



**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОРОД МАГАДАН»  
НА ПЕРИОД 2025 - 2040 гг.**

**Книга 2 Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения**

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

СТС.020.002.006.000

Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Президента  
Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных  
к государственной тайне», не содержится.

Департамент жилищно-коммунального  
хозяйства и коммунальной инфраструктуры  
мэрии города Магадана

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*(ФИО)*

Разработчик:  
ООО «ЯНЭНЕРГО»

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*(ФИО)*

**Магадан  
2025г.**

## Оглавление

<b>ПАСПОРТ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>ГЛАВА 6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ И В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ .....</b>	<b>10</b>
а) расчетную величину нормативных потерь (в ценовых зонах теплоснабжения расчетную величину плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения) теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии .....	10
б) максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения; .....	16
в) сведения о наличии баков-аккумуляторов .....	16
г) нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии; .....	17
д) существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения .....	17
е) 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 .....	26
ж) сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения. ....	26

### Состав документа

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» (Утверждаемая часть)	СТС.020.001.000.000
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	СТС.020.002.001.000
Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	СТС.020.002.002.000
Глава 3 Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	СТС.020.002.003.000
Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	СТС.020.002.004.000
Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	СТС.020.002.005.000
Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	СТС.020.002.006.000
Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии	СТС.020.002.007.000
Глава 8 Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей	СТС.020.002.008.000
Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	СТС.020.002.009.000
Глава 10 Перспективные топливные балансы	СТС.020.002.010.000
Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения	СТС.020.002.011.000
Глава 12 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию	СТС.020.002.012.000
Глава 13 Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	СТС.020.002.013.000
Глава 14 Ценовые (тарифные) последствия	СТС.020.002.014.000
Глава 15 Реестр единых теплоснабжающих организаций	СТС.020.002.015.000
Глава 16 Реестр мероприятий схемы теплоснабжения	СТС.020.002.016.000
Глава 17 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	СТС.020.002.017.000
Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения	СТС.020.002.018.000
Глава 19. Разработка плана действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций с применением электронного моделирования системы теплоснабжения	СТС.020.002.019.000
Глава 20.1 Детальная инвентаризация перспективных потребителей с учетом требуемых тепловых нагрузок	СТС.020.002.020.001
Глава 20.2 Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) перевода котельных МУП г. Магадана «Магадантеплосеть» на альтернативный вид топлива (сжиженный углеводородный газ (СУГ), электрическая энергия и/или комбинированный вид топлива)	СТС.020.002.020.002

### Паспорт схемы теплоснабжения

Виды работ	Разработка схемы теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» на период с 2025 до 2040 года
Основание для разработки схемы теплоснабжения	<p>1.Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 190 «О теплоснабжении» (с изменениями и дополнениями);</p> <p>2.Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 г. №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения (с изменениями)»;</p> <p>3. Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 05.03.2019 г. № 212 «Об утверждении методических указаний по разработке схем теплоснабжения»;</p> <p>4.Федеральный закон от 06.10.2003 г. №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2022 г.);</p> <p>5.Федеральному закону от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» в части требований к эксплуатации открытых систем теплоснабжения;</p> <p>6.Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 417-ФЗ «О внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием федерального закона «О водоснабжении и водоотведении» в части внесения изменений в закон «О теплоснабжении»;</p> <p>7.Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;</p> <p>8. Министерство энергетики Российской Федерации Приказ от 30.06.2014 г. №399 «<u>Методика расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях</u>»;</p> <p>9.Постановление Правительства Российской Федерации № 452 от 16.05.2014 г. «Правила определения плановых и расчета фактических значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, а также определения достижения организацией, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, указанных плановых значений»;</p> <p>10. Генеральный план муниципального образования «Город Магадан»</p> <p>11. Актуализированная схема теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» в 2024 году (утв. постановлением мэрии г. Магадана № 2066-пм от 25.06.2024);</p> <p>12. Другие нормативно-правовые и нормативно-методические документы.</p>
Заказчики схемы	Департамент жилищно-коммунального хозяйства и коммунальной инфраструктуры мэрии города Магадана

