с увеличением диаметра с Ду 40 мм до Ду 50 мм в двухтрубном исполнении, протяженностью 19,5 м	19,5	2027	50	283	339
ИТОГО				817	980

Таблица 4.3 — Приоритетные объемы работ по строительству новых сетей/замещение наиболее критичных участков тепловых сетей ООО «Ермак» с низкой степенью надежности

Наименование участка	Ду	Протяженность в двухтрубном исчислении, м	Год прокладки	ИТОГО без НДС, руб.	ИТОГО с НДС, руб.
ТК 3-1 до ул. Тимирязева, 13	150,0	36,0	1987	2 523 238,81	3 027 886,57
ТК 3-5 до Кретьова, 1	125,0	106,0	1982	6 766 220,37	8 119 464,45
УТ ул. Комарова, 5 до ул. Комарова, 7	100,0	58,0	1979	3 572 423,12	4 286 907,75
ТК 23-1 до ул. Народная, 33	70,0	30,0	1974	1 683 234,14	2 019 880,97
ТК 4-2 до ул. Сафьяновых, 22	100,0	22,0	1985	1 355 057,05	1 626 068,46
ТК 4-1-2 до ул. Тимирязева, 14	150,0	38,0	1984	2 663 418,74	3 196 102,49
ТК 9-8-2 до ул. Абаканская, 74	80,0	38,0	1986	2 132 096,58	2 558 515,90
ТК 9-5 до Сургуладзе, 4	100,0	42,0	1980	2 586 927,09	3 104 312,51
ТК 4-5-5 до ул. Сафьяновых, 5	80,0	22,0	1978	1 234 371,70	1 481 246,04
ТК 4-5-1 до ул. Сафьяновых, 8	100,0	7,0	1978	431 154,51	517 385,42
ТК 8-5-2 до Абаканская, 50	80,0	26,0	1973	1 458 802,92	1 750 563,51
ТК 3-3 до ул. Ванеева, 7	70,0	25,0	1980	1 402 695,12	1 683 234,14
ТК-20-2 до ул. Ботаническая, 33б	70,0	12,0	1987	673 293,66	807 952,39
ул. Ботаническая, 31 до ТК 23-1	70,0	20,0	1975	1 122 156,09	1 346 587,31
ТК 4-3-1 до ул. Сафьяновых, 18	125,0	11,0	1980	702 154,94	842 585,93
ТК 3-4-1 до ул. Ванеева, 17	70,0	20,0	1987	1 122 156,09	1 346 587,31
ТК 3-2-3 до ул. Ванеева, 1	100,0	10,0	1986	615 935,02	739 122,03
ТК 21-1-1 до ул. Ботаническая, 33а	50,0	22,0	1987	1 234 371,70	1 481 246,04
ИТОГО				33 279 707,65	39 935 649,22

Таблица 4.4 –Объемы строительства и реконструкции тепловых сетей ООО «Ермак» в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, а также для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения потребителей

Наименование мероприятия	Длина участка, м	Год строительства/конструкции	Условный диаметр, мм	Затраты без учета НДС в ценах соответствующих лет, тыс. руб.	Затраты с НДС в ценах соответствующих лет, тыс. руб.
Реконструкция участка тепловой сети в пос. Зеленый Бор по ул. Журавлева от ЦТП-1 до ТК 11-8 с уменьшением диаметра трубопроводов с 2Ду 200 мм на 2Ду 125 мм	43,1	2025	125	956,8	1 148,2
Реконструкция участка тепловой сети по ул. Гоголя от ТК Ко-16 на ул. Комсомольская до ТК Г-4 по ул. Гоголя в районе ж/д Гоголя, 36 с увеличением диаметра трубопроводов с 2Ду100 на 2ДУ150		2028	150	9 810,5	11 772,6
Вынос (строительство) тепловой сети в пос. Зеленый бор по ул. Боровая от жилого дома по ул. Боровая, 40 до жилого дома по ул. Боровая, 62 из под жилой застройки		2025		2 575,3	3 090,4
		2026		4 864,4	5 837,3
		2027		4 864,4	5 837,3
		2028		4 864,4	5 837,3
ИТОГО				27 935,8	33 523,0

Таблица 4.5 – Объемы реконструкции тепловых сетей в зоне деятельности ЕТО АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

