



## **ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**ГОРОДА МИНУСИНСКА**

**НА ПЕРИОД ДО 2037 ГОДА**

**(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)**

### **ГЛАВА 7 «ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ»**

## 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

1 Общие положения.....	6
2 Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также квартирного отопления .....	7
3 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 .....	8
4 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) .....	9
5 Предложения по строительству источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок .....	10
6 Предложения по реконструкции и модернизации действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок.....	11
7 Предложения по реконструкции котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок.....	12
8 Предложения по реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия, существующих источников тепловой энергии .....	13
9 Обоснование перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии	14
10 Предложения по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии .....	15
11 Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой	

энергии 16

12 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки городского округа малоэтажными жилыми зданиями .....	17
13 Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения городского округа .....	18
14 Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива .....	23
15 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории города .....	26
16 Предложения по новому строительству котельных .....	27
17 Предложения по реконструкции котельных с целью обеспечения надежности и качества теплоснабжения существующих и перспективных абонентов .....	28
18 Объемы капиталовложений .....	29
19 Радиус эффективного теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение (технологическое присоединение) теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно, и определяемый в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения .....	30
20 Описание изменений в предложениях по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию новых, реконструированных и прошедших техническое перевооружение и (или) модернизацию источников тепловой энергии .....	32

## ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 13.1 – Перспективный баланс тепловой мощности и присоединённой тепловой нагрузки МТЭЦ, Гкал/ч.....	20
Таблица 13.2 – Перспективный баланс располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки муниципальной котельной Суворова, 23В МУП г.Минусинска «Горводоканал», Гкал/ч.....	21
Таблица 14.1 – Параметры солнечной радиации для солнечных теплообменных установок по производству тепловой энергии .....	25

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

В данной главе представлены предложения и мероприятия по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и модернизации источников тепловой энергии города Минусинска.

## **2 ОПИСАНИЕ УСЛОВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, А ТАКЖЕ ПОКВАРТИРНОГО ОТОПЛЕНИЯ**

Централизованное теплоснабжение предусмотрено для существующей застройки и перспективной многоэтажной застройки.

Согласно форме федерального статистического наблюдения 1–жилфонд «Сведения о жилищном фонде» по состоянию на конец 2023 года к системам централизованного теплоснабжения по отоплению подключено более 65% жилого фонда города, к централизованному теплоснабжению по ГВС - более 61%.

Индивидуальное теплоснабжение распространяется, в основном, на частный сектор. Населенный пункт не газифицирован, поэтому основным видом топлива индивидуальных источников служат уголь и дрова.

Индивидуальным отоплением на 01.01.2024 года оборудовано 711,68 тыс. м<sup>2</sup> жилых помещений, или 33,2 % от общей площади жилых помещений всего жилищного фонда.

Площадь жилых помещений жилищного фонда, обеспеченных индивидуальным горячим водоснабжением, составляет 52,4 тыс. м<sup>2</sup>, или 2,4% от общей площади жилых помещений всего жилищного фонда.

Тепловая нагрузка отопления жилого фонда с индивидуальным теплоснабжением оценивается в 50 Гкал/ч.



### **3 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**

По итогам конкурентного отбора мощности (КОМ) на 2025-2024 годы Минусинской ТЭЦ полностью прошла КОМ, тариф на мощность составляет:

- на 2025 год - 264 222,92 руб./МВт в месяц;
- на 2023 год - 266 698,79 руб./МВт в месяц;
- на 2024 год - 278 586,78 руб./МВт в месяц.

По итогам конкурентного отбора мощности (КОМ) на 2026 год Минусинская ТЭЦ полностью прошла КОМ, тариф на мощность составляет: 299 350,50 руб./МВт в месяц.

Оборудование МТЭЦ, отнесённое к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, отсутствует.

**4 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)**

Оборудование МТЭЦ, отнесённое к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, отсутствует.

## **5 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВ- НЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК**

Строительство энергоисточников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии на территории города Минусинска не планируется.

Подробный анализ СиПР ЭЭ РФ изложен в документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинск на период до 2037 года (актуализация на 2025 год». Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения» (шифр 04423.ОМ-ПСТ.005.000). В связи с этим, строительство источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок города Минусинска, в Схеме теплоснабжения не предусмотрено.

## **6 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК**

В рекомендуемом варианте развития систем теплоснабжения предложения для реконструкции и (или) модернизации действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок отсутствуют.