<p>Цели разработки теплоснабжения</p> <p>схемы</p>	<p>Целью работы является разработка решений по повышению надежности и эффективности эксплуатации систем теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан», как базового документа, определяющего стратегию и единую техническую политику перспективного развития систем теплоснабжения.</p> <p>Работа должна содержать анализ фактического состояния систем теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан», полную информацию о фактических технико-экономических показателях, требуемую для принятия решения о целесообразности инвестирования в технологические решения с целью обеспечения надежности и развития системы централизованного теплоснабжения муниципального образования с учетом снижения эксплуатационных затрат и достижения необходимого уровня энергоэффективности.</p> <p>Разработка единого комплекса мероприятий, обеспечит сбалансированное перспективное развитие системы коммунальной инфраструктуры в соответствии с потребностями жилищного и промышленного строительства обеспечения надежности, энергетической эффективности указанных системы, снижения негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека, повышения инвестиционной привлекательности коммунальной инфраструктуры на территории муниципального образования «Город Магадан».</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Камеральное обследование системы теплоснабжения: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Сбор исходных данных.</li> <li>1.2 Отображение полученной информации в ходе камерального обследования в облачном хранилище.</li> <li>1.3 Создание единой системы совместного управления проектом.</li> </ol> </li> <li>2. Разработка схемы теплоснабжения (текстовая, графическая и расчетная часть, электронная гидравлическая модель системы теплоснабжения): <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Утверждаемая часть схемы теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» (Разделы 1-15);</li> <li>2.2. Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» (Главы 1-20). <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Разработка плана действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций с применением электронного моделирования системы теплоснабжения (доп. Глава 19).</li> <li>2.2.2. Детальная инвентаризация перспективных потребителей с учетом требуемых тепловых нагрузок (доп. Глава 20 часть 1).</li> <li>2.2.3. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) перевода котельных МУП г. Магадана «Магадантеплосеть» на альтернативный вид топлива (сжиженный углеводородный газ (СУГ), электрическая энергия и/или комбинированный вид топлива) (доп. Глава 20 часть 2).</li> </ol> </li> <li>2.3. Разработка электронной гидравлической модели системы централизованного теплоснабжения МО «Город Магадан».</li> </ol> </li> </ol>
--	--

	3. Развитие и обеспечение функционирования муниципальной геоинформационной системы в сфере теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» (далее – МГС).
Этапы (периоды) Схемы теплоснабжения	<p>Базовым годом разработки – принять год, предшествующий году, в котором подлежит утверждению разработанная схема теплоснабжения муниципального образования.</p> <p>Расчеты по перспективе развития систем теплоснабжения формируются на каждый год первого 5-летнего периода и на последующие 5-летние периоды.</p>
Основные индикаторы и показатели, позволяющие оценить ход реализации мероприятий схемы и ожидаемые результаты реализации мероприятий из схемы теплоснабжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечение безопасности и надежности теплоснабжения потребителей в соответствии с требованиями технических регламентов;</li> <li>- обеспечение энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии с учетом требований, установленных федеральными законами;</li> <li>– снижение потерь воды и тепловой энергии в сетях централизованного отопления и горячего водоснабжения в установленные сроки.</li> <li>– соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей;</li> <li>- оценку экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.</li> </ul>

### Термины и определения

При формировании Схемы теплоснабжения использованы следующие термины и определения:

**зона действия источника тепловой энергии** – территория города, городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения;

**зона действия системы теплоснабжения** – территория города, городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения;

**зона деятельности единой теплоснабжающей организации** – одна или несколько систем теплоснабжения на территории поселения, городского округа, в границах которых единая теплоснабжающая организация обязана обслуживать любых обратившихся к ней потребителей тепловой энергии;

**источник тепловой энергии** – устройство, предназначенное для производства тепловой энергии;

**качество теплоснабжения** – совокупность установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации и (или) договором теплоснабжения характеристик теплоснабжения, в том числе термодинамических параметров теплоносителя;

**комбинированная выработка электрической и тепловой энергии** – режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии;

**мощность источника тепловой энергии нетто** - величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды;

**надежность теплоснабжения** – характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения;

**открытая система теплоснабжения (горячего водоснабжения)** – технологически связанный комплекс инженерных сооружений, предназначенный для теплоснабжения и горячего водоснабжения путем отбора горячей воды из тепловой сети;

**потребитель тепловой энергии** – лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления;

**радиус эффективного теплоснабжения** – максимальное расстояние от

телопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения;

**рабочая мощность источника тепловой энергии** - средняя приведенная часовая мощность источника тепловой энергии, определяемая по фактическому полезному отпуску источника тепловой энергии за последние 3 года работы;

**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.);

**расчетный элемент территориального деления** – территория города, городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения.

**система теплоснабжения** – совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями;

**тепловая нагрузка** – количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени;

**тепловая мощность** – количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени;

**тепловая сеть** – совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок;

**тепловая энергия** – энергетический ресурс, при потреблении которого изменяются термодинамические параметры теплоносителей (температура, давление);

**теплоноситель** – пар, вода, которые используются для передачи тепловой энергии;

**теплоснабжение** – обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности;

**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);

**теплопотребляющая установка** – устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии;

**теплосетевые объекты** – объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии;

**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;

**элемент территориального деления** – территория города, городского округа или ее часть, установленная по границам административно-территориальных единиц.

## ГЛАВА 6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ И В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ

а) расчетную величину нормативных потерь (в ценовых зонах теплоснабжения расчетную величину плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения) теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии

Расчет нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии выполняется на основании приказа Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 325 «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя» (в ред. Приказов Минэнерго России от 01.02.2010 N 36 от 10.08.2012 N 377).

Расчет нормативных эксплуатационных технологических затрат (потерь) теплоносителей:

Потери с нормативной утечкой

Теплоноситель (вода)

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя

$$G_{\text{ут.н.}} = \frac{\alpha V_{\text{ср.год}} n_{\text{год}}}{100} = m_{\text{у.год.н.}} \cdot n_{\text{год}}, \quad \text{м}^3$$

Здесь и далее номера формул указаны в соответствии с "Инструкцией по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии", утвержденной приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008г. № 325 (в ред. Приказов Минэнерго России от 01.02.2010 N 36, от 10.08.2012 N 377).

