

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МО «ГОРОД МЕДНОГОРСК»
НА ПЕРИОД ДО 2039 г.
(актуализация на 2025 год)**



**Обосновывающие материалы
к схеме теплоснабжения**

Глава 6

**Существующие и перспективные балансы
производительности водоподготовитель-
ных установок и максимального
потребления теплоносителя теплотреб-
ляющими установками потребителей,
в том числе в аварийных режимах**

СОСТАВ ПРОЕКТА

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения.

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

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения.

Часть 2. Источники тепловой энергии.

Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них.

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии.

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии.

Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки.

Часть 7. Балансы теплоносителя.

Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.

Часть 9. Надежность теплоснабжения.

Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.

Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.

Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения.

Часть 13. Экологическая безопасность теплоснабжения.

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

Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения.

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

Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения.

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

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

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

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

Глава 10. Перспективные топливные балансы.

Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения.

Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое

переворужение и (или) модернизацию.

Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения.

Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия.

Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций.

Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения.

Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения.

Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения.

Глава 19. Оценка экологической безопасности теплоснабжения.

Схема теплоснабжения.

Раздел 1. Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории города федерального значения.

Раздел 2. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.

Раздел 3. Существующие и перспективные балансы теплоносителя.

Раздел 4. Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения.

Раздел 5. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

Раздел 6. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей.

Раздел 7. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.

Раздел 8. Перспективные топливные балансы.

Раздел 9. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

Раздел 10. Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организациям).

Раздел 11. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

Раздел 12. Решения по бесхозным тепловым сетям.

Раздел 13. Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации субъекта Российской Федерации и (или) поселения, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения поселения, городского округа, города федерального значения.

Раздел 14. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения.

Раздел 15. Ценовые (тарифные) последствия.

Раздел 16. Обеспечение экологической безопасности теплоснабжения.

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ ПРОЕКТА.....	2
СОДЕРЖАНИЕ	4
СПИСОК ТАБЛИЦ.....	5
ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	6
СОКРАЩЕНИЯ	8
Раздел 1. Общие положения	9
Раздел 2. Расчетная величина плановых потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии	13
Раздел 3. 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	16
Раздел 4. Сведения о наличии баков-аккумуляторов	16
Раздел 5. Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии.....	17
Раздел 6. Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения	17
Раздел 7. Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения	20
Раздел 8. Описание изменений в существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....	20

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1. Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети	11
Таблица 2. Перспективные потери теплоносителя источников тепловой энергии г. Медногорск	15
Таблица 3. Сведения о наличии баков-аккумуляторов в системах теплоснабжения г. Медногорск	17
Таблица 4. Перспективные балансы производительности водоподготовительной установки источников тепловой энергии г. Медногорск.....	18
Таблица 5. Фактические и расчетные потери теплоносителя котельных г. Медногорск.....	20

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей главе применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Термины	Определения
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности.
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями.
Схема теплоснабжения	Документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок.
Потребитель топлива (далее потребитель)	Лицо, приобретающее топливо для использования на, принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании, топливопотребляющих установках
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей).
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей).
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения.
Котельно-печное топливо	Любое топливо, которое используется организацией, кроме моторного топлива
Коэффициент использования тепла топлива	Коэффициент, который определяет эффективность преобразования внутренней энергии углеродного топлива в электрическую и тепловую энергию при сжигании топлива в котлах ТЭС
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 объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном 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
Топливоно-энергетический баланс	Документ, содержащий взаимосвязанные показатели количественного соответствия поставок энергетических ресурсов на территорию субъекта Российской Федерации или муниципального образования и их потребления, устанавливающий распределение энергетических ресурсов между системами теплоснабжения, потребителями, группами потребителей и позволяющий определить эффективность использования энергетических ресурсов
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии
Неснижаемый нормативный запас топлива	Запас топлива, создаваемый на электростанциях и котельных организациях электроэнергетики для поддержания плюсовых температур в главном