Установленной тепловой мощности Минусинской ТЭЦ с запасом достаточно для надежного и качественного обеспечения существующих и прогнозируемых тепловых нагрузок города.

Мероприятия, направленные на повышение надежности работы основного и теплообменного оборудования Минусинской ТЭЦ, отнесенные к выработке тепловой энергии, в соответствии с предложениями АО "Енисейская ТГК (ТГК-13)", отсутствуют.

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.

## **7 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНЫХ В ИСТОЧНИ- КИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ В РЕЖИМЕ КОМ- БИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, НА БАЗЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕП- ЛОВЫХ НАГРУЗОК**

В соответствии с документом «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год)». Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения» (шифр 04423.ОМ-ПСТ.005.000) подобные предложения отсутствуют.

## **8 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНЫХ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ЗОНЫ ИХ ДЕЙСТВИЯ ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ В НЕЕ ЗОН ДЕЙСТВИЯ, СУЩЕСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

В соответствии с документом «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год)». Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения» (шифр 04423.ОМ-ПСТ.005.000) подобные предложения отсутствуют.

## **9 ОБОСНОВАНИЕ ПЕРЕВОДА В ПИКОВЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ КО- ТЕЛЬНЫХ ПО ОТНОШЕНИЮ К ИСТОЧНИКАМ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕР- ГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

Предложения по переводу в пиковый режим работы котельных, по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии, отсутствуют.

## **10 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАСШИРЕНИЮ ЗОН ДЕЙСТВИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

В соответствии с рекомендуемым сценарием развития систем теплоснабжения, предлагается расширение зон действия существующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепла и электроэнергии за счет подключения перспективных нагрузок к Минусинской ТЭЦ. Прогнозируемый прирост тепловой нагрузки на источники с комбинированной выработкой тепла и электроэнергии города Минусинск к 2037 году за счет подключения новых потребителей составит 20 Гкал/ч.

Подробное описание прогнозируемых приростов тепловой нагрузки приведено в документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год)». Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» (шифр 04423.ОМ-ПСТ.002.000).



## **11 ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ВЫВОДА В РЕЗЕРВ И (ИЛИ) ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК НА ДРУГИЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

В соответствии с рекомендуемым сценарием развития систем теплоснабжения, предложения по выводу в резерв и (или) выводу из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии, отсутствуют.

## **12 ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛО- СНАБЖЕНИЯ В ЗОНАХ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА МАЛО- ЭТАЖНЫМИ ЖИЛЫМИ ЗДАНИЯМИ**

Индивидуальное теплоснабжение предусматривается для индивидуальной и малоэтажной застройки. Основанием для принятия такого решения является удаленность планируемых районов застройки указанных типов от существующих сетей систем централизованного теплоснабжения и низкая плотность тепловой нагрузки в этих зонах, что приводит к существенному увеличению затрат и снижению эффективности централизованного теплоснабжения.

### **13 ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ БАЛАНСОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ПРИСОЕДИНЕННОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В КАЖДОЙ ИЗ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА**

В документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год). Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей» представлены балансы существующей на базовый период разработки схемы теплоснабжения тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии.

В документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год). Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения» приводится описание мероприятий на источниках тепловой энергии, направленных на обеспечение существующих и перспективных тепловых нагрузок, с учетом расширения зон действия источников тепловой энергии.

В данном разделе представлены перспективные балансы производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения городского округа, с учетом предлагаемых в Главе 5 мероприятий.

В таблицах 13.1 перспективные тепловые балансы для МТЭЦ, в таблице 13.2 – для муниципальной котельной Суворова, 23В МУП г. Минусинска «Горводоканал» (в тепловых балансах учтена реализация мероприятий по реконструкции котельной Суворова, 23В МУП г. Минусинска «Горводоканал» возможность реализации которых уточняется при следующей актуализации схемы теплоснабжения города Минусинска).

Перспективные балансы производства и потребления теплоносителя приводятся в документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год). Глава 6 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и мак-

симального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах».