В формуле:

$\alpha$  - норма среднегодовой утечки теплоносителя, принимаемая в пределах 0,25% (0,0025) от среднегодовой емкости трубопровода тепловой сети;

$n_{\text{год}}$  - продолжительность функционирования тепловой сети в течении года, час;

$V_{\text{ср.год}}$  - среднегодовая емкость тепловой сети, м<sup>3</sup>;

$$V_{\text{ср.год}} = \frac{V_{\text{ототом}} + V_{\text{отл}}}{n_{\text{от}} + n_{\text{л}}}, \quad \text{м}^3$$

$V_{\text{от}}$  и  $V_{\text{л}}$  - емкость трубопроводов тепловой сети соответственно в отопительном и неотопительном периодах, м<sup>3</sup>;

$n_{\text{от}}$  и  $n_{\text{л}}$  - продолжительность функционирования тепловой сети соответственно в отопительном и неотопительном периодах, час.

Для многотрубных систем теплоснабжения (раздельные тепловые сети для отопления и горячего водоснабжения) объем сети определяется:

для отопления - по отопительному периоду:

$$G_{\text{ут.н.}}^{\text{от}} = \alpha V_{\text{от}} n_{\text{от}}, \quad \text{м}^3$$

Затраты на пусковое заполнение.

Технологические затраты теплоносителя, связанные с вводом в эксплуатацию трубопроводов тепловых сетей, как новых, так и после планового ремонта или

реконструкции, принимаются условно в размере 1,5- кратной емкости тепловой сети находящейся в ведении организации, осуществляющей передачу тепловой энергии

$$G_{\text{зап}} = 1,0 \times V_{\text{тр}} , \text{ м}^3$$

Технологические затраты теплоносителя, обусловленные его сливом приборами автоматики и защиты тепловых сетей и систем теплопотребления, не рассчитываются, так как в проекте сетей не предусмотрены приборы автоматики и защиты тепловых сетей.

Расчет нормативных эксплуатационных потерь тепловой энергии, обусловленных потерями теплоносителя

Нормативные потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя

а) Теплоноситель «вода»

$$Q_{\text{у.н.}} = m_{\text{у.н.год}} \cdot \rho_{\text{вод}}^0 c [b t_{1\text{год}} + (1-b) t_{2\text{год}} - t_{\text{х.год}}] \cdot n_{\text{год}} 10^{-6}, \text{ Гкал}$$

где,

$m_{\text{у.н.год}}$  - среднечасовая годовая норма потерь теплоносителя, обусловленная утечкой, м<sup>3</sup>/ч

$\cdot \rho_{\text{вод}}^0$  - среднегодовая плотность теплоносителя при среднем значении температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети, кг/м<sup>3</sup>;

$t_{1\text{год}}$  и  $t_{2\text{год}}$  - среднегодовые значения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети, °С;

$t_{\text{х.год}}$  - среднегодовое значение температуры холодной воды, подаваемой на источник теплоснабжения и используемой для подпитки тепловой сети, °С;

$c$  - удельная теплоемкость теплоносителя (сетевой воды), ккал/кг х град.С;

$b$  - доля массового расхода теплоносителя, теряемого подающим трубопроводом (при отсутствии данных принимается в пределах от 0,5 до 0,75). В расчете принята 0,75.

$$t_{\text{х.год}} = \frac{t_{\text{х.от}} \cdot n_{\text{от}} + t_{\text{х.л}} \cdot n_{\text{л}}}{n_{\text{от}} + n_{\text{л}}}, \text{ } ^\circ\text{C}$$

где,

$t_{\text{х.от}}, t_{\text{х.л}}$  - температура холодной воды в отопительный и летний периоды.

$t_{\text{х.от}} = 5 \text{ } ^\circ\text{C}; t_{\text{х.л}} = 15 \text{ } ^\circ\text{C}$

$n_{\text{от}}, n_{\text{л}}$  - продолжительность отопительного и неотопительного периода,

$n_{\text{от}} = 199$  суток.

Нормативные затраты тепловой энергии на заполнение системы

Нормативные затраты тепла на заполнение системы теплоснабжения после планового ремонта и пуска новых сетей

$$Q_{\text{зап}} = 1,5 V_{\text{сис}} \cdot \rho_{\text{зап}}^0 c \cdot (t_{\text{зап}} - t_{\text{х}}) \cdot 10^{-6}, \text{ Гкал}$$

$t_{\text{зап}}, t_{\text{х}}, \rho$  – при температуре сетевой воды в период заполнения сетей ( по октябрю месяцу)

Расчет нормативных технологических потерь тепловой энергии через изоляционные конструкции тепловых сетей

Потери тепловой энергии через изоляцию

Расчет нормативных часовых потерь тепловой энергии через изоляцию выполнен для среднегодовых условий функционирования тепловых сетей

а) Подземная прокладка:

$$Q_{\text{из.н.год}} = \sum_1^i (q_{\text{из.н}} L \beta) 10^{-6}, \text{ Гкал/ч}$$

