



**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОРОД МАГАДАН»  
НА ПЕРИОД С 2014 ДО 2029 ГОДА  
(актуализация на 2025год)**

**Книга 2: Обосновывающие материалы**

**Глава 19. План действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций с  
применением электронного моделирования системы теплоснабжения**

СТС.020.002.019.000

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

Руководитель Департамент ЖКХ и КИ мэрии  
города Магадана

\_\_\_\_\_ Худинин А.Н.  
*подпись*

Разработчик:  
ИП Зарубин М.С.

\_\_\_\_\_ Зарубин М.С.  
*подпись*

**Магадан  
2024 г.**

## Оглавление

ПАСПОРТ АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....	4
ГЛАВА 19. ПЛАН ДЕЙСТВИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	7
а) общие положения .....	7
б) цели и задачи .....	7
в) описание рисков возникновения аварий, масштабов и последствий .....	8
г) сценарии развития аварии (потенциальной угрозы) с моделированием гидравлических режимов системы теплоснабжения (не менее четырех) .....	9
д) формирование схемы теплоснабжения объектов первой категории .....	40
е) расчет потерь теплоносителя на участке тепловой сети при возникновении аварийной ситуации .....	40
ж) анализ переключения тепловых сетей при возникновении аварийных ситуаций .....	40
з) организация управления ликвидацией аварий на тепло-производящих объектах и тепловых сетях .....	40
и) описание сил и средств для ликвидации аварий тепло-производящих объектов и тепловых сетей .....	41
к) формирование порядка действий по ликвидации аварий на тепло-производящих объектах и тепловых сетях. координация работ.....	42
л) описание взаимодействия между органами и организациями при ликвидации аварий, инцидентов .....	48
м) формирование порядка организации мониторинга состояния системы теплоснабжения.....	57
н) пример практического проведения электронного моделирования системы теплоснабжения по ликвидации последствий аварийных ситуаций (описательная часть, блок-схемы, графические материалы) .....	60
о) выявленные потенциальные угрозы в системах теплоснабжения по результатам прохождения отопительного периода.....	60
п) анализ сценариев развития аварии (потенциальной угрозы) с моделированием гидравлических режимов системы теплоснабжения.....	60
р) последствия развития аварий систем теплоснабжения в соответствии с пунктом 3 Правил расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении, утвержденных постановлением Правительства РФ от 02.07.2022 № 1014 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении» .....	60
с) необходимые мероприятия по нивелированию выявленных угроз в системе теплоснабжения.....	61
т) объем инвестиций для реализации мероприятия по нивелированию потенциальных угроз в системе теплоснабжения на базовый и расчётный периоды .....	61

### **Состав документа**

<b>Наименование документа</b>	<b>Шифр</b>
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
Глава 20.3 Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) перехода на температурный график отпуска тепла ЦТП, привязанный к температурному графику отпуска тепла с коллекторов Магаданской ТЭЦ на отопительный сезон - 130/70 С, в том числе восстановления гидравлических показателей тепловых сетей до проектных значений «Магаданской ТЭЦ»	СТС.020.002.020.003

**Паспорт актуализированной схемы теплоснабжения**

Виды работ	Актуализация схемы теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» на период с 2014 до 2029 года (актуализация на 2025 год).
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 «Методика расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях»;</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. Утвержденная в 2023 г. актуализированная Схема теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан»;</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. Актуализация 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> <li>2.2.4. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) перехода на температурный график отпуска тепла ЦТП, привязанный к</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>
--	--

	<p>температурному графику отпуска тепла с коллекторов Магаданской ТЭЦ на отопительный сезон - 130/70 С, в том числе восстановления гидравлических показателей тепловых сетей до проектных значений «Магаданской ТЭЦ» (доп. Глава 20 часть 3).</p> <p>2.3. Актуализация электронной гидравлической модели системы теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан».</p> <p>3. Развитие и обеспечение функционирования муниципальной геоинформационной системы в сфере теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» (далее – МГС).</p>
Этапы (периоды) Схемы теплоснабжения	<p>Базовым годом разработки – принять год, предшествующий году, в котором подлежит утверждению актуализированная 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>

## **ГЛАВА 19. ПЛАН ДЕЙСТВИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

### **а) общие положения**

Замечания и предложения на момент разработки схемы теплоснабжения отсутствуют.

(Будет заполнено по итогам проверки проекта схемы теплоснабжения.)

Настоящий План действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций с применением электронного моделирования в системе централизованного теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области (далее – План действий) разработан во исполнение требований пункта 4 статьи 20 Федерального закона от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении» и пункта 18 правил оценки готовности к отопительному периоду, утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 12.03.2013 №103 «Об утверждении правил оценки готовности к отопительному периоду»

### **б) цели и задачи**

Реализация Плана действий необходима для обеспечения надежной эксплуатации системы теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области и должна решать следующие задачи:

- повышения эффективности, устойчивости и надежности функционирования объектов системы теплоснабжения;
- мобилизации усилий всех инженерных служб муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области для ликвидации последствий аварийных ситуаций в системе централизованного теплоснабжения;
- снижения до приемлемого уровня последствий аварийных ситуаций в системе централизованного теплоснабжения.
- информировать ответственных лиц о возможных аварийных ситуациях с указанием причин их возникновения и действиям по ликвидации последствий.

Объектами Плана действий являются - система централизованного теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области, включая источники тепловой энергии, магистральные и распределительные тепловые сети, теплосетевые объекты (насосные станции, центральные тепловые пункты), системы теплopotребления.

План действия определяет порядок действий персонала объекта при ликвидации последствий аварийных ситуаций и является обязательной для исполнения всеми ответственными лицами, указанными в нем.

План действий должен находиться у главы муниципального образования, заместителя руководителя муниципального образования, отвечающего за функционирование объектов



жилищно-коммунального хозяйства, в отделе администрации муниципального образования, обеспечивающего функционирование объектов жилищно-коммунального хозяйства, у руководителя, главного инженера, производственно-техническом отделе и аварийно-диспетчерской службе теплоснабжающих (теплосетевых) организаций, осуществляющих деятельность на территории муниципального образования.

Правильность положений Плана действий и соответствие его действительному положению в системе теплоснабжения муниципального образования проверяется не реже одного раза в год. При этом проводится учебная проверка по одной из позиций плана и выполнение предусмотренных в нём мероприятий. Ответственность за своевременное и правильное проведение учебных проверок Плана действий несут заместитель руководителя муниципального образования, отвечающий за функционирование объектов жилищно-коммунального хозяйства и руководители теплоснабжающих (теплосетевых) организаций.

#### **в) описание рисков возникновения аварий, масштабов и последствий**

Источниками повышенной опасности в муниципальном образовании «Город Магадан» Магаданской области являются оборудование и сети ТЭЦ, котельных, ЦТП, аварии и инциденты, на которых могут повлечь серьёзные последствия и нанести огромный ущерб.

В процессе работы источников тепловой энергии возникает вероятность возникновения аварийных ситуаций не только на сетях и оборудовании, относящихся к источнику теплоснабжения, но и на сетях и оборудовании топливо-, электро- и водоснабжения ресурсоснабжающих организаций.

В таблице 1 представлены риски возникновения аварий.

**Таблица 1 - Риски возникновения аварий**

Вид аварии	Причина возникновения аварии	Масштаб аварии и последствия	Уровень реагирования
1	2	3	4
Остановка источника тепловой энергии	Прекращение подачи электроэнергии	Прекращение циркуляции воды в систему отопления всех потребителей, понижение температуры в зданиях и домах, размораживание тепловых сетей и отопительных батарей	муниципальный
Остановка источника тепловой энергии	Прекращение подачи воды на подпитку сети	Прекращение циркуляции воды в систему отопления всех потребителей, понижение температуры в зданиях и домах, размораживание тепловых сетей и отопительных батарей	муниципальный
Остановка источника тепловой энергии	Прекращение подачи топлива	Прекращение подачи горячей воды в систему отопления всех потребителей, понижение температуры в зданиях и домах.	локальный
Порыв тепловых сетей	Предельный износ сетей, гидродинамические удары	Прекращение подачи горячей воды в систему отопления всех потребителей, понижение температуры в зданиях и домах, размораживание тепловых сетей и отопительных батарей	муниципальный



Вид аварии	Причина возникновения аварии	Масштаб аварии и последствия	Уровень реагирования
1	2	3	4
Кратковременное нарушение теплоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства, социальной сферы	Прорыв на тепловых сетях, человеческий фактор	Прекращение циркуляции воды в систему отопления всех потребителей, понижение температуры в зданиях и домах	локальный

К перечню возможных последствий аварийных ситуаций на тепловых сетях и источниках тепловой энергии относятся:

- кратковременное нарушение теплоснабжения населения, объектов социальной сферы;
- полное ограничение режима потребления тепловой энергии для населения, объектов социальной сферы;
- причинение вреда третьим лицам;
- разрушение объектов теплоснабжения (котлов, тепловых сетей, источников тепловой энергии).

Выводы из обстановки:

- Наиболее вероятными причинами возникновения аварий и сбоев в работе могут послужить:
- перебои в топливоснабжении;
- перебои в электроснабжении;
- перебои в водоснабжении;
- износ оборудования;
- неблагоприятные погодные-климатические явления;
- человеческий фактор.

**г) сценарии развития аварии (потенциальной угрозы) с моделированием гидравлических режимов системы теплоснабжения (не менее четырех)**

Замечания и предложения на момент разработки схемы теплоснабжения отсутствуют.

Моделирование аварийных ситуаций на источниках и сетях теплоснабжения муниципальные образования «Город Магадан» Магаданской области проводилось в программном комплексе ГИС Zulu при помощи пакета ZuluThermo и инструмента Коммутационные задачи путём симуляции отключения запорных устройств на «аварийных» участках.

Например, предположим, что на участке сети от ТК-2500 до ТК-2510 источника ЦТП-2 возникла аварийная ситуация.

Произведём симулирование закрытия запорного устройства (Рисунок 1).

По участкам тепловой сети, обозначенным красным цветом, прекращается подача тепловой энергии (теплоносителя) потребителям, раскрашенным в красный цвет, в результате аварийной ситуации. Теплоснабжение потребителей восстановится лишь после ликвидации аварии на участке от ТК-2500 до ТК-2510 источника ЦТП-2.

В результате моделирования аварийной ситуации в ГИС Zulu производится расчёт объёмов воды, которые возможно придётся сливать из трубопроводов тепловой сети и систем теплоснабжения. Результаты расчёта отображаются на карте в виде тематической раскраски отключённых участков и потребителей и выводятся в отчёт.

Результаты моделирования аварийных ситуаций на источниках и сетях теплоснабжения, приведённые в таблицах 2 - 12, являются наиболее вероятными. В действительности вариантов аварийных ситуаций может сложиться большое количество. При необходимости различные варианты аварийных ситуаций моделируются Заказчиком самостоятельно в программном комплексе ZuluThermo путём отключения/включения запорной арматуры на необходимом участке трубопровода.

Магаданская ТЭЦ, г. Магадан, ЦТП-2

Отключены запорные устройства: от ТК-2500 до ТК-2510

При аварии можно открыть ЗУ представленную на рисунке 2 и переключить абонентов.