Таблица 13.1 – Перспективный баланс тепловой мощности и присоединённой тепловой нагрузки МТЭЦ, Гкал/ч

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Установленная тепловая мощность, в т.ч.	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40
отборы паровых турбин, в т.ч.	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40	150,40
<i>производственных параметров (с учетом противодавления)</i>	<i>67,40</i>	67,40	67,40	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00
<i>теплофикационных параметров (с учетом противодавления)</i>	<i>83,00</i>	83,00	83,00	129,40	129,40	129,40	129,40	129,40	129,40	129,40	129,40	129,40	129,40	129,40	129,40	129,40	129,40	129,40
Пиково-пусковая котельная	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Располагаемая тепловая мощность станции в горячей воде	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40	330,40
Затраты тепла на собственные нужды станции, в т.ч.	20,04	20,04	20,04	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92	24,92
в горячей воде	1,68	1,68	1,68	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
в паре	18,36	18,36	18,36	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82
Тепловая мощность НЕТТО	310,36	310,36	310,36	305,48	305,48	305,48	305,48	305,48	305,48	305,48	305,48	305,48	305,48	305,48	305,48	305,48	305,48	305,48
Потери в тепловых сетях в горячей воде (с учетом хозяйственных нужд в тепловых сетях), в т.ч.	35,06	35,09	35,06	30,22	28,14	28,22	28,28	28,37	28,41	28,44	28,47	28,49	28,52	28,55	28,58	28,61	28,64	28,67
"Город"	29,94	29,97	32,61	28,11	28,14	28,22	28,28	28,37	28,41	28,44	28,47	28,49	28,52	28,55	28,58	28,61	28,64	28,67
"Завод"	5,12	5,12	2,45	2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Расчетная нагрузка на хознужды ТЭЦ	2,55	2,55	2,89	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95
<b>Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.</b>	<b>194,07</b>	<b>194,70</b>	<b>196,33</b>	<b>199,46</b>	<b>200,89</b>	<b>203,71</b>	<b>205,78</b>	<b>208,64</b>	<b>210,00</b>	<b>211,14</b>	<b>212,20</b>	<b>213,15</b>	<b>214,21</b>	<b>215,16</b>	<b>216,22</b>	<b>217,27</b>	<b>218,33</b>	<b>219,50</b>
отопление и вентиляция	166,84	167,39	168,79	170,65	171,97	174,49	176,33	178,90	180,11	181,12	182,06	182,89	183,83	184,67	185,61	186,55	187,49	188,52
горячее водоснабжение	27,23	27,31	27,54	28,81	28,92	29,22	29,45	29,73	29,90	30,03	30,15	30,26	30,38	30,49	30,61	30,73	30,85	30,98
<b>"Город"</b>	<b>183,91</b>	<b>184,54</b>	<b>186,17</b>	<b>189,30</b>	<b>190,73</b>	<b>193,55</b>	<b>195,62</b>	<b>198,48</b>	<b>199,85</b>	<b>200,99</b>	<b>202,04</b>	<b>202,99</b>	<b>204,05</b>	<b>205,00</b>	<b>206,06</b>	<b>207,12</b>	<b>208,17</b>	<b>209,34</b>
отопление и вентиляция	159,91	160,46	161,86	163,72	165,04	167,56	169,40	171,97	173,18	174,19	175,13	175,97	176,91	177,74	178,68	179,62	180,56	181,60
горячее водоснабжение	24,00	24,08	24,31	25,58	25,69	25,99	26,22	26,50	26,67	26,80	26,92	27,03	27,15	27,26	27,38	27,50	27,62	27,75
<b>"Завод"</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>	<b>10,16</b>
отопление и вентиляция	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93
горячее водоснабжение	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23
<b>Присоединенная расчетная фактическая тепловая нагрузка в горячей воде (на коллекторах станции), в т.ч.</b>	<b>181,30</b>	<b>181,97</b>	<b>196,33</b>	<b>184,50</b>	<b>185,96</b>	<b>188,87</b>	<b>191,00</b>	<b>193,94</b>	<b>195,35</b>	<b>196,52</b>	<b>197,61</b>	<b>198,58</b>	<b>199,67</b>	<b>200,64</b>	<b>201,73</b>	<b>202,82</b>	<b>203,91</b>	<b>205,11</b>
отопление и вентиляция	160,55	161,13	168,79	157,21	158,56	161,15	163,05	165,70	166,94	167,98	168,94	169,80	170,77	171,63	172,59	173,56	174,52	175,59
горячее водоснабжение	20,75	20,83	27,54	27,29	27,40	27,72	27,95	28,24	28,41	28,54	28,67	28,78	28,90	29,02	29,14	29,26	29,39	29,52
<b>"Город"</b>	<b>168,50</b>	<b>169,17</b>	<b>186,17</b>	<b>171,59</b>	<b>173,05</b>	<b>175,96</b>	<b>178,09</b>	<b>181,03</b>	<b>182,44</b>	<b>183,61</b>	<b>184,70</b>	<b>185,67</b>	<b>186,76</b>	<b>187,73</b>	<b>188,82</b>	<b>189,91</b>	<b>190,99</b>	<b>192,20</b>
отопление и вентиляция	149,84	150,42	161,86	148,40	149,75	152,35	154,24	156,89	158,13	159,17	160,14	161,00	161,96	162,82	163,78	164,75	165,71	166,78
горячее водоснабжение	18,66	18,74	24,31	23,19	23,30	23,61	23,85	24,14	24,30	24,44	24,56	24,67	24,80	24,91	25,03	25,16	25,28	25,41
<b>"Завод"</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>10,16</b>	<b>12,91</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>	<b>12,80</b>
отопление и вентиляция	10,71	10,71	6,93	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81
горячее водоснабжение	2,09	2,09	3,23	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11
Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке)	78,69	78,02	76,08	72,85	73,51	70,60	68,47	65,53	64,12	62,95	61,86	60,89	59,80	58,83	57,74	56,65	55,56	54,36
Резерв/дефицит тепловой мощности (по расчетной нагрузке)	126,51	125,84	111,14	118,03	116,57	113,67	111,53	108,60	107,19	106,01	104,92	103,95	102,86	101,89	100,80	99,72	98,63	97,42
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды станции) при аварийном выводе самого мощного агрегата	159,96	159,96	159,96	155,08	155,08	155,08	155,08	155,08	155,08	155,08	155,08	155,08	155,08	155,08	155,08	155,08	155,08	155,08
Минимально допустимое значение тепловой нагрузки на коллекторах станции при аварийном выводе самого мощного пикового котла/турбоагрегата	142,89	143,41	150,22	139,92	141,12	143,43	145,11	147,47	148,57	149,50	150,36	151,12	151,98	152,75	153,61	154,46	155,32	156,27