б) Надземная прокладка:

- подающий трубопровод

$$Q_{\text{из.н.год.п}} = \sum_1^i (q_{\text{из.н.п}} L \beta) 10^{-6}, \text{ Гкал/ч}$$

- обратный трубопровод

$$Q_{\text{из.н.год.о}} = \sum_1^i (q_{\text{из.н.о}} L \beta) 10^{-6}, \text{ Гкал/ч}$$

$L$  - длина трубопровода подземной прокладки в двухтрубном исчислении, надземной в однострубном, м;

$\beta$  - коэффициент местных потерь, учитывающий потери запорной арматурой, компенсаторами, опорами (принимается 1,2 при диаметре трубопроводов до 150мм и 1,15 - при диаметре 150мм и более, а также при всех диаметрах трубопроводов бесканальной прокладки);

$q_{\text{из.н.}}, q_{\text{из.н.п.}}, q_{\text{из.н.о.}}$  - удельные часовые потери тепла трубопроводов каждого диаметра, определенные пересчетом табличных значений норм удельных часовых тепловых потерь на среднегодовые условия функционирования тепловой сети, подающих и обратных трубопроводов подземной прокладки - вместе, надземной – раздельно, ккал/м ч.

Удельные часовые потери принимаются в соответствии с Приложением №1 к "Порядку расчета и обоснования нормативов технологических потерь в процессе передачи тепловой энергии" по таблицам 1.1-4.6 в зависимости от типа прокладки трубопроводов и норм проектирования, на основании которых смонтирована изоляция.

Пересчет табличных значений на среднегодовые условия (интерполяция и экстраполяция производится по формулам:

Для подземной прокладки:

$$q_{\text{из.н}} = q_{\text{из.н.}\Delta T_1} + (q_{\text{из.н.}\Delta T_2} - q_{\text{из.н.}\Delta T_1}) \frac{\Delta t_{\text{год}} - \Delta T_1}{\Delta T_2 - \Delta T_1}, \text{ ккал/м ч;}$$

$$\Delta t_{\text{год}} = \frac{T_{\text{н.год}} + T_{\text{о.год}}}{2} - t_{\text{гр.год}}, \text{ } ^\circ\text{C}$$

$q_{\text{из.н.}\Delta T_1}$  и  $q_{\text{из.н.}\Delta T_2}$  - удельные часовые тепловые потери подающих и обратных трубопроводов каждого диаметра при 2-х смежных табличных значениях (меньшем и большем, чем для конкретной тепловой сети) среднегодовой разности температуры теплоносителя и грунта, ккал/ч м;

$\Delta t_{\text{год}}$  - среднегодовая разность температуры теплоносителя и грунта для рассматриваемой тепловой сети,  $^\circ\text{C}$ ;

$\Delta T_1$  и  $\Delta T_2$  - смежные, меньшее и большее, чем для конкретной тепловой сети, табличные значения среднегодовой разности температуры теплоносителя и грунта,  $^\circ\text{C}$ ;

$T_{\text{п.год}}$  и  $T_{\text{о.год}}$  - значения среднегодовой температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах рассматриваемой тепловой сети,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_{\text{гр.год}}$  - среднегодовая температура грунта на глубине заложения трубопроводов т/сети

Для надземной прокладки (по подающим и обратным трубопроводам раздельно)

Подающий трубопровод -

$$q_{\text{из.н.п}} = q_{\text{из.н.п.}\Delta T_1} + (q_{\text{из.н.п.}\Delta T_2} - q_{\text{из.н.п.}\Delta T_1}) \frac{\Delta t_{\text{год}} - \Delta T_1}{\Delta T_2 - \Delta T_1},$$

Обратный трубопровод -

$$q_{\text{из.н.о}} = q_{\text{из.н.о.}\Delta T_1} + (q_{\text{из.н.о.}\Delta T_2} - q_{\text{из.н.о.}\Delta T_1}) \frac{\Delta t_{\text{год}} - \Delta T_1}{\Delta T_2 - \Delta T_1},$$

$Q_{\text{из.н.п.}\Delta T_2}$  и  $Q_{\text{из.н.п.}\Delta T_1}$  - удельные часовые тепловые потери подающих трубопроводов каждого конкретного диаметра при 2-х смежных табличных значениях (меньшем и большем, чем для конкретной тепловой сети) среднегодовой разности температуры теплоносителя и наружного воздуха, ккал/ч м;

$Q_{\text{из.н.о.}\Delta T_2}$  и  $Q_{\text{из.н.о.}\Delta T_1}$  - удельные часовые тепловые потери обратных трубопроводов каждого конкретного диаметра при 2-х смежных табличных значениях (меньшем и большем, чем для конкретной тепловой сети) среднегодовой разности температуры теплоносителя и наружного воздуха, ккал/ч м;

$\Delta t_{\text{п.год}}$  и  $\Delta t_{\text{о.год}}$  - среднегодовая разность температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети и наружного воздуха, °С;

$\Delta T_1$  и  $\Delta T_2$  - смежные, меньшее и большее, чем для конкретной тепловой сети, табличные значения среднегодовой разности температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети и наружного воздуха, °С.