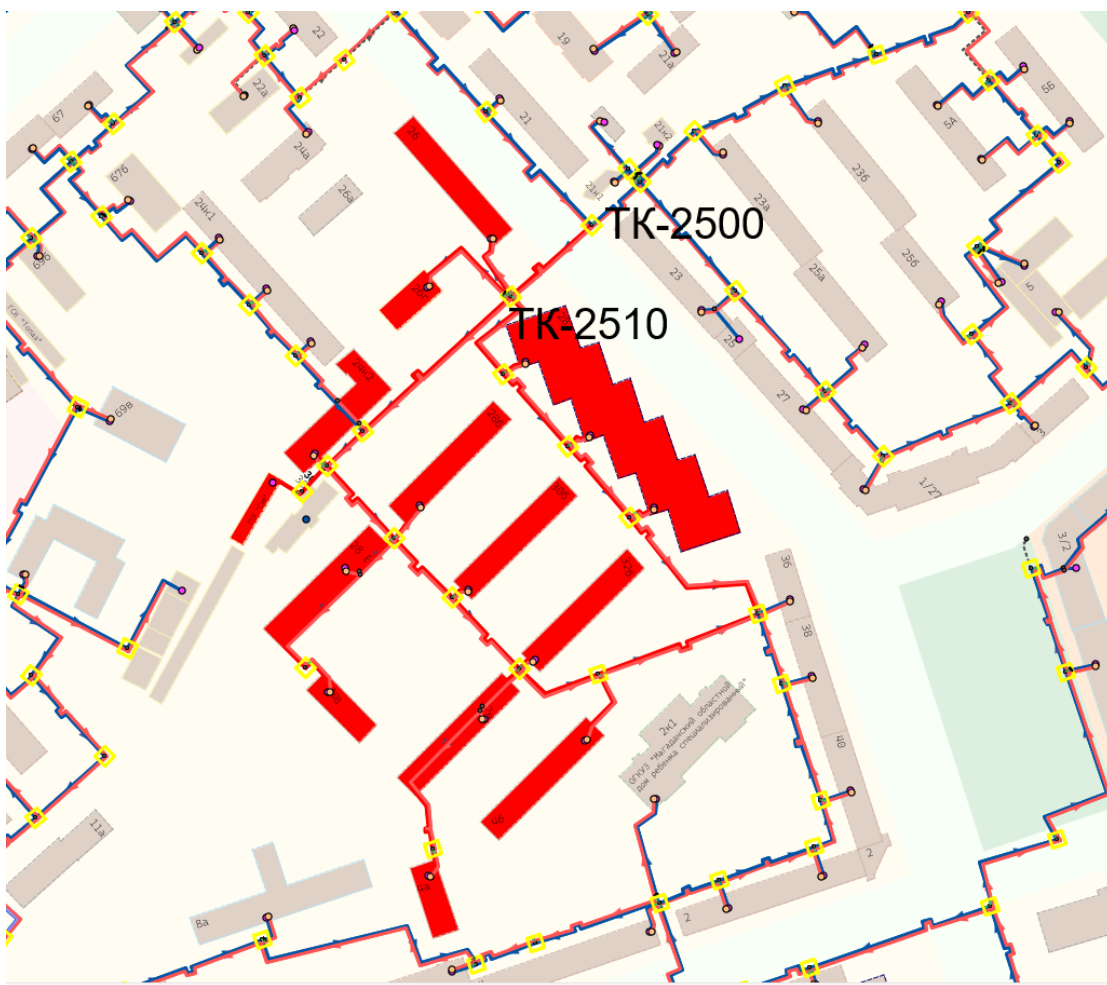


Рисунок 1 - Визуализация отключения запорной арматуры

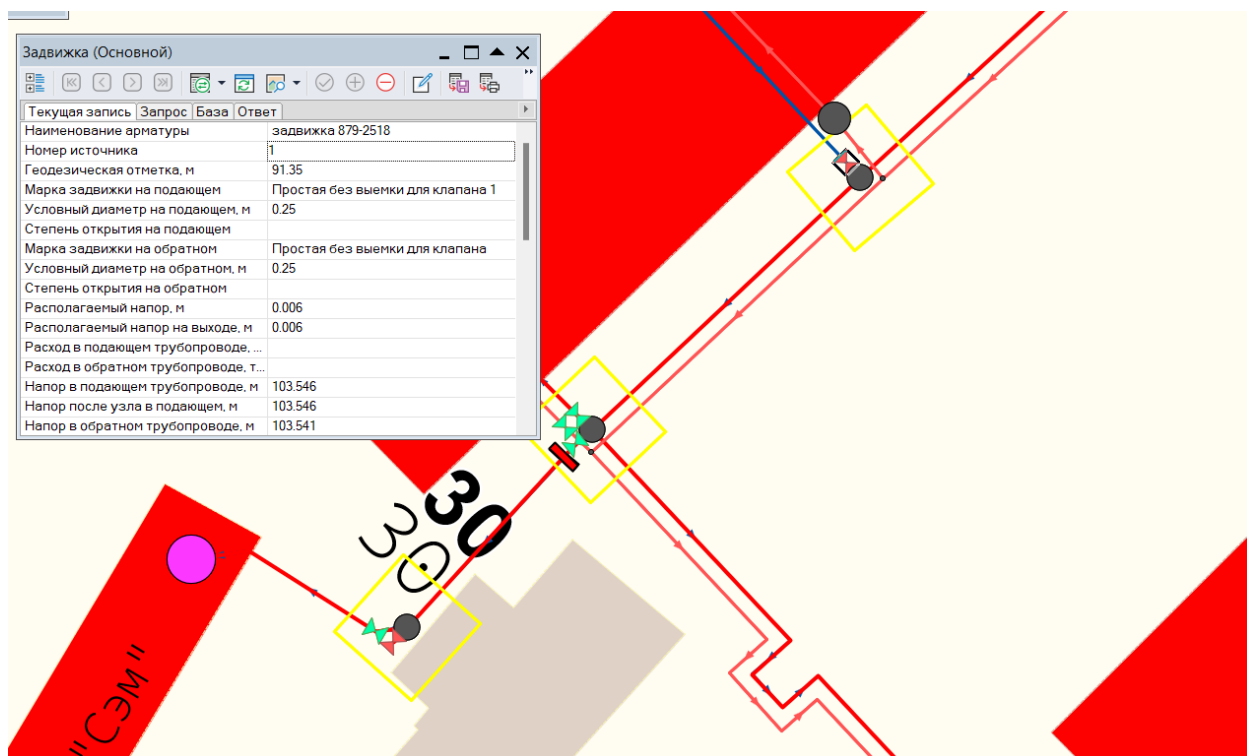


Рисунок 2 - Визуализация переключения участка

**Таблица 2 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии при аварийном режиме работы**

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период	Источник ЦТП	Примечание
ул. Гагарина. 32в	дом жилой	0,276	40	10	0,997899	0	1042,1335	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 28б	дом жилой	0,704675	40	10	0,9979	0	2603,4787	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 28в	дом жилой	0,130634	40	10	0,9979	0	498,9818	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 30	ГСК "Сэм"	0,02093	40	9	0,997423	0	65,0996	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 24 к2	дом жилой	0,309948	40	10	0,997901	0	1191,3014	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 26г	адм.здание	0,139	40	10	0,997771	0	528,4454	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 30в	дом жилой	0,1367	40	10	0,9979	0	506,8812	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 30б	дом жилой	0,278222	40	10	0,997899	0	1063,773	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 26	дом жилой	0,288342	40	10	0,997901	0	1077,5366	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 32б	дом жилой	0,273329	40	10	0,997899	0	1035,9724	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 28	дом жилой	0,146249	40	10	0,997901	0	569,9812	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 28	дом жилой	0,41632	40	10	0,997901	0	1625,7163	ЦТП-2	
ул. Гагарина. 28	дом жилой	0,189025	40	10	0,997901	0	739,7813	ЦТП-2	
ул. Лукса. 4а	дом жилой	0,1373	40	10	0,997899	0	499,5462	ЦТП-2	
ул. Лукса. 4б	дом жилой	0,138681	40	10	0,997899	0	518,2558	ЦТП-2	

**Таблица 3 - Перечень отключенных трубопроводов по результатам моделирования аварийной ситуации**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	ТК ГСК СЭМ	15	0,082	0,082	8	5,933061	0,168547	0,0000114	0,0000002	0,0004175	0
задвижка 2539-Гагарина.30б	дом жилой	2,5	0,1	0,1	52	6,750245	0,148143	0,1448579	0,0003621	0	0
ТК-2539	ТК-2538	49,35	0,207	0,207	52	11,942113	0,083737	0,1448579	0,0071487	0,0161911	0
задвижка 2538-Р 2538-2538а	Гагарина.32в	7	0,1	0,1	52	6,748691	0,148177	0,1448579	0,001014	0	0
Гагарина.32в	дом жилой	2	0,082	0,082	52	5,916186	0,169028	0,1448579	0,0002897	0	0
Гагарина.32в	ТК-2538а	77	0,082	0,082	51	5,916186	0,169028	0,0759097	0,005845	0	0
ТК-2510	ТК-2518	75	0,259	0,259	38	14,803462	0,067552	0,0002602	0,0000195	0,0472514	0
ТК-2518	ТК-2518а	15	0,207	0,207	54	11,942113	0,083737	0,5935023	0,0089025	0,0472514	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-2518а	задвижка 2518а- Гагарина.30	1	0,082	0,082	8	5,932516	0,168563	0,0000114	0	0,0004175	0
ТК-2518а	задвижка 2518а- Гагарина. 24 к2	1	0,082	0,082	40	5,934013	0,16852	0,0004777	0,0000005	0	0
Р Гагарина.28б	ТК-2540а	70	0,082	0,082	11	5,918363	0,168966	0,0000114	0,0000008	0	0
задвижка Гагарина.30в	дом жилой	11	0,069	0,069	11	5,369282	0,186245	0,0000114	0,0000001	0	0
ТК-2540	ТК-2539	43,6	0,207	0,207	53	11,942113	0,083737	0,2873051	0,0125265	0,0217083	0
ТК-2539	задвижка 2539- Гагарина.30б	1	0,1	0,1	52	6,750763	0,148131	0,1448579	0,0001449	0	0
ТК ГСК СЭМ	задвижка ГСК СЭМ	1	0,082	0,082	8	5,929522	0,168648	0,0000114	0	0,0004175	0
задвижка ГСК СЭМ	ГСК "Сэм"	13	0,082	0,082	8	5,934149	0,168516	0,0000114	0,0000001	0,0004175	0
ТК ГСК СЭМ	задвижка ГСК СЭМ- Гагарина.30	1	0,05	0,05	8						
ТК-2540а	задвижка Гагарина.30в	1	0,069	0,069	11	5,36906	0,186252	0,0000114	0	0	0
задвижка 2610- Гагарина.26	дом жилой	28	0,069	0,069	16	5,36552	0,186375	0,0000114	0,0000003	0	0
задвижка 2510-2508	ТК-2508	53	0,207	0,207	38	11,921813	0,08388	0,0002602	0,0000138	0,0150854	0
задвижка 2518а- Гагарина. 24 к2	дом жилой	11,5	0,082	0,082	40	5,934558	0,168505	0,0004777	0,0000055	0	0
ТК-2518а	ТК-2540	42	0,207	0,207	54	11,942113	0,083737	0,5935023	0,0249271	0,0406693	0
ТК-2540	задвижка 2540- Гагарина.28б	1	0,082	0,082	53	5,935782	0,16847	0,2873051	0,0002873	0	0
задвижка 2540- Гагарина.28б	дом жилой	6	0,082	0,082	53	5,936055	0,168462	0,2873051	0,0017238	0	0
ТК-2540	задвижка 2540- Гагарина.28в	1	0,1	0,1	52	6,743511	0,148291	0,1448579	0,0001449	0	0
задвижка 2540- Гагарина.28в	Р Гагарина.28б	21	0,1	0,1	52	6,743511	0,148291	0,1448579	0,003042	0	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Р Гагарина.28б	дом жилой	1	0,082	0,082	52	5,918363	0,168966	0,1448579	0,0001449	0	0
	адм.здание	53	0,1	0,1	16	6,732459	0,148534	0,0000114	0,0000006	0	0
здвижка 2518а- Гагарина.30		1	0,082	0,082	8	5,932516	0,168563	0,0000114	0	0,0004175	0
ТК-2538	здвижка 2538- Гагарина.32б	1	0,082	0,082	52	5,936463	0,16845	0,1448579	0,0001449	0	0
здвижка 2538- Гагарина.32б	дом жилой	3,5	0,082	0,082	52	5,936735	0,168443	0,1448579	0,000507	0	0
ТК-2538	здвижка 2538- Р 2538-2538а	1	0,1	0,1	52	6,748346	0,148184	0,1448579	0,0001449	0	0
ТК-2538	ТК-2537	44,5	0,207	0,207	53	11,942113	0,083737	0,2873051	0,0127851	0,0027149	0
ТК-2537	здвижка 2537- Лукса.4б	1	0,1	0,1	51	6,740748	0,148351	0,0759097	0,0000759	0	0
здвижка 2537-Лукса.4б	дом жилой	29	0,1	0,1	51	6,741093	0,148344	0,0759097	0,0022014	0	0
ТК-2537	здвижка 2536- 2537	83,2	0,207	0,207	52						
ТК-2507	ТК-2506	42	0,207	0,207	38	11,921813	0,08388	0,0002602	0,0000109	0,0029318	0
ТК-2506	здвижка 2506- Гагарина.28	1	0,1	0,1	38	6,747203	0,14821	0,0002602	0,0000003	0	0
здвижка 2506- Гагарина.28	дом жилой	10,31	0,1	0,1	38	6,747548	0,148202	0,0002602	0,0000027	0	0
ТК-2506	перемычка 2606-2536	74	0,207	0,207	38	11,921813	0,08388	0,0002602	0,0000193	0	0
ТК-2500	ТК-2510	50	0,259	0,259	38	14,803462	0,067552	0,0002602	0,000013	0,0707802	0
ТК-2510	здвижка 2510- Гагарина.26г	1	0,1	0,1	16	6,732114	0,148542	0,0000114	0	0	0
ТК-2510	здвижка 2610- Гагарина.26	1	0,069	0,069	16	5,365299	0,186383	0,0000114	0	0	0
здвижка 2510- Гагарина.26г		1	0,1	0,1	16	6,732114	0,148542	0,0000114	0	0	0
ТК-2510	здвижка 2510- 2508	1	0,207	0,207	38	11,920987	0,083886	0,0002602	0,0000003	0,0150854	0
ТК-2508	здвижка 2508- Гагарина.28	1	0,1	0,1	11	6,747655	0,1482	0,0000114	0	0	0
здвижка 2508- Гагарина.28	дом жилой	9	0,1	0,1	11	6,748	0,148192	0,0000114	0,0000001	0	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-2508	ТК-2507	50	0,207	0,207	6	11,921813	0,08388	0,0000114	0,0000006	0,0067302	0
ТК-2507	задвижка 2507-Гагарина.28	1	0,1	0,1	38	6,74731	0,148207	0,0002602	0,0000003	0	0
задвижка 2507-Гагарина.28	дом жилой	10	0,1	0,1	38	6,747655	0,1482	0,0002602	0,0000026	0	0
ТК-2538а	задвижка 2538а-Лукса.4а	1	0,069	0,069	50	5,370476	0,186203	0,0412604	0,0000413	0	0
задвижка 2538а-Лукса.4а	дом жилой	4,6	0,069	0,069	50	5,370698	0,186196	0,0412604	0,0001898	0	0