Термины	Определения
	корпусе, вспомогательных зданиях и сооружениях в режиме «выживания» с минимальной расчетной электрической и тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года
Нормативный эксплуатационный запас топлива	Запас топлива, необходимый для надежной и стабильной работы электростанций и котельных, обеспечивающий плановую выработку электрической и (или) тепловой энергии
Общий нормативный запас основного и резервного видов топлива	Общий нормативный запас основного и резервного видов топлива, определяемый по сумме объемов неснижаемого нормативного запаса топлива и нормативного эксплуатационного запаса топлива
Условное топливо	Принятая при расчетах единица учета органического топлива, которая используется длячисления полезного действия различных видов топлива в их суммарном учете
Энергетический ресурс	Носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии)
Элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, установленная по границам административно-территориальных единиц.
Расчетный элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения.
Технологическая зона	Единица укрупненного деления территории города по зонально-технологическому принципу, объединяющая несколько тепловых районов или совпадающая с границами теплового района.
Тепловой район	Единица территориального деления, в границах которой осуществляются технологические процессы производства, передачи и потребления тепловой энергии.
Централизованное теплоснабжение	Теплоснабжение потребителей от источников тепла через общую тепловую сеть.

СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей главе применяют следующие сокращения:

ВК – водогрейный котел;

ПВК – пиковая водогрейная котельная;

ПГУ – парогазовая установка;

ПСГ, ПСВ – подогреватель сетевой воды;

РОУ – редуционно-охладительная установка;

РСО – ресурсоснабжающая организация;

СН – собственные нужды;

ХН – хозяйственные нужды;

ТСЖ – товарищество собственников жилья;

ТСО – теплоснабжающая организация;

ТС – тепловые сети;

ТФУ – теплофикационная установка;

ТЭ – тепловая энергия;

ТЭК – топливно-энергетический комплекс;

ГВС – горячее водоснабжение;

ЕТО – единая теплоснабжающая организация;

ЖСК – жилищно-строительный кооператив;

ОИЭК – организации инженерно-энергетического комплекса;

МУП – муниципальное унитарное предприятие

ЕГСТ – единая газотранспортная система;

КС – компрессорная станция;

МГ – магистральный газопровод;

АО – акционерное общество;

ОЗНТ – общий нормативный запас основного и резервного видов топлива;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ННЗТ – неснижаемый нормативный запас топлива;

НЭЗТ – нормативный эксплуатационный запас топлива;

ПХГ – подземное хранилище газа;

РТХ – резервное топливное хозяйство;

ТЭБ – топливно-энергетический баланс;

ТЭР – топливно-энергетические ресурсы;

ТЭС – тепловая электростанция;

ТЭЦ – теплоэлектроцентраль;

УРУТ – удельный расход условного топлива;

ЭС – электростанция;

ЭЭ – электрическая энергия.

Раздел 1. Общие положения

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок ТЭЦ и котельных г. Медногорск и потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей содержат обоснование балансов производительности водоподготовительных установок в целях подготовки теплоносителя для подпитки тепловых сетей и перспективного потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, а также обоснование перспективных потерь теплоносителя при его передаче по тепловым сетям.

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, были разработаны по следующему алгоритму:

- выполняется расчет технически обоснованных нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях всех зон действия источников тепловой энергии. Расчет выполнялся согласно «Методическим указаниям по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды», утвержденных приказом Минэнерго РФ от 30.06.2003 г. № 278, а также в согласно «Инструкции по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии», утвержденной приказом Минэнерго от 30.12.2008 г. № 325;

- расчет выполнен с разбивкой по годам, начиная с базового 2023 года, на период планирования 2024 - 2039 гг. с учетом перспективных тепловых нагрузок и строительства (реконструкции) тепловых сетей для планируемого присоединения к ним систем теплоснабжения новых потребителей;

- выполнен сравнительный анализ нормативных и фактических потерь теплоносителя за последний отчетный период всех зон действия источников тепловой энергии. По выявленным сверхнормативным затратам сетевой воды разработаны мероприятия по снижению потерь теплоносителя до нормированных показателей;

- выполнены требования действующего Федерального законодательства, а именно требованиям ст. 29 (п. 8 и п. 9) Федерального закона № 190 «О теплоснабжении». Проведены расчеты расходов теплоносителя для организации теплоснабжения с 01.01.2022 г. по закрытой схеме теплоснабжения (горячего водоснабжения) для потребителей, имеющих открытую схему теплоснабжения.

Перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источника тепловой энергии до потребителя, прогнозировались в каждой зоне действия источников тепловой энергии, исходя из следующих условий:

- регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети в зависимости от температуры наружного воздуха принято качественным методом регулирования и с расчетными параметрами теплоносителя;

- расчетный расход теплоносителя в тепловых сетях изменяется в соответствии с темпом присоединения перспективной тепловой нагрузки и с учетом реализации мероприятий по переводу на закрытую схему потребителей тепловой энергии, имеющих открытую схему

теплоснабжения.

Сверхнормативный расход теплоносителя для компенсации потерь теплоносителя при передаче тепловой энергии по тепловым сетям будет сокращаться по мере замены сетей, отработавших эксплуатационный ресурс и не прошедших техническое освидетельствование. Темп сокращения будет зависеть от темпа работ по реконструкции тепловых сетей.

Присоединение всех потребителей во вновь создаваемых перспективных зонах теплоснабжения осуществляться по независимой схеме присоединения систем отопления потребителей и по закрытой схеме присоединения систем горячего водоснабжения через теплообменники индивидуальных тепловых пунктов зданий или ЦТП.

Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки системы теплоснабжения принимался в соответствии со СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»:

Установка для подпитки системы теплоснабжения на источнике тепловой энергии должна обеспечивать подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воды соответствующего качества и аварийную подпитку водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов.

Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения.

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления.

Среднегодовая утечка теплоносителя из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % от среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели). Сезонная норма утечки теплоносителя устанавливается в пределах среднегодового значения.

Технологические потери теплоносителя включают количество воды на заполнение трубопроводов и систем теплопотребления при их плановом ремонте и подключении новых участков сети и потребителей, промывку, дезинфекцию, проведение регламентных испытаний трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

Для компенсации этих расчетных технологических потерь (затрат) сетевой воды необходима дополнительная производительность водоподготовительной установки и соответствующего оборудования (свыше 0,25 % объема тепловой сети), которая зависит от интенсивности заполнения трубопроводов. Во избежание гидравлических ударов и лучшего удаления воздуха из трубопроводов максимальный часовой расход воды (G_m) при заполнении трубопроводов тепловой сети с условным диаметром (D_y) не должен превышать значений, приведенных в таблице 1. При этом скорость заполнения тепловой сети должна быть увязана с производительностью источника подпитки и может быть ниже указанных расходов.

Таблица 1. Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети

D_y , мм	G_m , м ³ /ч	D_y , мм	G_m , м ³ /ч	D_y , мм	G_m , м ³ /ч	D_y , мм	G_m , м ³ /ч
100	10	350	50	600	150	1000	350
150	15	400	65	700	200	1100	400
250	25	500	85	800	250	1200	500
300	35	550	100	900	300	1400	665

В результате для закрытых систем теплоснабжения максимальный часовой расход подпиточной воды (G_m , м³/ч) составляет:

$$G_3 = 0,025 V_{TC} + G_m,$$

где G_m - расход воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети, принимаемый по таблице 1, либо ниже при условии такого согласования; V_{mc} - объем воды в системах теплоснабжения, м³.

При отсутствии данных по фактическим объемам воды допускается принимать его равным 65 на 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 на 1 МВт - при открытой системе и 30 на 1 МВт средней нагрузки - для отдельных сетей горячего водоснабжения.

В закрытых системах теплоснабжения на источниках тепловой энергии мощностью 100 МВт и более следует предусматривать установку баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды вместимостью 3 % от объема воды в системе теплоснабжения.

Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них - от аэрации, при этом должно обеспечиваться обновление воды в баках.

Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50 % рабочего объема каждый.

Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение, с целью выравнивания суточного графика расхода воды (производительности ВПУ) на источниках тепловой энергии должны предусматриваться баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды по СанПиН 2.1.4.2496.