Нормативные технологические потери при передаче тепловой энергии разработаны по следующим показателям:

- потери и затраты теплоносителя;
- потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителя.

Нормативы потерь и затрат теплоносителя и потерь тепловой энергии тепловых сетей в зоне действия МТЭЦ и представлены в таблицах 1-2 соответственно.

**Таблица 1** – Нормативы потерь и затрат теплоносителя и потерь тепловой энергии тепловых сетей в зоне действия МТЭЦ

Организация	Потери и затраты теплоносителя, м <sup>3</sup> / год	Потери тепловой энергии, Гкал/год
МО «Город Магадан»	533578,6	274612,1

Согласно расчетам, «Расчет нормативных технологических потерь при передаче тепловой энергии в тепловых сетях Филиал ПАО «Магаданэнерго» Магаданская ТЭЦ муниципального образования «Город Магадан», нормативные технологические потери и затраты теплоносителя составляют 533578,6 м<sup>3</sup> , в т. ч.:

- с нормированной утечкой – 487929,7 м<sup>3</sup> ,
- затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей – 34236,7 м<sup>3</sup> ,
- технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы – 11412,2 м<sup>3</sup> .

Нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителя составляют 274612,1 Гкал/год, в т. ч.:

- потери и затраты тепловой энергии, обусловленные потерями и затратами теплоносителя – 24519,5 Гкал/год,
- потери тепловой энергии теплопередачей через изоляционные конструкции теплопроводов и оборудование тепловых сетей – 250092,6 Гкал/год.

**Таблица 2** – Нормативы потерь и затрат теплоносителя и потерь тепловой энергии тепловых сетей в зоне действия МУП г. Магадана «Магадантеплосеть»

Наименование источника	Потери и затраты теплоносителя, м <sup>3</sup> / год	Потери тепловой энергии, Гкал/год
Котельная №2	1818,9	1400
Котельная №21	1001,7	225
Котельная №43	232,7	340
Котельная №44	102,8	227
Котельная №45	630,3	536
Котельная №46	4357,7	3175
Котельная №47	4736	4139
Котельная №56 + (электрокотельная)	11787,8	6387
Котельная №62	2678,5	2381
Итого:	27346,3	19809

Значения перспективного расхода воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне действия МТЭЦ приведены в таблице 3, в зоне действия котельных МУП г. Магадана «Магадантеплосеть» - в таблице 4.

**Таблица 3** - Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне действия МТЭЦ в зоне деятельности ЕТО №001, т/год

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2040
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	5 081,56	4 973,94	5 038,02	5 083,23	5 292,54	5 340,23	5 529,51	5 544,76	5 606,47	5 694,97	5 694,97
нормативные утечки теплоносителя в сетях	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
сверхнормативный расход воды	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расход воды на ГВС	5 081,56	4 973,94	5 038,02	5 083,23	5 292,54	5 340,23	5 529,51	5 544,76	5 606,47	5 694,97	5 694,97

**Таблица 4** - Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне действия существующих и перспективных котельных МУП г. Магадана «Магадантеплосеть» в зоне деятельности ЕТО №002, т/год

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2040
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	30,203	30,172	30,173	24,445	25,173	25,400	26,300	26,373	26,666	27,087	27,087
нормативные утечки теплоносителя	6,615	6,612	6,603	7,076	7,188	7,253	7,510	7,531	7,614	7,735	7,735
сверхнормативные утечки теплоносителя и отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

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

Необходимость повышения надежности и снижения энергозатрат системами теплоснабжения предопределила закрепление в нормативных документах обязательность перехода на закрытые схемы присоединения систем отопления и горячего водоснабжения к тепловым сетям. В соответствии с требованиями ФЗ от 07.12.2011 № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с принятым ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» и вступившими в силу поправками к ФЗ «О теплоснабжении» № 190-ФЗ от 07.12.2011: – с 1 января 2013 года подключение (технологическое присоединение) объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается; – с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается. В соответствии с законодательством в сфере водоснабжения и водоотведения запрещается присоединение перспективных потребителей по открытым системам горячего водоснабжения. Проектом Схемы теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» предусмотрен перевод потребителей на систему закрытого горячего водоснабжения потребителей. Перевод системы теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» на закрытую систему планируется проводить равномерно, совмещая с заменой теплопроводов на новые с современной изоляцией трубопроводы. Сведения по максимальному и среднечасовому расходу теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии приведены в п. «д» настоящей Книги.

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

Сведения о наличии баков-аккумуляторов представлены в таблице 5.

**Таблица 5 - Сведения о наличии баков-аккумуляторов**

№ п/п	Параметр	Количество баков-аккумуляторов теплоносителя, ед.	Общая емкость баков-аккумуляторов, м³
1	МТЭЦ	2	6000
2	Котельная-2, Марчеканская, 2, к. 3	2	200



3	Котельная-21, Рыбозаводская, 10	1	50
4	Котельная-43, ул. Авиационная, 10	1	25
5	Котельная-44, м-н Радист	-	
6	Котельная-45, м-н Дукча	2	100
7	Котельная-46, ул. Майская, б/н	2	200
8	Котельная-47, п. Уптар, ул. Усть-Илимская, 5	2	300
9	Котельная-56, ул. Гагарина, 25	1	400
10	Котельная-62, ул. Пионерская, 2	2	200
11	ЦТП-19, Портовое шоссе, 45	-	-
	Итого:	15	7425

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

Объем аварийной подпитки рассчитан согласно п.6.17 СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети». Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и не деаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2% объема воды в трубопроводах тепловых сетей.