Таблица 4 - Расчёт потерь теплоносителя

Параметр	Значение
Количество жителей	0
Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	3,585355
Нагрузка на отопление (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на отопление (зависимая), Гкал/ч	3,585355
Суммарная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (зависимая), Гкал/ч	0
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (открытая), Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (закрытая), Гкал/ч	0
Объем воды в подающем тр., куб.м	25,77662
Объем воды в обратном тр., куб.м	25,77662
Объем воды в системе отопления, куб.м	111,146005
Объем воды в системе вентиляции, куб.м	0
Объем воды в системе ГВС, куб.м	0
Суммарный объем воды, куб. м	162,699245



Магаданская ТЭЦ, г. Магадан, ЦТП-24

Отключены запорные устройства: ЗУ1162-1042

Если открыть ЗУ 2713-2713а, то при аварии можно переключить потребителей на ЦТП-2

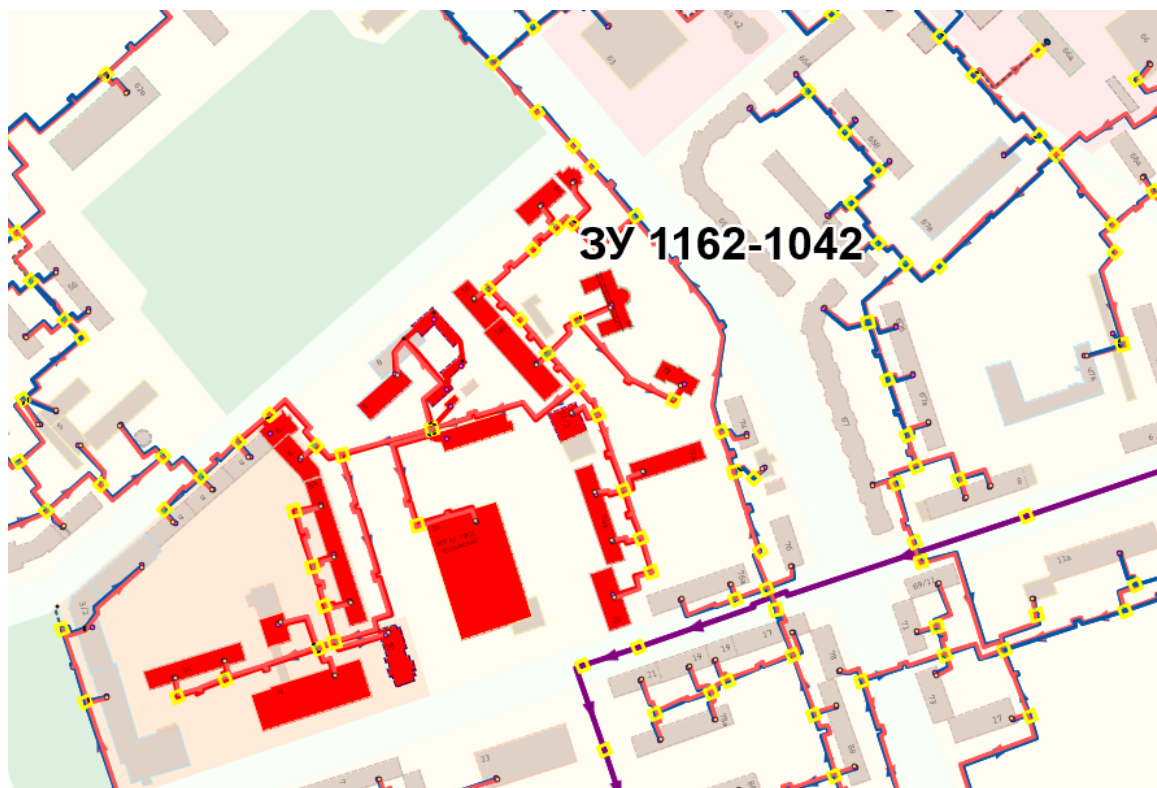


Рисунок 3 - Визуализация отключения запорной арматуры

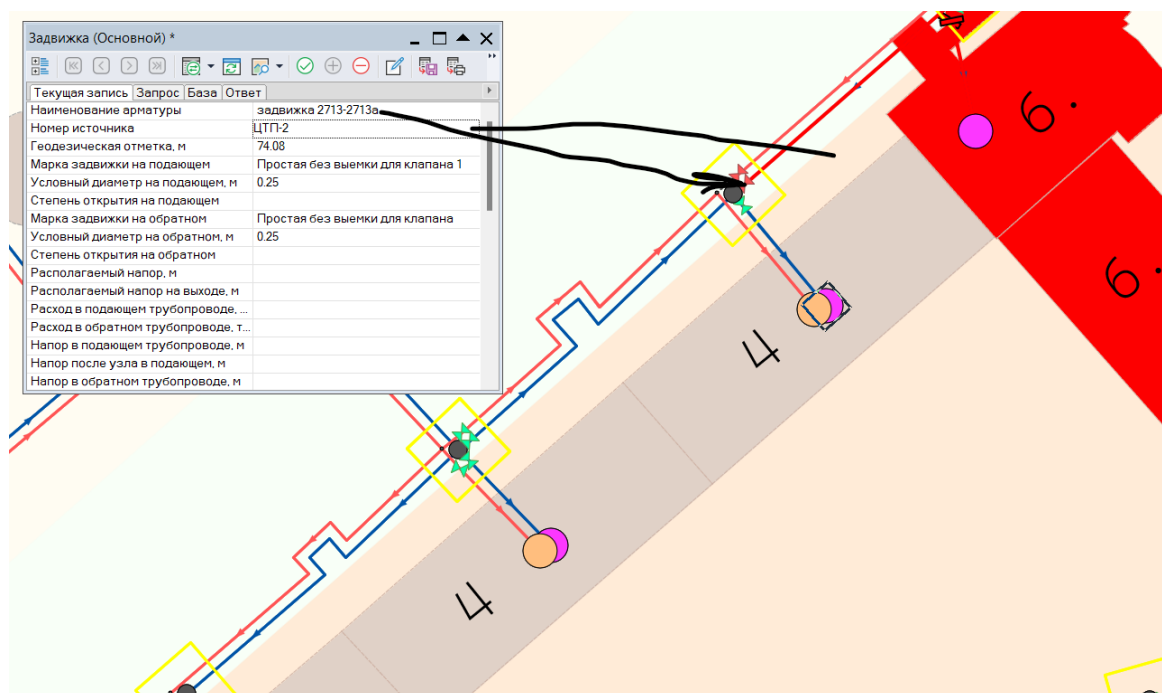


Рисунок 4 - Визуализация переключения участка

**Таблица 5** - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии при аварийном режиме работы

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период	Источник ЦТП
ул. Наровчатова. 20	дом жилой	0,3082	40	10	0,000001	0,477618	596,7843	ЦТП-4
ул. Болдырева. 6а	дом жилой	0,1492	40	10	0,000001	0,478399	288,0358	ЦТП-4
переулок Лукса. 4	СВГУ. уч.корпус 5/6. ш1110	0,447766	40	10	0	0,477599	805,8768	ЦТП-4
ул. Болдырева. 6а	дом жилой	0,1492	40	10	0,000001	0,479004	287,0658	ЦТП-4
ул. Болдырева. 6а	дом жилой	0,1492	40	10	0,000001	0,4798	284,7464	ЦТП-4
ул. Болдырева. 6	дом жилой	0,005452	40	10	0,000001	0,477623	11,3494	ЦТП-4
ул. Болдырева. 8	поликлиника	0,27147	40	10	0,000001	0,478577	523,4878	ЦТП-4
переулок Лукса. 4	СВГУ. уч.корпус 5/6. ш5837	0,192	40	10	0	0,477599	344,3777	ЦТП-4
ул. Болдырева. 2а	дом жилой	0,1497	40	10	0,000001	0,47769	287,2845	ЦТП-4
ул. Болдырева. 2а	дом жилой	0,1497	40	10	0,000001	0,47769	284,822	ЦТП-4
ул. Болдырева. 6	адм.здание Росбанк	0,245261	40	10	0	0,477662	454,5095	ЦТП-4
проспект К.Маркса. 72/2	дом жилой	0,167731	40	10	0,000002	0,477667	326,3409	ЦТП-4
проспект К.Маркса. 74а	дом жилой	0,15474	40	10	0,000002	0,478279	300,2343	ЦТП-4
проспект К.Маркса. 72а	дом жилой	0,21005	40	10	0,000002	0,478409	407,3875	ЦТП-4
проспект К.Маркса. 74а	дом жилой	0,1472	40	10	0,000002	0,478615	285,0846	ЦТП-4
ул. Наровчатова. 16	дом жилой	0,214769	40	10	0,000002	0,47851	415,6076	ЦТП-4
ул. Наровчатова. 18	ФСК "Колымский"	0,30654	40	10	0	0,478606	570,4256	ЦТП-4
проспект К.Маркса. 64/16	м/н Электромастер	0,02235	40	10	0,000003	0,477869	42,0434	ЦТП-4
проспект К.Маркса. 64	дом жилой	0,143138	40	10	0,000003	0,477681	278,8265	ЦТП-4
ул. Болдырева. 10	дом жилой	0,184132	40	10	0,000002	0,477604	359,1965	ЦТП-4
ул. Болдырева. 10а	общежитие. училище	0,2737	40	10	0	0,4776	515,3106	ЦТП-4
проспект К.Маркса. 66	противотуберк.санаторий	0,1054	40	10	0,000002	0,47783	204,1938	ЦТП-4
проспект К.Маркса. 72	детс.худ.школа	0,04606	40	10	0,000002	0,479824	80,5811	ЦТП-4

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период	Источник ЦТП
ул. Болдырева. 8	гаражи	0,009391	40	7	0	0,477599	13,8452	ЦТП-4
ул. Болдырева. 8	гараж 1	0,028784	40	8	0	0,477599	43,8503	ЦТП-4
ул. Болдырева. 8	гараж 2	0,009801	40	8	0	0,477599	14,5012	ЦТП-4
ул. Болдырева. 8	гаражи 3	0,010036	40	7	0	0,477599	14,6036	ЦТП-4
ул. Болдырева. 8А	Гараж	0,01	40	10	0	0,477608	18,5603	ЦТП-4

Таблица 6 - Перечень отключенных трубопроводов по результатам моделирования аварийной ситуации