Расчетная вместимость баков-аккумуляторов должна быть равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение.

Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них - от аэрации, при этом должно предусматриваться непрерывное обновление воды в баках.

При расположении всех баков-аккумуляторов на источнике тепловой энергии максимальный часовой расход подпиточной воды (G_{om} , м³/ч), подаваемой с источника, составляет:

$$G_{om} = 0,025 V_{TC} + K \cdot G_{гвм},$$

где $G_{гвм}$ - максимальный расход воды на горячее водоснабжение, м³/ч.

При расположении части баков-аккумуляторов в районе теплоснабжения расход подпиточной воды, подаваемой с источника тепловой энергии, может быть уменьшен до усредненного значения (G_{oc} , м³/ч), равного:

$$G_{oc} = 0,025 V_{TC} + K \cdot G_{гвс},$$

где K - коэффициент, определяемый проектной организацией в зависимости от объема баков-аккумуляторов, установленных на источнике тепловой энергии и вне его;

$G_{гвс}$ - усредненный расчетный расход воды на горячее водоснабжение.

При этом на источнике тепловой энергии должны предусматриваться баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 % от общей расчетной вместимости баков.

Баки-аккумуляторы горячей воды у потребителей должны предусматриваться в системах горячего водоснабжения промышленных предприятий для выравнивания сменного графика потребления воды объектами, имеющими сосредоточенные кратковременные расходы воды на горячее водоснабжение.

Для объектов промышленных предприятий, имеющих отношение средней тепловой нагрузки на горячее водоснабжение к максимальной тепловой нагрузке на отопление меньше 0,2, баки-аккумуляторы не устанавливаются.

Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически необработанной и недеаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели), если другое не предусмотрено проектными (эксплуатационными) решениями. При наличии нескольких отдельных тепловых сетей, отходящих от коллектора источника тепловой энергии, 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.

Раздел 2. Расчетная величина плановых потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии

Согласно Приказу Минэнерго России от 30.12.2008 г. № 325 "Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии" к нормируемым технологическим затратам теплоносителя относятся:

- затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей;
- технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования;
- технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

Расчётные годовые ПСВ с утечкой определяются по формуле:

$$G_{ут}^н = \frac{aV^{cp.г}n_{год}}{100}$$

где: а – расчётное удельное значение ПСВ с утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления, м³/ч, принимается в размере 0,25 % от среднегодового объема тепловых сетей;

$V^{cp.г}$ – среднегодовой объем сетевой воды в тепловых сетях, м³;

$n_{год}$ – число часов работы системы теплоснабжения в течение года, ч.

Расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем теплопотребления после монтажа принимаются равными 1,5-кратному объему тепловых сетей по формуле:

$$G_{п.п} = 1,5 \cdot V_{этс}$$

где: $V_{этс}$ – объем трубопроводов тепловой сети, на обслуживании МУП «Тепловые сети», м³.

Расчетные годовые ПСВ на регламентные испытания определяются по формуле:

$$G_{п.и} = 2 \cdot V_{этс}$$

Суммарные расчётные годовые ПСВ для системы теплоснабжения МУП «Тепловые сети» в целом $G_{рпсв}$ (м³/год) определяются по формуле:

$$G_{псв} = G_{п.п} + G_{п.а} + G_{п.и} + G_{ут}$$

где: $G_{п.п}$ – расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем после монтажа, м³;

$G_{п.и}$ – расчетные годовые ПСВ при проведении плановых эксплуатационных испытаний и других регламентных работ на тепловых сетях, м³;

$G_{п.а}$ – расчетные годовые ПСВ со сливами из средств автоматического регулирования и защиты, установленных на тепловых сетях, м³;

$G_{ут}$ – расчетные годовые ПСВ с утечкой из тепловой сети, м³.

Таким образом, потери сетевой воды прогнозировались на основе данных по существующему и перспективному объему сетевой воды в тепловых сетях (ёмкостям тепловых сетей)

в системах теплоснабжения г. Медногорск.

В таблице 2. представлены перспективные потери теплоносителя с учетом предлагаемых к реализации мероприятий по новому строительству и реконструкции трубопроводов.