Значения нормативных и фактических часовых расходов подпиточной воды представлены в п. «д» настоящей Книги.

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

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, содержат обоснование балансов производительности водоподготовительных установок в целях подготовки теплоносителя для тепловых сетей и перспективного потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, а также обоснование перспективных потерь теплоносителя при его передаче по тепловым сетям.

Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки системы теплоснабжения принимался в соответствии со СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»:

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

- в открытых системах теплоснабжения - равным расчетному среднему расходу воды на

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

-для отдельных тепловых сетей горячего водоснабжения при наличии баков-аккумуляторов - равным расчетному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2; при отсутствии баков - по максимальному расходу воды на горячее водоснабжение плюс (в обоих случаях) 0,75 % фактического объема воды в трубопроводах сетей и присоединенных к ним системах горячего водоснабжения зданий.

Максимальная подпитка тепловой сети на компенсацию потерь теплоносителя в эксплуатационном режиме принята равной сумме часового расхода воды на заполнение наибольшего диаметра секционного участка тепловой сети (по табл.3 СП124.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети») и часовой подпитки тепловой сети.

Объем воды в системах теплоснабжения при отсутствии данных по фактическим объемам воды допускается принимать равным 65 м<sup>3</sup> на 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 м<sup>3</sup> на 1 МВт – при открытой системе и 30 м<sup>3</sup> на 1 МВт средней нагрузки – при отдельных сетях горячего водоснабжения (п.6.16 СП 124.13330.2012).

Внутренние объемы системы теплоснабжения определены расчетным путем по удельным объемам воды в радиаторах чугунных высотой 500 мм и калориферах отопительно-вентиляционных, по присоединенной расчетной отопительно-вентиляционной нагрузке, по «Методическим указаниям по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды» (СО 153-34.20.523(4)-2003 Москва 2003).

К нормируемым технологическим затратам теплоносителя (теплоноситель – вода) 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.

При расчете значения среднегодовой емкости учитывалась емкость трубопроводов, вновь вводимых в эксплуатацию, и продолжительность использования данных трубопроводов в течение календарного года; емкость трубопроводов, образуемую в результате реконструкции тепловой сети (изменения диаметров труб на участках, длины трубопроводов, конфигурации трассы тепловой сети) и период времени, в течение которого введенные в эксплуатацию участки реконструированных трубопроводов задействованы в календарном году; емкость трубопроводов, временно выводимых из использования для ремонта, и продолжительность ремонтных работ.

Потери теплоносителя при авариях и других нарушениях нормального эксплуатационного режима, а также сверхнормативные потери в нормируемую утечку не включались.

Затраты теплоносителя, обусловленные его сливом средствами автоматического регулирования и защиты, предусматривающими такой слив, определяемые конструкцией указанных приборов и технологией обеспечения нормального функционирования тепловых сетей и оборудования, в расчете нормативных значений потерь теплоносителя не учитывались из-за отсутствия в тепловых сетях города действующих приборов автоматики или защиты такого типа.

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей для каждого источника теплоснабжения определены согласно п.6.16 СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» и выданным техническим условиям на присоединение к тепловым сетям и перспектив нового строительства до 2040 г.

### **МТЭЦ**

Проектная производительность ВПУ 80 м<sup>3</sup>/ч, среднегодовая - 22-29 м<sup>3</sup>/ч (при максимальной производительности 45 м<sup>3</sup>/ч и минимальной 20 м<sup>3</sup>/ч). Средняя производительность ВПУ удовлетворяет потребность станции в добавочной воде полностью.

В перспективе на Магаданской ТЭЦ планируется увеличение мощности энергетических котлов - установка одного угольного котла БКЗ-220-100.

Проектная производительность ВПУ более чем вдвое превосходит существующую потребность, что позволяет увеличивать перспективное теплопотребление без вложений в водоподготовку.

Для восполнения потерь сетевой воды, расходуемой на горячее водоснабжение города, а также восполнения потерь в виде утечек в трубопроводах системы

теплоснабжения и для создания запаса подпиточной воды на Магаданской ТЭЦ действуют установки подпитки теплосети: УПТ-600, УПТ-1600 и УПТ-1800.

Баланс располагаемой мощности водоподготовительных установок МТЭЦ представлен в таблице 6.

#### **Котельные МУП г. Магадана «Магадантеплосеть»**

На всех локальных котельных водоснабжение осуществляется из горводопровода МУП «Водоканал» водой питьевого качества, водоподготовка на котельных не предусмотрена.

Баланс существующей и перспективной располагаемой мощности водоподготовительных установок котельных представлен в таблице 7.