**Таблица 13.2 – Перспективный баланс располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки муниципальной котельной Суворова, 23В МУП г.Минусинска «Горводоканал», Гкал/ч**

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Установленная тепловая мощность	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440
	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400																
Располагаемая тепловая мощность	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,120	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440
Затраты тепла на собственные нужды котельной	0,000	0,000	0,000	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103
Тепловая мощность нетто	1,400	1,400	1,400	1,288	1,288	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008	3,008	3,337	3,337	3,337	3,337	3,337	3,337	3,337
Тепловая нагрузка на коллекторах	1,270	1,270	1,270	1,270	1,270	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574
Потери в тепловых сетях	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344
Присоединенная тепловая нагрузка, в т.ч.:	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230
отопление	1,063	1,063	1,063	1,063	1,063	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170
ГВС	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Резерв/дефицит тепловой мощности	0,130	0,130	0,130	0,018	0,018	1,434	1,434	1,434	1,434	1,434	1,434	1,434	1,434	1,434	1,763	1,763	1,763	1,763	1,763	1,763	1,763
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды станции) при аварийном выводе самого мощного котла	1,050	1,050	1,050	0,938	0,938	2,148	2,148	2,148	2,148	2,148	2,148	2,148	2,148	2,148	2,477	2,477	2,477	2,477	2,477	2,477	2,477
Минимально допустимое значение тепловой нагрузки на коллекторах станции при аварийном выводе самого мощного котла	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385	1,385

Как видно из таблиц 13.1 и 13.2 существующих тепловых мощностей источников теплоснабжения жилищно-коммунального сектора города Минусинска достаточно для качественного и надежного теплоснабжения существующих и планируемых к строительству абонентов систем централизованного теплоснабжения города.

## **14 АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВВОДА НОВЫХ И РЕКОНСТРУКЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ, А ТАКЖЕ МЕСТНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА**

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 Минусинска 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 14.1.

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 2747,06 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 3,05 млн рублей. Учитывая представленные данные, простой срок окупаемости проекта по сооружению солнечной теплообменной установки получается более 40 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 14.1 – Параметры солнечной радиации для солнечных теплообменных установок по производству тепловой энергии

Месяц	Интенсивность прямой солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность, ккал/м <sup>2</sup>	Интенсивность рассеянной солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность, ккал/м <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	Интенсивность поглощенной солнечной радиации, ккал/м <sup>2</sup>
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
<b>Год</b>	<b>639 537</b>	<b>503 289</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1 340 411</b>	<b>910 981</b>

## **15 ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ПРОИЗ- ВОДСТВЕННЫХ ЗОНАХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА**

Перспективное развитие промышленности муниципального образования намечено за счет развития и реконструкции существующих предприятий. Возможный прирост ресурсопотребления на промышленных предприятиях вследствие расширения производства будет компенсироваться снижением за счет внедрения энергосберегающих технологий.