Таблица 2. Перспективные потери теплоносителя источников тепловой энергии г. Медногорск

Наименование показателя	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Медногорская ТЭЦ - Филиал "Оренбургский" ПАО "Т Плюс"																	
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	43,67	44,11	Закрытие Медногорской ТЭЦ. Переключение потребителей на БМК "Сортировочная"														
нормативные утечки теплоносителя в сетях	75,81	75,81															
сверхнормативный расход воды	0,00	0,00															
Расход воды на открытый ГВС	0,00	0,00															
Котельная №1 (Больничная) - Филиал "Оренбургский" ПАО "Т Плюс"																	
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	0,51	0,51	0,52	0,52	0,53	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,57	0,57	Закрытие котельной. Переключение по- требителя на БМК "Больничная"			
нормативные утечки теплоносителя в сетях	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70				
сверхнормативный расход воды	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				
Расход воды на открытый ГВС	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				
Котельная №4 (Никитино) - Филиал "Оренбургский" ПАО "Т Плюс"																	
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	0,80	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,93
нормативные утечки теплоносителя в сетях	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51
сверхнормативный расход воды	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	0,00	0,00	0,00
Расход воды на открытый ГВС	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	0,00	0,00	0,00
БМК «Сортировочная» - Филиал "Оренбургский" ПАО "Т Плюс"																	
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	-	-	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83
нормативные утечки теплоносителя в сетях	-	-	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83	21,83
сверхнормативный расход воды	-	-	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	0,00
Расход воды на открытый ГВС	-	-	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	0,00
БМК «Больничная» - Филиал "Оренбургский" ПАО "Т Плюс"																	
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	0,14	0,14	0,14
нормативные утечки теплоносителя в сетях	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	0,14	0,14	0,14
сверхнормативный расход воды	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
Расход воды на открытый ГВС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00

Перспективные потери теплоносителя при передаче теплоносителя от источника тепловой энергии до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии, прогнозировались исходя из следующих условий:

1. Расход теплоносителя на обеспечение нужд горячего водоснабжения потребителей в зоне открытой схемы теплоснабжения изменяется с темпом реализации проекта по переводу системы теплоснабжения на закрытую схему в соответствии с требованиями Федерального закона от 07.12.2011 г. № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении».

2. В расчетах принято, что к 2023 г. все потребители в зоне действия открытой системы теплоснабжения будут переведены на закрытую схему присоединения системы ГВС. При этом в расчетах учтено, что при переходе на закрытую схему теплоснабжения поток тепловой энергии для обеспечения горячего водоснабжения несколько увеличится и сократится только подпитка тепловой сети в размере теплоносителя, потребляемого на нужды горячего водоснабжения.

Сверхнормативный расход теплоносителя на компенсацию его потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям будет сокращаться, темп сокращения будет зависеть от темпа работ по реконструкции тепловых сетей;

Раздел 3. 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

По состоянию на 01.01.2024 г. горячее водоснабжение потребителей в г. Медногорск с использованием открытой системы теплоснабжения не существует.

Максимальный и среднечасовой расходы теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зонах действия каждого источника равны нулю.

Раздел 4. Сведения о наличии баков-аккумуляторов

Согласно СП 124.13330.2012 Тепловые сети (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003), для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение с целью выравнивания суточного графика расхода воды (производительности ВПУ) на источниках теплоты предусматриваются баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды по СанПиН 2.1.4.2496. Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50% рабочего объема каждый. При расположении баков-аккумуляторов на источнике тепловой энергии максимальный

часовой расход подпиточной воды ($\text{м}^3/\text{ч}$), подаваемой с источника, составляет:

$$G_{\text{ом}} = 0,0025V_{\text{тс}} + G_{\text{гвм}}, \text{ где:}$$

$G_{\text{гвм}}$ - максимальный расход воды на горячее водоснабжение, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$V_{\text{тс}}$ – объем тепловой сети, м^3 .

Сведения о наличии баков-аккумуляторов в системах теплоснабжения г. Медногорск приведены в таблице 3.