**Таблица 6 - Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети МТЭЦ, тыс. м<sup>3</sup>**

Параметр	Единицы измерения	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2040
Производительность ВПУ	т/ч	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Срок службы	лет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Общая емкость баков-аккумуляторов	тыс. м <sup>3</sup>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч	3742	3768	3768	3748	3798	3832	3868	3879	3922	3984	3984
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	т/ч	598,1	585,5	593	598,3	617,7	623,3	645,4	647,1	654,3	664,7	664,7
нормативные утечки теплоносителя	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	т/ч	598,1	585,5	593	598,3	617,7	623,3	645,4	647,1	654,3	664,7	664,7
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/ч	258	232	232	252	202	168	132	121	78	16	16
Доля резерва	%	6,5	5,8	5,8	6,3	5,1	4,2	3,3	3,0	2,0	0,4	0,4

**Таблица 7 - Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети котельных МУП г. Магадана «Магадантеплосеть», тыс. м<sup>3</sup>**

Показатель	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2040
<b>Котельная №2</b>									
Производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Средневзвешенный срок службы	лет	-	-	-	-	-	-	-	-
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Собственные нужды	т/час	0,054	0,054	0,054	0,055	0,055	0,056	0,056	0,062
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	2	2	2	2	2	2	2	2
Ёмкость бака-аккумулятора	м <sup>3</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/час	0,345	0,382	0,385	0,389	0,392	0,396	0,399	0,440
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,345	0,382	0,385	0,389	0,392	0,396	0,399	0,440
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/час								
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС (для открытых систем теплоснабжения)	т/час	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/час	0,345	0,382	0,385	0,389	0,392	0,396	0,399	0,440
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/час	4,091	4,836	4,879	4,922	4,965	5,009	5,053	5,564
Резерв (+), дефицит, (-) ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля резерва	%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Котельная №21</b>									
Производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Средневзвешенный срок службы	лет	-	-	-	-	-	-	-	-
Располагаемая производительность ВПУ	т/час			-	-	-	-	-	-
Собственные нужды	т/час	0,022	0,022	0,022	0,022	0,023	0,023	0,023	0,025
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	1	1	1	1	1	1	1	1
Ёмкость бака-аккумулятора	м <sup>3</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/час	0,757	0,757	0,764	0,770	0,777	0,784	0,791	0,871
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,304	0,304	0,764	0,770	0,777	0,784	0,791	0,871
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/час	-	-						
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС (для открытых систем теплоснабжения)	т/час	0,453	0,453	0,453	0,453	0,453	0,453	0,453	0,453
<b>Котельная №43</b>									
Производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Средневзвешенный срок службы	лет	-	-	-	-	-	-	-	-
Располагаемая производительность ВПУ	т/час			-	-	-	-	-	-
Собственные нужды	т/час	0,022	0,022	0,022	0,022	0,023	0,023	0,023	0,025
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	1	1	1	1	1	1	1	1
Ёмкость бака-аккумулятора	м <sup>3</sup>	50	50	50	50	50	50	50	50
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/час	1,661	1,661	1,676	1,690	1,705	1,720	1,735	1,911
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,126	0,126	1,676	1,690	1,705	1,720	1,735	1,911

Показатель	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2040
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/час	-	-						
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС (для открытых систем теплоснабжения)	т/час	1,535	1,535	1,535	1,535	1,535	1,535	1,535	1,535
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/час	1,661	1,661	1,676	1,690	1,705	1,720	1,735	1,911
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/час	1,839	1,839	1,855	1,872	1,888	1,905	1,921	2,116
Резерв (+), дефицит, (-) ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля резерва	%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Котельная №44</b>									
Производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Средневзвешенный срок службы	лет	-	-	-	-	-	-	-	-
Располагаемая производительность ВПУ	т/час			-	-	-	-	-	-
Собственные нужды	т/час	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014	0,015
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.			0	0	0	0	0	0
Ёмкость бака-аккумулятора	м <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/час	0,803	0,803	0,810	0,817	0,824	0,832	0,839	0,924
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,046	0,046	0,810	0,817	0,824	0,832	0,839	0,924
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/час	-	-						
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС (для открытых систем теплоснабжения)	т/час	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/час	0,803	0,803	0,810	0,817	0,824	0,832	0,839	0,924
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/час	0,994	0,994	1,003	1,012	1,020	1,029	1,039	1,144
Резерв (+), дефицит, (-) ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля резерва	%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Котельная №45</b>									
Производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Средневзвешенный срок службы	лет	-	-	-	-	-	-	-	-
Располагаемая производительность ВПУ	т/час			-	-	-	-	-	-
Собственные нужды	т/час	0,03	0,03	0,030	0,031	0,031	0,031	0,031	0,035
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	1	1	1	1	1	1	1	1
Ёмкость бака-аккумулятора	м <sup>3</sup>	50	50	50	50	50	50	50	50
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/час	3,08	0,136	0,137	0,138	0,140	0,141	0,142	0,156
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,136	0,136	0,137	0,138	0,140	0,141	0,142	0,156
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/час								
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС (для открытых систем теплоснабжения)	т/час	2,944	0	0	0	0	0	0	0