## **16 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОВОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ КОТЕЛЬНЫХ**

В соответствии с документом «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинск на период до 2037 года». Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения» (шифр 04423.ОМ-ПСТ.005.000) подобные предложения отсутствуют.

## **17 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНЫХ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ АБОНЕНТОВ**

В актуализированном сценарии предлагается реконструкция котельной Суворова, 23в в 2029 году, с заменой двух котлов Е-1/9 на котлы КВр-1, с установленной тепловой мощностью 1 МВт.

Реализация данного мероприятия возможно при наличии источников финансирования и возможность реализации уточняется при следующей актуализации схемы теплоснабжения города Минусинска.

## **18 ОБЪЕМЫ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ**

Капитальные вложения в реализацию мероприятий по котельной Суворова, 23в возможны при наличии источников финансирования и уточняются при следующей актуализации схимы теплоснабжения рода Минусинска.

## **19 РАДИУС ЭФФЕКТИВНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ОПРЕДЕЛИТЬ УСЛОВИЯ, ПРИ КОТОРЫХ ПОДКЛЮЧЕНИЕ (ТЕХ- НОЛОГИЧЕСКОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ) ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИХ УСТАНОВОК К СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НЕЦЕЛЕСООБРАЗ- НО, И ОПРЕДЕЛЯЕМЫЙ В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ ПО РАЗРАБОТКЕ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

В соответствии с п. 6 Требований к схемам теплоснабжения радиус эффективного теплоснабжения, определяемый для зоны действия каждого источника тепловой энергии, должен позволять определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности.

С целью решения указанной задачи была рассмотрена методика, представленная в Методических указаниях по разработке схем теплоснабжения, утвержденных приказом Минэнерго от 05.03.2019 № 212.

В соответствии с одним из основных положений указанной методики вывод о попадании объекта возможного перспективного присоединения в радиус эффективного теплоснабжения принимается исходя из следующего условия: отношение совокупных затрат на строительство и эксплуатацию тепломагистрали к выручке от реализации тепловой энергии должно быть менее или равно 100 %. В противном случае рассматриваемый объект не попадает в границы радиуса эффективного теплоснабжения, и присоединение объекта к системе централизованного теплоснабжения является нецелесообразным.

Изложенный принцип, в соответствии с Требованиями к схемам теплоснабжения, был использован при определении целесообразности переключения потребителей котельных на обслуживание от ТЭЦ, а также при оценке эффективности подключения перспективных потребителей к СЦТ от существующих источников тепловой энергии (мощности). Все решения по развитию СЦТ города, принятые в рекомендованном сценарии, разработаны с учетом указанного принципа.

В перспективе для определения попадания объекта, рассматриваемого для подключения к СЦТ, в границы радиуса эффективного теплоснабжения необходимо ис-

пользовать вышеописанный метод, т. е. выполнять сравнительную оценку совокупных затрат на подключение и эффекта от подключения объекта; при этом в качестве расчетного периода используется полезный срок службы тепловых сетей и теплосетевых объектов.



## **20 ОПИСАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРЕДЛОЖЕНИЯХ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЗА ПЕРИОД, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЕТОМ ВВЕДЕННЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НОВЫХ, РЕКОНСТРУИРОВАННЫХ И ПРОШЕДШИХ ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

На перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки оказывает влияние уточнение присоединенной нагрузки потребителей в базовом году и уточнение прогнозных значений приростов тепловой нагрузки от нового строительства.

Уточнение присоединенных нагрузок в 2023 году позволяет скорректировать прогнозные значения спроса на тепловую мощность и тепловую энергию, а, следовательно, и уточнить параметры перспективных балансов.

В актуализированном сценарии развития систем теплоснабжения муниципального образования город Минусинск предлагается реконструкция котельной Суворова 23В в 2028-2029 годах, с заменой существующих котлов Е-1/9 на новые котлы КВр-1ТТ, с установленной тепловой мощностью 1 МВт, каждый.