Таблица 3. Сведения о наличии баков-аккумуляторов в системах теплоснабжения г. Медногорск

Показатель	Размерность	На 2023 год
ЕТО № 1 Филиал «Оренбургский ПАО «Т Плюс»		
Количество баков-аккумуляторов	ед.	3
Емкость баков-аккумуляторов	м^3	90
Медногорская ТЭЦ		
Количество баков-аккумуляторов	ед.	3
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м^3	90
Котельная № 1 «Больничная»		
Количество баков-аккумуляторов	ед.	0
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м^3	0
Котельная № 4 «Никитино»		
Количество баков-аккумуляторов	ед.	0
Емкость баков-аккумуляторов (всего)	м^3	0

Раздел 5. Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии

Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовые расходы подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии города Медногорск представлены в Разделе 7 настоящей главы, в таблице 5.

Раздел 6. Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения

В таблице 4 представлены балансы производительности ВПУ источников тепловой энергии и расходов подпиточной воды источников тепловой энергии г. Медногорск:

- данные по проектной и располагаемой производительности ВПУ;
- данные по количеству и объемам баков-аккумуляторов;
- данные по величине подпитки тепловой сети в эксплуатационном и аварийном режимах.

Выводы: на источниках тепловой энергии, где есть водоподготовительные установки, наблюдается резерв на 2039 г, с учетом подключения приростов и переключений тепловой нагрузки.

Таблица 4. Перспективные балансы производительности водоподготовительной установки источников тепловой энергии г. Медногорск

№ п/п	Показатель	Величина показателя																
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1	Медногорская ТЭЦ - Филиал "Оренбургский" ПАО "Т Плюс"																	
1	Производительность ВПУ, т/ч	220,00	220,00	Закрытие Медногорской ТЭЦ. Переключение потребителей на БМК "Сортировочная"														
2	Срок службы, лет	-	-															
3	Количество баков-аккумуляторов теплоносителя, ед.	3	3															
4	Емкость баков аккумуляторов, м³	90	90															
5	Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения, т/ч	3,939	3,939															
6	Всего подпитка тепловой сети, т/ч:	5,122	5,173															
6.1	- нормативные утечки теплоносителя	8,891	8,891															
6.2	- сверхнормативные утечки	0,000	0,000															
7	Отпуск теплоносителя из т/с на цели ГВС (для открытых систем), т/ч	0,000	0,000															
8	Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	48,673	48,673															
9	Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ, т/ч	216,061	216,061															
10	Доля резерва/дефицита, %	98,21	98,21															
2	Котельная №1 (Больничная) - Филиал "Оренбургский" ПАО "Т Плюс"																	
1	Производительность ВПУ, т/ч	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	Закрытие котельной. Переключение потребителей на БМК "Больничная"			
2	Срок службы, лет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
3	Количество баков-аккумуляторов теплоносителя, ед.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
4	Емкость баков аккумуляторов, м³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
5	Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения, т/ч	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014				
6	Всего подпитка тепловой сети, т/ч:	0,102	0,103	0,104	0,105	0,106	0,107	0,109	0,110	0,111	0,112	0,113	0,114	0,115				
6.1	- нормативные утечки теплоносителя	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140				
6.2	- сверхнормативные утечки	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
7	Отпуск теплоносителя из т/с на цели ГВС (для открытых систем), т/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
8	Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936				
9	Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ, т/ч	2,886	2,886	2,886	2,886	2,886	2,886	2,886	2,886	2,886	2,886	2,886	2,886	2,886				
10	Доля резерва/дефицита, %	99,51	99,51	99,51	99,51	99,51	99,51	99,51	99,51	99,51	99,51	99,51	99,51	99,51				
3	Котельная №4 (Никитино) - Филиал "Оренбургский" ПАО "Т Плюс"																	
1	Производительность ВПУ, т/ч	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
2	Срок службы, лет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Количество баков-аккумуляторов теплоносителя, ед.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Емкость баков аккумуляторов, м³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения, т/ч	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056
6	Всего подпитка тепловой сети, т/ч:	0,160	0,161	0,163	0,164	0,166	0,168	0,169	0,171	0,173	0,175	0,176	0,178	0,180	0,182	0,184	0,185	0,187
6.1	- нормативные утечки теплоносителя	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504	0,504
6.2	- сверхнормативные утечки	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	Отпуск теплоносителя из т/с на цели ГВС (для открытых систем), т/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750
9	Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ, т/ч	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944	19,944
10	Доля резерва/дефицита, %	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72
4	БМК «Сортировочная» - Филиал "Оренбургский" ПАО "Т Плюс"																	
1	Производительность ВПУ, т/ч	-	-	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00
2	Срок службы, лет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Количество баков-аккумуляторов теплоносителя, ед.	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Емкость баков аккумуляторов, м³	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