Показатель	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2040
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/час	3,08	0,136	0,137	0,138	0,140	0,141	0,142	0,156
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/час	1,298	1,302	1,313	1,325	1,337	1,348	1,360	1,498
Резерв (+), дефицит, (-) ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля резерва	%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Котельная №46</b>									
Производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Средневзвешенный срок службы	лет	-	-	-	-	-	-	-	-
Располагаемая производительность ВПУ	т/час			-	-	-	-	-	-
Собственные нужды	т/час	0,033	0,033	0,033	0,034	0,034	0,034	0,034	0,038
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	2	2	2	2	2	2	2	2
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	т/час	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/час	0,803	0,803	0,810	0,817	0,824	0,832	0,839	0,924
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/час	0,994	0,994	0,810	0,817	0,824	0,832	0,839	0,924
Резерв (+), дефицит, (-) ВПУ	т/час	-	-						
Доля резерва	%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Котельная №47</b>									
Производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Средневзвешенный срок службы	лет	-	-	-	-	-	-	-	-
Располагаемая производительность ВПУ	т/час			-	-	-	-	-	-
Собственные нужды	т/час	0,051	0,051	0,051	0,052	0,052	0,053	0,053	0,059
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	2	2	2	2	2	2	2	2
Ёмкость бака-аккумулятора	м <sup>3</sup>	200	200	200	200	200	200	200	200
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/час	1,03	1,058	1,067	1,077	1,086	1,096	1,105	1,217
нормативные утечки теплоносителя	т/час	1,03	1,058	1,067	1,077	1,086	1,096	1,105	1,217
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/час								
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС (для открытых систем теплоснабжения)	т/час	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/час	1,03	1,058	1,067	1,077	1,086	1,096	1,105	1,217
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/час	9,335	9,633	9,718	9,803	9,890	9,977	10,065	11,083
Резерв (+), дефицит, (-) ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля резерва	%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Котельная №56</b>									



Показатель	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2040
Производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Средневзвешенный срок службы	лет	-	-	-	-	-	-	-	-
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Собственные нужды	т/час	0,112	0,112	0,113	0,114	0,115	0,116	0,117	0,129
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	1	1	1	1	1	1	1	1
Ёмкость бака-аккумулятора	м <sup>3</sup>	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/час	6,167	3,318	3,347	3,377	3,406	3,436	3,467	3,817
нормативные утечки теплоносителя	т/час	2,91	3,318	3,347	3,377	3,406	3,436	3,467	3,817
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/час								
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС (для открытых систем теплоснабжения)	т/час	3,257	0	0	0	0	0	0	0
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/час	6,167	3,318	3,347	3,377	3,406	3,436	3,467	3,817
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/час	26,26	26,52	26,753	26,989	27,227	27,466	27,708	30,512
Резерв (+), дефицит, (-) ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля резерва	%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Котельная №62</b>									
Производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Средневзвешенный срок службы	лет	-	-	-	-	-	-	-	-
Располагаемая производительность ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Собственные нужды	т/час	0,047	0,047	0,047	0,048	0,048	0,049	0,049	0,054
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	2	2	2	2	2	2	2	2
Ёмкость бака-аккумулятора	м <sup>3</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/час	6,98	6,98	7,041	7,103	7,166	7,229	7,293	8,031
нормативные утечки теплоносителя	т/час	0,725	0,725	7,041	7,103	7,166	7,229	7,293	8,031
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/час	-	-						
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС (для открытых систем теплоснабжения)	т/час	6,255	6,255	6,255	6,255	6,255	6,255	6,255	6,255
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/час	6,98	6,98	7,041	7,103	7,166	7,229	7,293	8,031
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	т/час	5,85	5,85	5,901	5,953	6,006	6,059	6,112	6,731
Резерв (+), дефицит, (-) ВПУ	т/час	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля резерва	%	-	-	-	-	-	-	-	-

На основании анализа расчётов, представленных в таблице 7, можно сказать, что сверхнормативные утечки теплоносителя в тепловых сетях отсутствуют.

В соответствии с Федеральным Федеральным закон от 30.12.2021 N 438-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О теплоснабжении" часть 1 статьи 4 дополнить пунктом 15.5 следующего содержания:

п. 15.5 - утверждение порядка определения экономической эффективности перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения;

Согласно части 3 статьи 23 п.7.1 - обязательную оценку экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения в порядке, установленном Правительством Российской Федерации;

Часть 9 статья 29 признана утратившей силу.

Перспективный баланс производительности водоподготовительных установок на источниках теплоснабжения (на расчетный период до 2029 года) будет скорректирован с учетом изменения решений предоставления горячего водоснабжения потребителям в муниципальном образовании «Город Магадан».

**е) 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**

Изменений существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, будет изменяться с учетом подключение новых объектов теплоснабжения, увеличением протяженности теплотрасс, а также возникновением аварийных ситуаций при несвоевременном проведении замен старых трубопроводов, в том числе отработавших нормативный срок эксплуатации

**ж) сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.**

Для проведения анализа расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, необходимо провести работу по определению фактических потерь теплоносителя на основании приборных показателей, установленных на источнике теплоснабжения и у потребителей тепловой энергии. Для фактического определения потерь

необходимо 100 % укомплектованность приборами учета.