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	адм.здание Росбанк	7	0,05	0,05	45	4,582183	0,218237	0,0031801	0,0000223	0	0,0000487
	СВГУ. уч.корпус 5/6. ш1110	20	0,1	0,1	46	6,743856	0,148283	0,0050047	0,0001001	0,0138609	0,0003224
	м/н Электромастер	31	0,069	0,069	45	5,364635	0,186406	0,0031801	0,0000986	0	0,0002526
	противотуберк.санаторий	23	0,05	0,05	5	4,579778	0,218351	0,0000114	0,0000003	0	0,0000006
	СВГУ. уч.корпус 5/6. ш5837	29	0,1	0,1	46	6,740748	0,148351	0,0050047	0,0001451	0,005933	0,0004673
	ТК-10406	80	0,069	0,069	45	5,344501	0,187108	0,0031801	0,0002544	0	0,0006494
	Р ввод Болдырева. 8	69	0,1	0,1	45	6,696887	0,149323	0,0031801	0,0002194	0,0014868	0,0007018
	Гараж	10,5	0,069	0,069	8	5,369171	0,186248	0,0000114	0,0000001	0	0,0000003
	гаражи	15	0,069	0,069	45	5,368175	0,186283	0,0031801	0,0000477	0,000285	0,0001223
	детс.худ.школа	7	0,05	0,05	45	4,582183	0,218237	0,0031801	0,0000223	0	0,0000487
Р ввод Болдырева. 8	поликлиника	25	0,1	0,1	45	6,696887	0,149323	0,0031801	0,0000795	0	0,0002543
Р ввод Болдырева. 8	Р гараж1 Болдырева.8	25	0,1	0,1	45	6,696887	0,149323	0,0031801	0,0000795	0,0014868	0,0002543
Р гараж1 Болдырева.8	Р гараж2 Болдырева.8	37	0,1	0,1	45	6,696887	0,149323	0,0031801	0,0001177	0,0006007	0,0003763
Р гараж1 Болдырева.8	гараж 1	1	0,05	0,05	45	4,583235	0,218186	0,0031801	0,0000032	0,0008861	0,000007

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Р гараж2 Болдырева.8	гараж 2	1	0,05	0,05	45	4,579477	0,218366	0,0031801	0,0000032	0,0002979	0,000007
Р гараж2 Болдырева.8	гаражи 3	25	0,05	0,05	45	4,579477	0,218366	0,0031801	0,0000795	0,0003028	0,0001739
ТК-1037	задвижка 1037-Наровчатова.16	1	0,069	0,069	16	5,360321	0,186556	0,0000114	0	0	0
ТК-1038	ТК-1037	22,5	0,069	0,069	10	5,366295	0,186348	0,0000114	0,0000003	0	0,0000007
ТК-1038	задвижка 1038-К.Маркса. 74а	1	0,069	0,069	45	5,36364	0,186441	0,0031801	0,0000032	0	0,0000081
ТК-1039	задвижка 1039-К.Маркса. 74а	1	0,069	0,069	19	5,36895	0,186256	0,0000138	0	0	0
ТК-1039	задвижка 1039-К.Маркса. 72а	1	0,082	0,082	45	5,933741	0,168528	0,0031801	0,0000032	0	0,000009
ТК-1039	ТК-1038	22,5	0,1	0,1	45	6,743338	0,148295	0,0031801	0,0000716	0	0,0002304
ТК-1040	ТК-1041	21	0,15	0,15	45	9,144958	0,10935	0,0031801	0,0000668	0,0277139	0,0002917
ТК-1040	ТК-1040а	120	0,259	0,259	45	14,450729	0,069201	0,0031801	0,0003816	0,0799858	0,0026338
ТК-1040а	ТК-3052а	55	0,259	0,259	45	14,450729	0,069201	0,0031801	0,0001749	0,0600596	0,0012072
ТК-1040а	задвижка 1040а	1	0,069	0,069	45	5,368729	0,186264	0,0031801	0,0000032	0	0,0000082
ТК-1040а	задвижка 1040а-1040б	1	0,069	0,069	45	5,344059	0,187124	0,0031801	0,0000032	0	0,0000081
ТК-1040а	задвижка 1040а-гаражи Болдырева. 8	1	0,05	0,05	45	4,583235	0,218186	0,0031801	0,0000032	0,000285	0,000007
ТК-1040а	задвижка 1040а-Р Болдырева. 8	1	0,1	0,1	45	6,696542	0,149331	0,0031801	0,0000032	0,0014868	0,0000102
ТК-1040б	ФСК "Колымский"	42	0,069	0,069	45	5,344501	0,187108	0,0031801	0,0001336	0	0,0003409
ТК-1041	задвижка 1041-К.Маркса. 72/2	1	0,069	0,069	45	5,369897	0,186223	0,0031801	0,0000032	0	0,0000082
ТК-1041	ТК-1039	56,5	0,125	0,125	45	7,904228	0,126515	0,0031801	0,0001797	0	0,0006783
ТК-1042	задвижка 1042-К.Маркса.64/16	1	0,069	0,069	45	5,364414	0,186414	0,0031801	0,0000032	0	0,0000081
ТК-1042	ТК-1043	15	0,259	0,259	45	14,450729	0,069201	0,0031801	0,0000477	0,1309839	0,0003292
ТК-1043	ТК-1044	20	0,259	0,259	45	14,450729	0,069201	0,0031801	0,0000636	0,126538	0,000439

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-1043	здвижка 1043-К.Марска.64	1	0,069	0,069	45	5,369503	0,186237	0,0031801	0,0000032	0	0,0000082
ТК-1044	ТК-1045	36	0,259	0,259	45	14,450729	0,069201	0,0031801	0,0001145	0,126538	0,0007901
ТК-1045	здвижка 1045-Болдырева. 10	1	0,082	0,082	41	5,937143	0,168431	0,000667	0,0000007	0	0,0000019
ТК-1045	ТК-1046	30	0,259	0,259	45	14,450729	0,069201	0,0031801	0,0000954	0,1208142	0,0006584
ТК-1046	ТК-1047	30	0,259	0,259	45	14,450729	0,069201	0,0031801	0,0000954	0,1208142	0,0006584
ТК-1047	ТК-1040	30	0,259	0,259	45	14,450729	0,069201	0,0031801	0,0000954	0,1076998	0,0006584
ТК-1047	здвижка 1047-Болдырева. 10а	1	0,05	0,05	15	4,582484	0,218222	0,0000114	0	0	0
ТК-1047	здвижка 1047-1048	1	0,069	0,069	45	5,36552	0,186375	0,0031801	0,0000032	0	0,0000081
ТК-1048	здвижка 1048-1049	1	0,15	0,15	45	9,078105	0,110155	0,0031801	0,0000032	0	0,0000138
ТК-1048	здвижка 1048-К.Марска.66	1	0,05	0,05	5	4,579628	0,218358	0,0000114	0	0	0
ТК-1049	здвижка 1049-К.Марска. 72	1	0,05	0,05	45	4,583235	0,218186	0,0031801	0,0000032	0	0,000007
ТК-2713а	здвижка 2713-Болдырева. 6	1	0,05	0,05	45	4,583235	0,218186	0,0031801	0,0000032	0	0,000007
ТК-2713а	здвижка 2713-2713а	26	0,259	0,259	45						
ТК-2714	ТК-2713а	46	0,259	0,259	45	14,450729	0,069201	0,0031801	0,0001463	0,0075534	0,0010096
ТК-2714	здвижка 2714-Болдырева. 6	1	0,069	0,069	43	5,370277	0,18621	0,0013885	0,0000014	0	0,0000036
ТК-3049	здвижка 3049-Болдырева. 2а	1	0,069	0,069	46	5,370167	0,186214	0,0050047	0,000005	0	0,0000128
ТК-3050	здвижка 3050-Болдырева. 2а	1	0,069	0,069	46	5,370167	0,186214	0,0050047	0,000005	0	0,0000128
ТК-3050	ТК-3049	32,5	0,207	0,207	46	11,873442	0,084222	0,0050047	0,0001627	0,0045892	0,0009224
ТК-3051	здвижка 3051-Лукса.4 ш5837	1	0,1	0,1	46	6,740057	0,148367	0,0050047	0,000005	0,005933	0,0000161
ТК-3051	здвижка 3051-Лукса.4 ш1110	1	0,1	0,1	46	6,743165	0,148298	0,0050047	0,000005	0,0138609	0,0000161
ТК-3051	ТК-3050	65	0,207	0,207	46	11,873442	0,084222	0,0050047	0,0003253	0,0092004	0,0018447

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительно е кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-3052	задвижка 3052-Наровчатова.20	1	0,1	0,1	46	6,739194	0,148386	0,0050047	0,000005	0	0,0000161
ТК-3052	ТК-3051	11	0,207	0,207	46	11,873442	0,084222	0,0050047	0,0000551	0,0289942	0,0003122
ТК-3052	задвижка 3052-3053	1	0,15	0,15	46	9,106194	0,109815	0,0050047	0,000005	0	0,0000218
ТК-3052а	задвижка 3052а-3052	1	0,207	0,207	16	11,872615	0,084227	0,0000114	0	0,0523303	0,0000001
ТК-3052а	ТК-2714	15	0,259	0,259	45	14,450729	0,069201	0,0031801	0,0000477	0,0077293	0,0003292
ТК-3053	ТК-3054	27,5	0,15	0,15	46	9,106756	0,109809	0,0050047	0,0001376	0	0,0005986
ТК-3053	задвижка 3053-Болдырева. ба	1	0,069	0,069	47	5,369016	0,186254	0,0080997	0,0000081	0	0,0000208
ТК-3054	ТК-3055	37,5	0,15	0,15	46	9,106756	0,109809	0,0050047	0,0001877	0	0,0008163
ТК-3054	задвижка 3054-Болдырева. ба	1	0,069	0,069	47	5,36895	0,186256	0,0080997	0,0000081	0	0,0000208
ТК-3055	задвижка 3055-Болдырева. ба	1	0,069	0,069	47	5,369171	0,186248	0,0080997	0,0000081	0	0,0000208
задвижка 1037-Наровчатова.1 б	дом жилой	27	0,069	0,069	16	5,365742	0,186368	0,0000114	0,0000003	0	0,0000008
задвижка 1038-К.Маркса. 74а	дом жилой	12	0,069	0,069	45	5,36906	0,186252	0,0031801	0,0000382	0	0,0000979
задвижка 1039-К.Маркса. 72а	дом жилой	13,5	0,082	0,082	45	5,934013	0,16852	0,0031801	0,0000429	0	0,0001217
задвижка 1039-К.Маркса. 74а	дом жилой	11,5	0,069	0,069	19	5,369171	0,186248	0,0000138	0,0000002	0	0,0000004
задвижка 1040а		1	0,069	0,069	8	5,369171	0,186248	0,0000114	0	0	0
задвижка 1040а-1040б		1	0,069	0,069	45	5,344059	0,187124	0,0031801	0,0000032	0	0,0000081
задвижка 1040а-Р Болдырева. 8		1	0,1	0,1	45	6,696542	0,149331	0,0031801	0,0000032	0,0014868	0,0000102
задвижка 1040а-гаражи Болдырева. 8		1	0,069	0,069	45	5,368175	0,186283	0,0031801	0,0000032	0,000285	0,0000082

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
здвижка 1041-К.Маркса. 72/2	дом жилой	7,22	0,069	0,069	45	5,370118	0,186216	0,0031801	0,000023	0	0,0000589
здвижка 1042-К.Маркса.64/16		1	0,069	0,069	45	5,364635	0,186406	0,0031801	0,0000032	0	0,0000081
здвижка 1043-К.Маркса.64	дом жилой	9	0,069	0,069	45	5,369724	0,186229	0,0031801	0,0000286	0	0,0000734
здвижка 1045-Болдырева. 10	дом жилой	1	0,082	0,082	41	5,937415	0,168423	0,000667	0,0000007	0	0,0000019
здвижка 1047-1048	ТК-1048	27	0,069	0,069	45	5,365742	0,186368	0,0031801	0,0000859	0	0,00022
здвижка 1047-Болдырева. 10а	общежитие. училище	5	0,05	0,05	15	4,582634	0,218215	0,0000114	0,0000001	0	0,0000001
здвижка 1048-1049	ТК-1049	139	0,15	0,15	45	9,078666	0,110148	0,0031801	0,000442	0	0,0019167
здвижка 1048-К.Маркса.66		1	0,05	0,05	5	4,579778	0,218351	0,0000114	0	0	0
здвижка 1049-К.Маркса. 72		1	0,05	0,05	45	4,582183	0,218237	0,0031801	0,0000032	0	0,000007
здвижка 1162-1042	ТК-1042	54	0,259	0,259	45	14,450729	0,069201	0,0031801	0,0001717	0,1316648	0,0011852
здвижка 2713-Болдырева. 6		1	0,05	0,05	45	4,582033	0,218244	0,0031801	0,0000032	0	0,000007
здвижка 2714-Болдырева. 6	дом жилой	5,5	0,069	0,069	43	5,370499	0,186202	0,0013885	0,0000076	0	0,0000196
здвижка 3049-Болдырева. 2а	дом жилой	6	0,069	0,069	46	5,370388	0,186206	0,0050047	0,00003	0	0,000077
здвижка 3050-Болдырева. 2а	дом жилой	6	0,069	0,069	46	5,370388	0,186206	0,0050047	0,00003	0	0,000077



Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
здвижка 3051-Лукса.4 ш1110		1	0,1	0,1	46	6,743856	0,148283	0,0050047	0,000005	0,0138609	0,0000161
здвижка 3051-Лукса.4 ш5837		1	0,1	0,1	46	6,740748	0,148351	0,0050047	0,000005	0,005933	0,0000161
здвижка 3052-3053	ТК-3053	24	0,15	0,15	46	9,106756	0,109809	0,0050047	0,0001201	0	0,0005224
здвижка 3052-Наровчатова.20	дом жилой	33,5	0,1	0,1	17	6,739539	0,148378	0,0000114	0,0000004	0	0,0000012
здвижка 3052а-3052	ТК-3052	169	0,207	0,207	16	11,873442	0,084222	0,0000114	0,0000019	0,0523303	0,0000109
здвижка 3053-Болдырева. ба	дом жилой	11,2	0,069	0,069	47	5,369237	0,186246	0,0080997	0,0000907	0	0,0002326
здвижка 3054-Болдырева. ба	дом жилой	11,5	0,069	0,069	47	5,369171	0,186248	0,0080997	0,0000931	0	0,0002389
здвижка 3055-Болдырева. ба	дом жилой	10,5	0,069	0,069	47	5,369392	0,186241	0,0080997	0,000085	0	0,0002181

Таблица 7 - Расчёт потерь теплоносителя

Параметр	Значение
Количество жителей	0
Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	4,260971
Нагрузка на отопление (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на отопление (зависимая), Гкал/ч	4,260971
Суммарная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (зависимая), Гкал/ч	0
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (открытая), Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (закрытая), Гкал/ч	0
Объем воды в подающем тр., куб.м	43,338149
Объем воды в обратном тр., куб.м	43,338149
Объем воды в системе отопления, куб.м	132,090101

Параметр	Значение
Объем воды в системе вентиляции, куб.м	0
Объем воды в системе ГВС, куб.м	0
Суммарный объем воды, куб. м	218,766398

Магаданская ТЭЦ, г. Магадан, ЦТП-8

Отключены запорные устройства: ТК-119 до ТК-215а



Рисунок 5 - Визуализация отключения запорной арматуры

**Таблица 8 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии при аварийном режиме работы**

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период	Источник ЦТП
ул. 1-я Верхняя. 1	дом жилой частный	0,012857	40	10	0,985936	0,01141	48,1785	ЦТП-8
ул. 1-я Верхняя. 6	дом жилой	0,020238	40	10	0,985936	0,011411	74,8866	ЦТП-8
ул. Верхняя. 5	дом жилой	0,02167	40	10	0,985936	0,01141	83,5802	ЦТП-8
ул. 1-я Верхняя. 3а	дом жилой частный	0,020818	40	10	0,985936	0,01141	79,9405	ЦТП-8
ул. Верхняя. 3а	дом жилой частный	0,008957	40	10	0,985936	0,01141	22,9181	ЦТП-8
ул. Верхняя. 17	дом жилой частный	0,0511	40	10	0,985936	0,011437	191,3204	ЦТП-8
ул. Западная. 6б	дом жилой частный	0,011698	40	10	0,985936	0,011409	39,5286	ЦТП-8
ул. Заводская. 3	дом жилой частный	0,011698	40	10	0,985936	0,011409	39,3042	ЦТП-8
ул. Заводская. 7	дом жилой	0,009994	40	10	0,985936	0,99984	38,0556	ЦТП-8
ул. Заводская. 12	дом жилой частный	0,014072	40	10	0,985936	0,99984	53,9345	ЦТП-8
ул. Заводская. 5	дом жилой	0,010822	40	10	0,985936	0,01141	41,916	ЦТП-8
ул. Заводская. 6	дом жилой частный	0,010822	40	10	0,985936	0,01141	39,7355	ЦТП-8
ул. Заводская. 8	дом жилой	0,007491	40	10	0,985936	0,01141	29,1903	ЦТП-8
ул. Заводская. 8а	дом жилой частный	0,019647	40	10	0,985936	0,01141	70,473	ЦТП-8

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период	Источник ЦТП
ул. Заводская. 10а	дом жилой частный	0,005654	40	10	0,985936	0,01141	21,7591	ЦТП-8
ул. Верхняя. 5а	дом жилой	0,008957	40	10	0,985936	0,01141	34,5228	ЦТП-8
ул. Верхняя. 7/3а	жилой дом частный	0,003939	40	10	0,985936	0,01141	14,325	ЦТП-8
ул. 1-я Верхняя. 7	дом жилой частный	0,008037	40	10	0,985936	0,01141	30,2404	ЦТП-8
ул. Верхняя. 4а	дом жилой	0,009534	40	10	0,985936	0,01141	36,5146	ЦТП-8
ул. Верхняя. 6	дом жилой	0,025477	40	10	0,985936	0,01141	94,1014	ЦТП-8
ул. Верхняя. 11б	дом жилой частный	0,003566	40	10	0,985936	0,011411	13,4027	ЦТП-8
ул. Верхняя. 11а	дом жилой частный	0,010246	40	10	0,985936	0,011411	37,5705	ЦТП-8
ул. Верхняя. 13	дом жилой частный	0,010734	40	10	0,985936	0,011411	39,3676	ЦТП-8
ул. Верхняя. 13б	дом жилой частный	0,018978	40	10	0,985936	0,011411	66,8075	ЦТП-8
ул. Заводская. 16	дом жилой частный	0,024024	40	10	0,985936	0,011411	89,6724	ЦТП-8
ул. Верхняя. 15	дом жилой частный	0,00538	40	10	0,985936	0,011412	20,2912	ЦТП-8
ул. Верхняя. 17	дом жилой частный	0,01192	40	10	0,985936	0,011412	45,3336	ЦТП-8
ул. Верхняя. 15а	дом жилой частный	0,006485	40	10	0,985936	0,011412	24,5568	ЦТП-8
ул. Заводская. 18	дом жилой частный	0,014836	40	10	0,985936	0,011412	55,957	ЦТП-8

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период	Источник ЦТП
ул. Заводская. 15	дом жилой частный	0,017103	40	10	0,985936	0,011412	63,8284	ЦТП-8
ул. Западная. 18	дом жилой частный	0,024806	40	10	0,985936	0,011412	92,6857	ЦТП-8
ул. Заводская. 11	дом жилой частный	0,006905	40	10	0,985936	0,011412	25,7647	ЦТП-8
ул. Заводская. 9	дом жилой частный	0,012129	40	10	0,985936	0,011412	44,579	ЦТП-8
ул. Заводская. 14	дом жилой частный	0,006905	40	10	0,985936	0,011412	24,926	ЦТП-8
ул. Заводская. 9	дом жилой частный	0,01381	40	10	0,985936	0,011412	50,1992	ЦТП-8
ул. Западная. 4	дом жилой частный	0,006391	40	10	0,985936	0,011409	22,4612	ЦТП-8
ул. Заводская. 10	дом жилой частный	0,012178	40	10	0,985936	0,01141	46,9523	ЦТП-8
ул. Западная. 6а	дом жилой частный	0,006117	40	10	0,985936	0,011409	23,8401	ЦТП-8
ул. Верхняя. 6	дом жилой	0,009534	40	10	0,985936	0,01141	36,2312	ЦТП-8
ул. Верхняя. 9	дом жилой частный	0,003566	40	10	0,985936	0,011411	12,1411	ЦТП-8
ул. Верхняя, 13а		0,007065	40	10	0,985936	0,011411	26,9611	ЦТП-8
ул. Верхняя. 8	дом жилой	0,00841	40	10	0,985936	0,01141	31,1911	ЦТП-8
ул. Верхняя. 11а	дом жилой частный	0,010176	40	10	0,985936	0,011411	38,9204	ЦТП-8

Таблица 9 - Перечень отключенных трубопроводов по результатам моделирования аварийной ситуации

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-174д	ТК-174б	83	0,05	0,05	33	4,559033	0,219345	0,0000773	0,0000064	0	0,0000003
ТК-174б	дом жилой частный	13	0,05	0,05	33	4,559033	0,219345	0,0000773	0,000001	0	0,0000001
ТК-174б	дом жилой	51	0,05	0,05	33	4,559033	0,219345	0,0000773	0,0000039	0	0,0000002
ТК-173	дом жилой частный	13	0,05	0,05	33	4,581431	0,218272	0,0000773	0,000001	0	0,0000001
ТК-175б	Верх.17а.15г.15в.15б.17г	15	0,1	0,1	33	6,742647	0,14831	0,0000773	0,0000012	0,01079	0,0000001
ТК-175	ТК-175а	23,5	0,15	0,15	33	9,077262	0,110165	0,0000773	0,0000018	0	0,0000002
ТК-175а	задвижка 175а-Верхняя. 17	1	0,04	0,04	50	4,189384	0,238699	0,0412604	0,0000413	0	0,0000002
задвижка 175а-Верхняя. 17		1	0,04	0,04	50	4,189499	0,238692	0,0412604	0,0000413	0	0,0000002
	дом жилой частный	11	0,04	0,04	50	4,189499	0,238692	0,0412604	0,0004539	0	0,0000217
ТК-175а	перемычка 175а-133	47	0,1	0,1	17	6,734877	0,148481	0,0000114	0,0000005	0	0
задвижка 174-Верхняя. 7/3а	Верхняя 7/3	1	0,033	0,033	33	3,926137	0,254703	0,0000773	0,0000001	0	0
Верхняя 7/3		0,49	0,033	0,033	33	3,926137	0,254703	0,0000773	0	0	0
ТК-174	ЗУ	2,075	0,05	0,05	33	4,574753	0,218591	0,0000773	0,0000002	0	0
ЗУ		1,52	0,05	0,05	33	4,575065	0,218576	0,0000773	0,0000001	0	0
ТК-119	ТК-215а	29	0,15	0,15	33	9,061813	0,110353	0,0000773	0,0000022	0,0223018	0,0000002
ТК-215а	ТК-215	21	0,15	0,15	33	9,061813	0,110353	0,0000773	0,0000016	0,0223018	0,0000002
ТК-215	ТК-219	30	0,15	0,15	33	9,061813	0,110353	0,0000773	0,0000023	0,0223018	0,0000002
ТК-219	ТК-218	22	0,15	0,15	33	9,061813	0,110353	0,0000773	0,0000017	0,0223018	0,0000002
ТК-218	задвижка 218-200	1	0,1	0,1	33	6,73833	0,148405	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 218-200		1	0,1	0,1	33	6,738676	0,148397	0,0000773	0,0000001	0	0
ТК-218	задвижка 218-Зав.2.2а.4.Ж/д.15	1	0,05	0,05	33	4,578124	0,21843	0,0000773	0,0000001	0,0115118	0
	ТК-200	35	0,1	0,1	33	6,738676	0,148397	0,0000773	0,0000027	0	0,0000002
ТК-200	ТК-201	40	0,082	0,082	61	5,926801	0,168725	365,4517177	14,6180687	0	0,9884298
ТК-201	дом жилой	22	0,05	0,05	33	4,578049	0,218434	0,0000773	0,0000017	0	0,0000001
ТК-201	дом жилой частный	13,5	0,05	0,05	33	4,578049	0,218434	0,0000773	0,000001	0	0,0000001
ТК-200	дом жилой	11	0,033	0,033	33	3,926273	0,254694	0,0000773	0,0000009	0	0
ТК-218	ТК-217	9	0,15	0,15	33	9,061813	0,110353	0,0000773	0,0000007	0,01079	0,0000001
ТК-217	ТК-216	36,5	0,15	0,15	33	9,061813	0,110353	0,0000773	0,0000028	0,01079	0,0000003
ТК-216	задвижка 216-169	1	0,15	0,15	10	9,047768	0,110524	0,0000114	0	0,01079	0
задвижка 216-169	ТК-169	25	0,15	0,15	10	9,142711	0,109377	0,0000114	0,0000003	0,1863885	0



Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-216	задвижка 216-Заводская. 8а	1	0,04	0,04	33	4,188982	0,238721	0,0000773	0,0000001	0	0
ТК-216	задвижка 216-Заводская. 10а	1	0,04	0,04	33	4,189959	0,238666	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 216-Заводская. 10а		1	0,04	0,04	33	4,190189	0,238653	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой частный	5	0,04	0,04	33	4,190189	0,238653	0,0000773	0,0000004	0	0
	дом жилой частный	13	0,04	0,04	33	4,189212	0,238708	0,0000773	0,000001	0	0
ТК-217	задвижка 217-Заводская. 6	1	0,033	0,033	33	3,925716	0,254731	0,0000773	0,0000001	0	0
ТК-217	задвижка 217-Заводская. 8	1	0,033	0,033	33	3,926598	0,254673	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой	4	0,033	0,033	33	3,92678	0,254662	0,0000773	0,0000003	0	0
	дом жилой частный	14,5	0,033	0,033	33	3,925898	0,254719	0,0000773	0,0000011	0	0,0000001
ТК-169	задвижка 169-Верхняя. 5а	1	0,04	0,04	33	4,188866	0,238728	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 169-Верхняя. 5а		1	0,04	0,04	33	4,188981	0,238722	0,0000773	0,0000001	0	0
ТК-169	задвижка 169-Верхняя. 5а	1	0,05	0,05	33	4,574366	0,21861	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой	15,5	0,04	0,04	33	4,188981	0,238722	0,0000773	0,0000012	0	0,0000001
	дом жилой частный	57,64	0,05	0,05	33	4,574517	0,218602	0,0000773	0,0000045	0	0,0000002
ТК-169	ТК-174	60	0,125	0,125	8	7,878273	0,126931	0,0000114	0,0000007	0	0,0000001
ТК-174	задвижка 174-Верхняя. 7/3а	1	0,033	0,033	33	3,927277	0,254629	0,0000773	0,0000001	0	0
	жилой дом частный	12	0,033	0,033	33	3,926137	0,254703	0,0000773	0,0000009	0	0
ТК-174	задвижка 174-174д	1	0,082	0,082	7	5,936327	0,168454	0,0000114	0	0	0
задвижка 174-174д		1	0,082	0,082	7	5,937143	0,168431	0,0000114	0	0	0
	ТК-174д	1	0,082	0,082	7	5,937143	0,168431	0,0000114	0	0	0
ТК-174д	дом жилой	15	0,05	0,05	33	4,559033	0,219345	0,0000773	0,0000012	0	0,0000001
ТК-174	задвижка 174-173	1	0,082	0,082	33	5,931428	0,168593	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 174-173		1	0,082	0,082	33	5,932244	0,16857	0,0000773	0,0000001	0	0
	ТК-173	19	0,082	0,082	33	5,932244	0,16857	0,0000773	0,0000015	0	0,0000001
ТК-173	дом жилой частный	35	0,033	0,033	33	3,924173	0,254831	0,0000773	0,0000027	0	0,0000001
ТК-174	задвижка 174-174а	1	0,082	0,082	33	5,936871	0,168439	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 174-174а	ТК-174а	15	0,05	0,05	7	4,571811	0,218732	0,0000114	0,0000002	0	0
ТК-174а	задвижка 174а-Верхняя. 4а	1	0,027	0,027	33	3,709477	0,26958	0,0000773	0,0000001	0	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-174а	ТК-174б	21	0,05	0,05	7	4,571811	0,218732	0,0000114	0,0000002	0	0
ТК-174б	задвижка 174б-Верхняя. 6	1	0,027	0,027	33	3,70936	0,269588	0,0000773	0,0000001	0	0
ТК-174б	ТК-174в	11	0,05	0,05	6	4,571811	0,218732	0,0000114	0,0000001	0	0
ТК-174в	ТК-174г	30	0,05	0,05	6	4,571811	0,218732	0,0000114	0,0000003	0	0
ТК-174г	задвижка 174г-Верхняя. 8	1	0,033	0,033	33	3,927277	0,254629	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 174г-Верхняя. 8		1	0,027	0,027	33	3,709333	0,26959	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 174в-Верхняя. 6		1	0,027	0,027	33	3,709229	0,269598	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой	12,45	0,027	0,027	33	3,709229	0,269598	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 174б-Верхняя. 6		1	0,027	0,027	33	3,709432	0,269583	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой	9,626	0,027	0,027	33	3,709432	0,269583	0,0000773	0,0000007	0	0
задвижка 174а-Верхняя. 4а		1	0,027	0,027	33	3,709549	0,269575	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой	8	0,027	0,027	33	3,709549	0,269575	0,0000773	0,0000006	0	0
ТК-169	ТК 169-168	54	0,125	0,125	33	7,878273	0,126931	0,0000773	0,0000042	0,01079	0,0000004
ТК-168	задвижка 168-Верхняя. 9	1	0,05	0,05	33	4,579107	0,218383	0,0000773	0,0000001	0	0
ТК 169-168	задвижка 168-169	25	0,15	0,15	33	9,063217	0,110336	0,0000773	0,0000019	0,01079	0,0000002
задвижка 168-169	ТК-168	1	0,15	0,15	33	9,063217	0,110336	0,0000773	0,0000001	0,01079	0
ТК-168	ТК-168а	36	0,15	0,15	33	9,077262	0,110165	0,0000773	0,0000028	0,01079	0,0000003
ТК-168а	задвижка 168а-Верхняя. 11а	1	0,04	0,04	33	4,189671	0,238682	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 168а-Верхняя. 11а		1	0,04	0,04	33	4,189786	0,238676	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой частный	8,5	0,04	0,04	33	4,189786	0,238676	0,0000773	0,0000007	0	0
ТК-168а	задвижка 168а-Верхняя. 11б	1	0,05	0,05	33	4,581281	0,21828	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 168а-Верхняя. 11б		1	0,05	0,05	33	4,581431	0,218272	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой частный	12	0,05	0,05	33	4,581431	0,218272	0,0000773	0,0000009	0	0
ТК-168а	ТК-157	31	0,15	0,15	33	9,077262	0,110165	0,0000773	0,0000024	0,01079	0,0000002
Р Верхняя.11.13	дом жилой частный	8	0,04	0,04	33	4,188231	0,238764	0,0000773	0,0000006	0	0
Р Верхняя.11.13	дом жилой частный	8	0,04	0,04	33	4,188231	0,238764	0,0000773	0,0000006	0	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
TK-157	здвижка 157-Верхняя. 13	1	0,04	0,04	33	4,188116	0,238771	0,0000773	0,0000001	0	0
	Р Верхняя.11.13	5,5	0,04	0,04	33	4,188231	0,238764	0,0000773	0,0000004	0	0
TK-157	здвижка 157-Заводская. 16	1	0,05	0,05	33	4,570456	0,218797	0,0000773	0,0000001	0	0
здвижка 157-Заводская. 16		1	0,05	0,05	33	4,570606	0,218789	0,0000773	0,0000001	0	0
TK-157	здвижка 157-Верхняя.136	1	0,021	0,021	33	3,501507	0,285591	0,0000773	0,0000001	0	0
здвижка 157-Верхняя.136		1	0,021	0,021	33	3,50156	0,285587	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой частный	17,3	0,021	0,021	33	3,50156	0,285587	0,0000773	0,0000013	0	0,0000001
TK-157	TK-175	50	0,15	0,15	33	9,077262	0,110165	0,0000773	0,0000039	0,01079	0,0000004
TK-175	здвижка 175-Верхняя. 15	1	0,04	0,04	33	4,189154	0,238712	0,0000773	0,0000001	0	0
здвижка 175-Верхняя. 15		1	0,04	0,04	33	4,189384	0,238699	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой частный	12	0,04	0,04	33	4,189384	0,238699	0,0000773	0,0000009	0	0
TK-175	здвижка 175-1756	1	0,082	0,082	33	5,937143	0,168431	0,0000773	0,0000001	0,01079	0
здвижка 175-1756		1	0,082	0,082	33	5,937415	0,168423	0,0000773	0,0000001	0,01079	0
	TK-1756	9,5	0,1	0,1	33	6,742647	0,14831	0,0000773	0,0000007	0,01079	0,0000001
TK-175	здвижка 175-Верхняя. 15а	1	0,04	0,04	33	4,189384	0,238699	0,0000773	0,0000001	0	0
здвижка 175-Верхняя. 15а		1	0,04	0,04	33	4,189614	0,238685	0,0000773	0,0000001	0	0
TK-175	здвижка 175-1076	1	0,1	0,1	33	6,720372	0,148801	0,0000773	0,0000001	0	0
здвижка 175-1076		1	0,1	0,1	33	6,720717	0,148794	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой частный	10	0,04	0,04	33	4,189614	0,238685	0,0000773	0,0000008	0	0
	TK-1076	26	0,1	0,1	33	6,720717	0,148794	0,0000773	0,0000002	0	0,0000002
TK-1076	TK-107а	25	0,1	0,1	33	6,720717	0,148794	0,0000773	0,0000019	0	0,0000001
TK-107а	дом жилой частный	8	0,04	0,04	33	4,189959	0,238666	0,0000773	0,0000006	0	0
TK-107	TK-107	18	0,1	0,1	33	6,720717	0,148794	0,0000773	0,0000014	0	0,0000001
TK-107	TK-108	18	0,1	0,1	33	6,720717	0,148794	0,0000773	0,0000014	0	0,0000001
TK-108	дом жилой частный	30	0,05	0,05	33	4,574066	0,218624	0,0000773	0,0000023	0	0,0000001
TK-108	TK Западная. 18	21	0,05	0,05	33	4,574066	0,218624	0,0000773	0,0000016	0	0,0000001
TK Западная. 18	дом жилой частный	11	0,05	0,05	33	4,574066	0,218624	0,0000773	0,0000009	0	0
TK-107	дом жилой частный	18	0,05	0,05	33	4,58068	0,218308	0,0000773	0,0000014	0	0,0000001
TK-107	TK-109	46	0,082	0,082	33	5,920731	0,168898	0,0000773	0,0000036	0	0,0000002

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-109	дом жилой частный	18	0,05	0,05	33	4,58068	0,218308	0,0000773	0,0000014	0	0,0000001
ТК-109	ТК-110	16,3	0,082	0,082	33	5,920731	0,168898	0,0000773	0,0000013	0	0,0000001
ТК-110	дом жилой частный	17	0,05	0,05	33	4,578124	0,21843	0,0000773	0,0000013	0	0,0000001
ТК-110	дом жилой частный	18	0,05	0,05	33	4,578124	0,21843	0,0000773	0,0000014	0	0,0000001
ТК-215	задвижка 215-Западная. 6б	1	0,05	0,05	33	4,581707	0,218259	0,0000773	0,0000001	0	0
ТК-215	задвижка 215-Западная. 4	1	0,04	0,04	33	4,186896	0,23884	0,0000773	0,0000001	0	0
ТК-200	задвижка 200-Заводская.10	1	0,033	0,033	33	3,925314	0,254757	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 200-Заводская.10	дом жилой частный	10,5	0,033	0,033	33	3,92641	0,254686	0,0000773	0,0000008	0	0
задвижка 218-Зав.2.2а.4.Ж/д. 15		1	0,05	0,05	33	4,578275	0,218423	0,0000773	0,0000001	0,0115118	0
	Завод.2.2а.4.ба.Желез. 15	33	0,05	0,05	33	4,578275	0,218423	0,0000773	0,0000026	0,0115118	0,0000001
ТК-215а	задвижка 215а-Западная. ба	1	0,021	0,021	33	3,502106	0,285542	0,0000773	0,0000001	0	0
задвижка 215а-Западная. ба		1	0,021	0,021	33	3,502159	0,285538	0,0000773	0,0000001	0	0
	дом жилой частный	6	0,021	0,021	33	3,502159	0,285538	0,0000773	0,0000005	0	0
	дом жилой частный	26	0,05	0,05	33	4,579258	0,218376	0,0000773	0,000002	0	0,0000001
	дом жилой	11	0,027	0,027	33	3,709333	0,26959	0,0000773	0,0000009	0	0
	задвижка 174в-Верхняя. 6	53,829	0,05	0,05	33	4,575065	0,218576	0,0000773	0,0000042	0	0,0000002
	р	41	0,05	0,05	33	4,570606	0,218789	0,0000773	0,0000032	0	0,0000002
р	дом жилой частный	34,944	0,05	0,05	33	4,570606	0,218789	0,0000773	0,0000027	0	0,0000001
р		8,067	0,05	0,05	18	4,570606	0,218789	0,000013	0,0000001	0	0
задвижка 215-Западная. 6б	Западная 6Б	1	0,05	0,05	33	4,581857	0,218252	0,0000773	0,0000001	0	0
Западная 6Б	дом жилой частный	9,17	0,05	0,05	33	4,581857	0,218252	0,0000773	0,0000007	0	0
задвижка 215-Западная. 4	Западная 4/3	1	0,04	0,04	33	4,187011	0,238834	0,0000773	0,0000001	0	0
Западная 4/3	дом жилой частный	32,63	0,04	0,04	33	4,187011	0,238834	0,0000773	0,0000025	0	0,0000001
ТК-219	Заводская 3/1;3/2;	4,39	0,04	0,04	33	4,187428	0,23881	0,0000773	0,0000003	0	0
Заводская 3/1;3/2;	дом жилой частный	25,61	0,04	0,04	33	4,187428	0,23881	0,0000773	0,000002	0	0,0000001
задвижка 217-Заводская. 8		2,44	0,033	0,033	33	3,92678	0,254662	0,0000773	0,0000002	0	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
здвижка 217-Заводская. 6	Заводская 6	1	0,033	0,033	33	3,925898	0,254719	0,0000773	0,0000001	0	0
Заводская 6		0,6	0,033	0,033	33	3,925898	0,254719	0,0000773	0	0	0
здвижка 216-Заводская. 8а	Заводская 8А	1	0,04	0,04	33	4,189212	0,238708	0,0000773	0,0000001	0	0
Заводская 8А		0,49	0,04	0,04	33	4,189212	0,238708	0,0000773	0	0	0
здвижка 169-Верхняя. 5а	Верхняя 3А	1	0,05	0,05	33	4,574517	0,218602	0,0000773	0,0000001	0	0
Верхняя 3А		0,36	0,05	0,05	33	4,574517	0,218602	0,0000773	0	0	0
здвижка 168-Верхняя. 9	Верхняя 9	1	0,05	0,05	33	4,579258	0,218376	0,0000773	0,0000001	0	0
Верхняя 9		0,46	0,05	0,05	33	4,579258	0,218376	0,0000773	0	0	0
здвижка 157-Верхняя. 13	Верхняя 13	1	0,04	0,04	33	4,188231	0,238764	0,0000773	0,0000001	0	0
Верхняя 13		0,52	0,04	0,04	33	4,188231	0,238764	0,0000773	0	0	0
ТК-1756	ЗУ	1,71	0,04	0,04	33	4,190222	0,238651	0,0000773	0,0000001	0	0
ЗУ	дом жилой частный	4	0,04	0,04	33	4,190419	0,23864	0,0000773	0,0000003	0	0