№ п/п	Показатель	Величина показателя																
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
5	Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения, т/ч	-	-	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383
6	Всего подпитка тепловой сети, т/ч:	-	-	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383
6.1	- нормативные утечки теплоносителя	-	-	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383	4,383
6.2	- сверхнормативные утечки	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	Отпуск теплоносителя из т/с на цели ГВС (для открытых систем), т/ч	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	-	-	78,182	78,182	78,182	78,182	78,182	78,182	78,182	78,182	78,182	78,182	78,182	78,182	78,182	78,182	78,182
9	Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ, т/ч	-	-	68,617	68,617	68,617	68,617	68,617	68,617	68,617	68,617	68,617	68,617	68,617	68,617	68,617	68,617	68,617
10	Доля резерва/дефицита, %	-	-	94,00	94,00	94,00	94,00	94,00	94,00	94,00	94,00	94,00	94,00	94,00	94,00	94,00	94,00	94,00
5	БМК «Больничная» - Филиал "Оренбургский" ПАО "Т Плюс"																	
1	Производительность ВПУ, т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00
2	Срок службы, лет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Количество баков-аккумуляторов теплоносителя, ед.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
4	Емкость баков аккумуляторов, м³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
5	Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения, т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,028	0,028	0,028	0,028
6	Всего подпитка тепловой сети, т/ч:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,028	0,028	0,028	0,028
6.1	- нормативные утечки теплоносителя	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,028	0,028	0,028	0,028
6.2	- сверхнормативные утечки	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000
7	Отпуск теплоносителя из т/с на цели ГВС (для открытых систем), т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000
8	Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,872	1,872	1,872	1,872
9	Резерв (+) /дефицит (-) ВПУ, т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,972	1,972	1,972	1,972
10	Доля резерва/дефицита, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,59	98,59	98,59	98,59

Раздел 7. Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

Значения фактических и расчетных потерь теплоносителя представлены в таблице 5.

Таблица 5. Фактические и расчетные потери теплоносителя котельных г. Медногорск

№ п/п	Наименование источника теплоснабжения	Нормативные потери теплоноси- теля, м³/год					Фактические потери теплоноси- теля, м³/год				
		2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023
ЕТО № 1 Филиал «Оренбургский ПАО «Т Плюс»											
1	Медногорская ТЭЦ	76204	76204	76204	75807	75807,4	44123	42366	43919	43797	43671
2	Котельная № 1 (Больничная)	681	681	681	699	699	731	731	731	458	509
3	Котельная № 4 (Никитино)	2540,5	2540,5	2540,5	2509	2509	955	955	955	727	795

Как видно из таблицы значения фактических потерь теплоносителя не превышают нормативные.

Раздел 8. Описание изменений в существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

Рассмотрены балансы производительности водоподготовительных установок в период с 2019 по 2039 гг. (на каждый год).

Балансы переработаны с учетом данных, предоставленных в 2023 г. для актуализации.

Существующие и перспективные балансы потерь теплоносителя выполнены с учетом строительства и реконструкции тепловых сетей и источников тепловой энергии.

Перспективный баланс рассмотрен по уточненной величине объема теплоносителя в тепловых сетях, с учетом изменений тепловых нагрузок.

В связи с перспективными планами строительства и реконструкцией тепловых сетей ожидается уменьшение подпитки на новой БМК (бывш. Медногорская ТЭЦ), а также на новой БМК «Больничная» и на котельной № 4 (Никитино).