Наименование мероприятия	Длина участка, м	Год реализации	Условный диаметр, мм	Затраты без учета НДС в ценах соответствующих лет, тыс. руб.	Затраты с НДС в ценах соответствующих лет, тыс. руб.
Строительство тепловой сети 2Ду76 ориентировочной протяженностью 50 м в 2-х трубном исполнении до границ инженерно-технических сетей многоквартирного дома по ул. Ванеева 12Б.	50	2025	70	1 802,261	2 162,713
Строительство тепловой сети 2Ду150 ориентировочной протяженностью 265 м в 2-х трубном исполнении до границ земельного участка по ул. Кретьова, 35	265	2025	150	13 434,253	16 121,104
ИТОГО				15 236,514	18 283,817

4.4 Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии

Ввиду ограниченности ресурсов возобновляемых источников (биомасса, ветер, солнце) и отсутствия приливных и геотермальных источников для территории города Минусинска развитие возобновляемых источников энергии, в настоящее время не представляется возможным.

Для оценки использования солнечной энергии для производства тепловой энергии на нужды отопления и ГВС были проведены дополнительные расчеты.

При расчете солнечных теплообменных установок по производству тепловой энергии определяющее значение имеют интенсивность прямой и рассеянной солнечной радиации.

Исходные значения прямой и рассеянной солнечной радиации на горизонтальную поверхность для территории города Минусинск принимались в соответствии с данными, представленными в «Научно-прикладном справочнике по климату СССР. Выпуск 21. Красноярский край, Тувинская АССР. Части 1-6».

На основании указанных исходных данных и с использованием методических положений, изложенных в документе «ВСН 52-86. Нормы проектирования. Раздел «Установки солнечного горячего водоснабжения», были определены интенсивность падающей и поглощенной солнечным коллектором радиации на единицу площади солнечного коллектора.

Все исходные данные и результаты расчетов приводятся в таблице 3.6.

Имеющийся опыт проектирования и сооружения солнечных теплообменных установок для производства тепловой энергии на нужды отопления и ГВС показывает, что средняя стоимость солнечной теплообменной установки мощностью 1 Гкал/ч, в ценах 2019 года составляет около 140 млн рублей, без НДС.

При использовании солнечной теплообменной установки мощностью 1 Гкал/ч в условиях города Минусинска за год можно выработать 2230 Гкал тепловой энергии. При реализации тепловой энергии по тарифу, установленному на первую половину 2023 года для потребителей Филиала «Минусинская ТЭЦ» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» 1747,06 руб./Гкал, выручка от продажи тепловой энергии составит 3,9 млн

рублей. Учитывая представленные данные, простой срок окупаемости проекта по сооружению солнечной теплообменной установки получается около 36 лет.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что использование солнечных теплообменных установок для нового строительства или реконструкции действующих источников тепловой энергии на территории города Минусинск является неэффективным мероприятием.

Таблица 4.6 –Параметры солнечной радиации для солнечных теплообменных установок по производству тепловой энергии

Месяц	Интенсивность прямой солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность, ккал/м ²	Интенсивность рассеянной солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность, ккал/м ²	Коэффициент положения солнечного коллектора для прямой солнечной радиации	Коэффициент положения солнечного коллектора для рассеянной солнечной радиации	Интенсивность падающей солнечной радиации для пространственного положения солнечного коллектора под углом 45° к горизонту, ккал/м ²	Интенсивность поглощенной солнечной радиации, ккал/м ²
Январь	9 329	18 954	3,74	0,85	51 048	34 711
Февраль	21 667	29 959	2,52	0,85	80 101	54 449
Март	48 125	49 754	1,73	0,85	125 903	85 364
Апрель	68 068	56 747	1,32	0,85	138 561	93 783
Май	95 362	63 969	1,12	0,85	161 138	109 230
Июнь	110 342	63 482	1,03	0,85	168 135	114 240
Июль	107 874	62 267	1,06	0,85	168 027	114 263
Август	79 221	57 084	1,26	0,85	148 270	100 653
Сентябрь	58 968	38 978	1,53	0,85	123 212	84 335
Октябрь	22 064	29 319	2,11	0,85	71 616	48 473
Ноябрь	10 891	18 486	3,51	0,85	54 044	36 878
Декабрь	7 626	14 289	5,00	0,85	50 356	34 602
Год	639 537	503 289	-	-	1 340 411	910 981