Таблица 10 - Расчёт потерь теплоносителя

Параметр	Значение
Количество жителей	0
Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,544746
Нагрузка на отопление (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на отопление (зависимая), Гкал/ч	0,544746
Суммарная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (зависимая), Гкал/ч	0
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (открытая), Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (закрытая), Гкал/ч	0
Объем воды в подающем тр., куб.м	11,401314
Объем воды в обратном тр., куб.м	11,401314
Объем воды в системе отопления, куб.м	16,887126
Объем воды в системе вентиляции, куб.м	0
Объем воды в системе ГВС, куб.м	0
Суммарный объем воды, куб. м	39,689753
Расход на СО,СВ и закр.системы ГВС, т/ч	3,63268
Расход на открытый водоразбор, т/ч	0

Магаданская ТЭЦ, г. Магадан, ЦТП-13

Отключены запорные устройства: ЗУ 2802а-2803



Рисунок 6 - Визуализация отключения запорной арматуры

Таблица 11 - Перечень отключенных трубопроводов по результатам моделирования аварийной ситуации

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительно кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-2814	ТК-2814а	35	0,207	0,207	49	11,979694	0,083475	0,023218	0,0008126	0,0494045	0,000004
ТК-2814а	ТК-2813	38	0,259	0,259	49	14,847824	0,06735	0,023218	0,0008823	0,0494045	0,0000054
ТК-2813	ТК-2813а	46	0,259	0,259	49	14,847824	0,06735	0,023218	0,001068	0,0494045	0,0000066
ТК-2813а	ТК 2813А	7	0,207	0,207	49	12,064034	0,082891	0,023218	0,0001625	0,0494045	0,0000008
ТК 2813А	ТК-2811	40	0,207	0,207	49	12,064034	0,082891	0,023218	0,0009287	0,0494045	0,0000047
ТК-2815а	дом жилой	11,5	0,082	0,082	10	5,934558	0,168505	0,0000114	0,0000001	0	0
ТК-2815а	ТК-2814	35	0,207	0,207	10	11,979694	0,083475	0,0000114	0,0000004	0,057593	0
ТК-2814	дом жилой	10	0,069	0,069	37	5,369503	0,186237	0,0001975	0,000002	0	0
ТК-2811	задвижка 2811-2812	1	0,15	0,15	49	9,080352	0,110128	0,023218	0,0000232	0	0,0000001
ТК-2811	ТК-2810	40	0,15	0,15	49	9,102262	0,109863	0,023218	0,0009287	0	0,0000035
ТК-2810	дом жилой	6	0,082	0,082	50	5,929658	0,168644	0,0412604	0,0002476	0	0,0000006
ТК-2810	дом жилой	23,5	0,082	0,082	49	5,929658	0,168644	0,023218	0,0005456	0	0,0000013
ТК-2810	ТК-2808	55	0,15	0,15	16	9,102262	0,109863	0,0000114	0,0000006	0	0
задвижка 2811-2812	ТК-2812	39	0,15	0,15	49	9,134846	0,109471	0,023218	0,0009055	0,0060967	0,0000034
ТК-2812	дом жилой	10	0,082	0,082	49	5,934966	0,168493	0,023218	0,0002322	0	0,0000006
2821	2822	36,5	0,15	0,15	15	9,105352	0,109826	0,0000114	0,0000004	0	0
2822	дом жилой	7,67	0,082	0,082	15	5,9356	0,168475	0,0000114	0,0000001	0	0
2822	2823	12,8	0,15	0,15	15	9,105352	0,109826	0,0000114	0,0000001	0	0
2823	дом жилой	7,9	0,082	0,082	15	5,935537	0,168477	0,0000114	0,0000001	0	0
ТК-2816	ТК-2816а	32,5	0,207	0,207	49	11,979694	0,083475	0,023218	0,0007546	0,0729017	0,0000038
ТК-2816а	дом жилой	26	0,069	0,069	19	5,365963	0,18636	0,0000138	0,0000004	0	0
ТК-2816а	ТК-2815	23,5	0,207	0,207	11	11,979694	0,083475	0,0000114	0,0000003	0,065096	0
ТК-2815	ТК-2815а	23	0,207	0,207	49	11,979694	0,083475	0,023218	0,000534	0,065096	0,0000027



Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-2829а	дом жилой	14	0,082	0,082	33	5,933877	0,168524	0,0000773	0,0000011	0	0
задвижка 2803-2803а	ТК-2803а	46	0,259	0,259	49	14,693098	0,068059	0,023218	0,001068	0,1116811	0,0000065
ТК-2803а	ТК-2804	61	0,259	0,259	49	14,693098	0,068059	0,023218	0,0014163	0,1041792	0,0000087
ТК-2804	ТК-2805	48	0,259	0,259	49	14,693098	0,068059	0,023218	0,0011145	0,0946719	0,0000068
ТК-2805	дом жилой	8	0,15	0,15	49	9,152262	0,109263	0,023218	0,0001857	0,008167	0,0000007
ТК-2808	дом жилой	6,5	0,069	0,069	50	5,370277	0,18621	0,0412604	0,0002682	0	0,0000006
ТК-2808	задвижка 2808-2807	1	0,15	0,15	16	9,088779	0,110026	0,0000114	0	0	0
задвижка 2808-2807	ТК-2807	24	0,15	0,15	16	9,143273	0,10937	0,0000114	0,0000003	0,0075294	0
ТК-2807	ТК-2809	33	0,1	0,1	49	6,737122	0,148431	0,023218	0,0007662	0	0,0000021
ТК-2809	дом жилой	6	0,082	0,082	49	5,936055	0,168462	0,023218	0,0001393	0	0,0000003
ТК-2817	дом жилой	18	0,082	0,082	15	5,916349	0,169023	0,0000114	0,0000002	0	0
ТК-2817	Р 2817б	36	0,207	0,207	15	11,799851	0,084747	0,0000114	0,0000004	0,1108095	0
Р 2817б	дом жилой	20	0,1	0,1	15	6,744201	0,148276	0,0000114	0,0000002	0	0
Р 2817б	2818	7,5	0,207	0,207	15	11,799851	0,084747	0,0000114	0,0000001	0,1054391	0
2818	2818а	38	0,207	0,207	15	11,799851	0,084747	0,0000114	0,0000004	0,0988915	0
2818а	дом жилой	14	0,082	0,082	15	5,933877	0,168524	0,0000114	0,0000002	0	0
2818а	2819	53	0,207	0,207	15	11,799851	0,084747	0,0000114	0,0000006	0,0929655	0
2819	дом жилой	8,5	0,082	0,082	15	5,935374	0,168481	0,0000114	0,0000001	0	0
2819	2820	28,5	0,207	0,207	15	11,799851	0,084747	0,0000114	0,0000003	0,0862208	0
2820	ТК-2824	59	0,207	0,207	36	11,799851	0,084747	0,0001525	0,0000009	0,0588015	0
2820	2820а	7,2	0,15	0,15	15	9,105352	0,109826	0,0000114	0,0000001	0	0
2820а	дом жилой	7,3	0,082	0,082	15	5,935701	0,168472	0,0000114	0,0000001	0	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительно кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
2820а	2821	35	0,15	0,15	15	9,105352	0,109826	0,0000114	0,0000004	0	0
2821	дом жилой	6,8	0,082	0,082	15	5,935837	0,168468	0,0000114	0,0000001	0	0
ТК-2824	ТК-2825	24	0,207	0,207	34	11,799851	0,084747	0,0000955	0,0000023	0,0377821	0
ТК-2807		1	0,1	0,1	49	6,737122	0,148431	0,023218	0,0000232	0	0,0000001
	детский сад № 60	6,5	0,1	0,1	46	6,737122	0,148431	0,0050047	0,0000325	0	0,0000001
здвижка 2802а-2803	ТК-2803	14	0,309	0,309	45	17,757202	0,056315	0,0031801	0,0000445	0,2460417	0,0000003
ТК-2803	здвижка 2803-2817	1	0,207	0,207	49	11,799024	0,084753	0,023218	0,0000232	0,1343606	0,0000001
здвижка 2803-2817	ТК-2817	65	0,207	0,207	11	11,799024	0,084753	0,0000114	0,0000007	0,1343606	0
ТК-2803	здвижка 2803-2803а	1	0,259	0,259	49	14,93763	0,066945	0,023218	0,0000232	0,1116811	0,0000001
ТК-2803а	здвижка 2803а	1	0,082	0,082	13	5,932516	0,168563	0,0000114	0	0	0
здвижка 2803а	дом жилой	18	0,082	0,082	13	5,932788	0,168555	0,0000114	0,0000002	0	0
ТК-2804	здвижка 2804	1	0,082	0,082	49	5,934966	0,168493	0,023218	0,0000232	0	0,0000001
здвижка 2804	дом жилой	9	0,082	0,082	37	5,935238	0,168485	0,0001975	0,0000018	0	0
2818	адм.зд.с гар.ЦЖКУ Минобороны	32,2	0,082	0,082	15	5,928924	0,168665	0,0000114	0,0000004	0	0
ТК-2817		1	0,082	0,082	15	5,916349	0,169023	0,0000114	0	0	0
	гостиница "Океан". НИРО	59,4	0,082	0,082	15	5,916349	0,169023	0,0000114	0,0000007	0	0
ТК-2805	ТК-2816	72	0,259	0,259	32	14,693098	0,068059	0,0000635	0,0000046	0,0865049	0
ТК-2816	дом жилой	8	0,082	0,082	48	5,93551	0,168478	0,0135016	0,000108	0	0,0000003
ТК-2825	общежитие	15,5	0,05	0,05	41	4,581056	0,21829	0,000667	0,0000103	0	0
ТК-2825	ТК-2826	17,5	0,207	0,207	34	11,799851	0,084747	0,0000955	0,0000017	0,0265082	0
ТК-2826	дом жилой	12,5	0,1	0,1	35	6,746792	0,148219	0,0001198	0,0000015	0	0
ТК-2826	ТК-2827	38	0,207	0,207	34	11,799851	0,084747	0,0000955	0,0000036	0,020081	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительно е кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК-2827	ТК-2828	45	0,082	0,082	17	5,922174	0,168857	0,0000114	0,0000005	0	0
ТК-2828	дом жилой	12	0,082	0,082	33	5,922174	0,168857	0,0000773	0,0000009	0	0
ТК-2827	дом жилой	15	0,1	0,1	33	6,745928	0,148238	0,0000773	0,0000012	0	0
ТК-2824	дом жилой	20	0,082	0,082	36	5,932244	0,16857	0,0001525	0,0000031	0	0
ТК-2824	ТК-2829	75	0,15	0,15	33	9,101981	0,109866	0,0000773	0,0000058	0	0
ТК-2829	дом жилой	15	0,082	0,082	33	5,933605	0,168532	0,0000773	0,0000012	0	0
ТК-2829	ТК-2829а	22,5	0,15	0,15	33	9,101981	0,109866	0,0000773	0,0000017	0	0

**Таблица 12 - Расчёт потерь теплоносителя**

Параметр	Значение
Количество жителей	0
Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	5,708697
Нагрузка на отопление (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на отопление (зависимая), Гкал/ч	5,708697
Суммарная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (зависимая), Гкал/ч	0
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,001224
Нагрузка на ГВС (открытая), Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (закрытая), Гкал/ч	0,001224
Объем воды в подающем тр., куб.м	45,556451
Объем воды в обратном тр., куб.м	45,556451
Объем воды в системе отопления, куб.м	176,969607
Объем воды в системе вентиляции, куб.м	0
Объем воды в системе ГВС, куб.м	0
Суммарный объем воды, куб. м	268,082508

**д) формирование схемы теплоснабжения объектов первой категории**

К потребителям первой категории относятся потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества тепла и снижения температуры воздуха в помещениях, ниже предусмотренных ГОСТ 30494. К данным потребителям относятся: больницы; родильные дома; дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей; картинные галереи и специальные производства. При соответствующем обосновании к первой категории могут быть отнесены и другие потребители. Из приведенного перечня следует, что к объектам первой категории относятся здания, из которых сложно произвести эвакуацию людей, а также здания, требующие поддержания точных тепловлажностных параметров помещения.

При авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечиваться: подача 100 % необходимой теплоты потребителям первой категории.

**е) расчет потерь теплоносителя на участке тепловой сети при возникновении аварийной ситуации**

Расчет потерь теплоносителя на участке тепловой сети при возникновении аварийной ситуации представлен в п. г) настоящей Главы.

**ж) анализ переключения тепловых сетей при возникновении аварийных ситуаций**

Анализ переключения тепловых сетей при возникновении аварийных ситуаций представлен в п. г) настоящей Главы.

**з) организация управления ликвидацией аварий на тепло-производящих объектах и тепловых сетях**

Координацию работ по ликвидации аварии на муниципальном уровне осуществляет комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности поселения, на объектовом уровне – руководитель организации, осуществляющей эксплуатацию объекта.

Органами повседневного управления территориальной подсистемы являются:

- на межмуниципальном уровне – единая дежурно-диспетчерская служба (далее – ЕДДС) по вопросам сбора, обработки и обмена информации, оперативного реагирования и координации совместных действий дежурно-диспетчерских и аварийно-диспетчерских служб (далее – ДДС, АДС) организаций, расположенных на территории муниципального образования, оперативного управления силами и средствами аварийно-спасательных и других сил постоянной готовности в условиях чрезвычайной ситуации (далее – ЧС).
- на муниципальном уровне – ответственный специалист Администрации муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области;
- на объектовом уровне – дежурно-диспетчерские службы организаций (объектов).

Номера телефонных линий экстренной помощи приведены в таблице 13.

**Таблица 13 – Номера телефонных линий экстренной помощи**

Наименование службы	№ телефона
<b>1</b>	<b>2</b>
Единая дежурная диспетчерская служба (ЕДДС)	112
ОМВД России по	102
Скорая медицинская помощь	03 103
Телефон службы спасения	112
Управление по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности	01 101
Аварийная электросетей	-
Аварийная водоканала	-
Аварийная газовая служба	04 104

Размещение органов повседневного управления осуществляется на стационарных пунктах управления, оснащаемых техническими средствами управления, средствами связи, оповещения и жизнеобеспечения, поддерживаемых в состоянии постоянной готовности к использованию.

**и) описание сил и средств для ликвидации аварий тепло-производящих объектов и тепловых сетей**

В режиме повседневной деятельности на объектах ЖКХ осуществляется дежурство специалистами, в том числе операторами источников тепловой энергии.

Численность производственного персонала на участке эксплуатации источников:

- муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области – 19 чел.

Время готовности к работам по ликвидации аварии – 45 мин.

Перечень комплектации оперативно-дежурного персонала УЭК средствами связи и транспортом:

- Дежурный автомобиль, оборудованный для транспортировки газосварочного оборудования и баллонов, дизельной станции.

- Стационарная телефонной связь.
- Портативная радиостанция – 4 комплекта.
- Мобильная связь.
- GSM СМС информирование.

Резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий

Для ликвидации аварий создаются и используются:

- резервы финансовых и материальных ресурсов администрации муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области;

- резервы финансовых материальных ресурсов организации, осуществляющей эксплуатацию оборудования и сетей теплоснабжения.

Объёмы резервов финансовых ресурсов (резервных фондов) определяются ежегодно и утверждаются нормативным правовым актом и должны обеспечивать проведение аварийно-восстановительных работ в нормативные сроки.

**к) формирование порядка действий по ликвидации аварий на теплопроизводящих объектах и тепловых сетях. координация работ**

В зависимости от вида и масштаба аварии принимаются неотложные меры по проведению ремонтно-восстановительных и других работ, направленных на недопущение размораживания систем теплоснабжения и скорейшую подачу тепла в дома с центральным отоплением и социально значимые объекты.

Планирование и организация ремонтно-восстановительных работ на теплогенерирующих объектах (далее – ТГО) и тепловых сетях (далее – ТС) осуществляется руководством организации, эксплуатирующей ТГО (ТС).

Принятию решения на ликвидацию аварии предшествует оценка сложившейся обстановки, масштаба аварии и возможных последствий.

Работы проводятся на основании нормативных и распорядительных документов оформляемых организатором работ.

К работам привлекаются аварийно-ремонтные бригады, специальная техника и оборудование организаций, в ведении которых находятся ТГО (ТС) в круглосуточном режиме, посменно.

О причинах аварии, масштабах и возможных последствиях, планируемых сроках ремонтно-восстановительных работ, привлекаемых силах и средствах, руководитель работ информирует ЕДДС не позднее 20 мин. с момента происшествия, ЧС, администрацию муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области.

О сложившейся обстановке население информируется МКУ «Центр по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций» муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области» через местную систему оповещения и информирования, а также посредством размещения информации на официальном сайте администрации.

В случае необходимости привлечения дополнительных сил и средств к работам, руководитель работ докладывает Главе муниципального образования, председателю комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

При угрозе возникновения чрезвычайной ситуации в результате аварии (аварийном отключении коммунально-технических систем жизнеобеспечения населения в жилых кварталах на сутки и более, а также в условиях критически низких температур окружающего воздуха) работы координирует комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области.

## ПОРЯДОК

**ликвидации аварийных ситуаций в системах теплоснабжения с учётом взаимодействия тепло-, электро-, топливо и водоснабжающих организаций, потребителей тепловой энергии, ремонтно-строительных и транспортных организаций, а также органов местного самоуправления муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области**

№ п\п	Мероприятия	Срок исполнения	Исполнитель
1	2	3	4
При возникновении аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения			
1	При поступлении информации (сигнала) в дежурно-диспетчерские, аварийно-диспетчерские службы (далее – ДДС, АДС) организаций об аварии на коммунально-технических системах жизнеобеспечения населения: определение объёма последствий аварийной ситуации (количество населённых пунктов, жилых домов, источников тепловой энергии, водозаборов, учреждений здравоохранения, учреждений с круглосуточным пребыванием маломобильных групп населения); принятие мер по бесперебойному обеспечению теплом и электроэнергией объектов жизнеобеспечения населения муниципального образования; организация электроснабжения объектов жизнеобеспечения населения по обводным каналам; организация работ по восстановлению линий электропередач и систем жизнеобеспечения при авариях на них; принятие мер для обеспечения электроэнергией учреждений здравоохранения, учреждений с круглосуточным пребыванием маломобильных групп населения.	Немедленно	Дежурно-диспетчерские службы: - газоснабжающие организация; - электроснабжающие организации; - теплоснабжающие организации; - водоснабжающие организации. Администрация муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
2	Усиление ДДС, АДС (при необходимости)	Ч+ 01 ч. 30 мин.	Дежурно-диспетчерские службы: - газоснабжающие организация; - электроснабжающие организации; - теплоснабжающие организации; - водоснабжающие организации. Администрация муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
3	Проверка работоспособности автономных источников питания и поддержание их в постоянной готовности, отправка автономных источников питания для обеспечения электроэнергией источников тепловой энергии, насосных станций, учреждений здравоохранения, учреждений с круглосуточным пребыванием маломобильных групп населения; подключение дополнительных источников энергоснабжения (освещения) для работы в темное время суток; обеспечение бесперебойной подачи тепла в жилые кварталы.	Ч+ (0 ч. 30 мин. – 01 ч. 00 мин.)	Дежурно-диспетчерские службы: - газоснабжающие организация; - электроснабжающие организации; - теплоснабжающие организации; - водоснабжающие организации. Администрация Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области



№ п\п	Мероприятия	Срок исполнения	Исполнитель
1	2	3	4
4	При поступлении сигнала в Администрацию муниципального образования об аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения: доведение информации до ОДС ЕДДС; оповещение и сбор комиссии по ЧС и ОПБ (по решению председателя КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области при критически низких температурах, остановкой источников тепловой энергии, водозаборов, прекращении отопления жилых домов, учреждений здравоохранения, учреждений с круглосуточным пребыванием маломобильных групп населения, школ повлекшие нарушения условий жизнедеятельности людей)	Немедленно, но не позднее 20 мин.  Ч + 1 ч. 30 мин.	Ответственный специалист Администрации Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области, Глава Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
5	Проведение расчётов по устойчивости функционирования систем отопления в условиях критически низких температур при отсутствии энергоснабжения и выдача рекомендаций в администрацию Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области	Ч + 2 ч. 00 мин.	Дежурно-диспетчерские службы: - газоснабжающие организация; - электроснабжающие организации; - теплоснабжающие организации; - водоснабжающие организации. Администрация Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
6	Проведение заседания КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области и подготовка распоряжения председателя комиссии по ЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области «О переводе звена территориальной подсистемы РСЧС в режим ПОВЫШЕННОЙ ГОТОВНОСТИ» (по решению председателя КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области при критически низких температурах, остановках источников тепловой энергии, водозаборов, прекращении отопления жилых домов, учреждений здравоохранения, учреждений с круглосуточным пребыванием маломобильных групп населения, школ повлекшие нарушения условий жизнедеятельности людей)	Ч+ (1 ч. 30 мин- 2 ч. 30 мин).	Председатель КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области Оперативный штаб КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
7	Организация работы оперативного штаба при КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области	Ч+2 ч. 30 мин.	Глава Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
8	Уточнение (при необходимости): пунктов приёма эвакуируемого населения; планов эвакуации населения из зоны чрезвычайной ситуации. Планирование обеспечения эвакуируемого населения питанием и материальными средствами первой необходимости. Принятие непосредственного участия в эвакуации населения и размещения, эвакуируемых	Ч + 2 ч. 30 мин.	Эвакоприёмная комиссия Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
9	Принятие и подготовка решения комиссии по ЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области звена территориальной подсистемы РСЧС в режим ПОВЫШЕННАЯ ГОТОВНОСТЬ (по решению Главы Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области).	Ч+2 ч.30 мин.	Председатель КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области Оперативный штаб КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области

№ п\п	Мероприятия	Срок исполнения	Исполнитель
1	2	3	4
	Организация взаимодействия с органами исполнительной власти по проведению АСДНР (при необходимости)		
10	Выезд оперативной группы Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области в населённый пункт, в котором произошла авария. Проведение анализа обстановки, определение возможных последствий аварии и необходимых сил и средств для её ликвидации (по решению Главы Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области). Определение количества потенциально опасных и химически опасных предприятий, источников тепловой энергии, учреждений здравоохранения, учреждений с круглосуточным пребыванием маломобильных групп населения, попадающих в зону возможной ЧС.	Ч+ (2 ч. 00 мин - 3 ч. 00 мин).	Оперативный штаб КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
11	Организация несения круглосуточного дежурства руководящего состава Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области (по решению Главы Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области).	Ч+3 ч. 00 мин.	Оперативный штаб КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
12	Организация и проведение работ по ликвидации аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения.	Ч+3 ч. 00 мин.	Оперативный штаб КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
13	Оповещение населения об аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения (при необходимости).	Ч+3 ч. 00 мин.	Оперативный штаб КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
14	Принятие дополнительных мер по обеспечению устойчивого функционирования отраслей и объектов экономики, жизнеобеспечению населения Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области.	Ч+3 ч. 00 мин.	Оперативный штаб КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
15	Организация сбора и обобщения информации: о ходе развития аварии и проведения работ по её ликвидации; о состоянии безопасности объектов жизнеобеспечения поселения; о состоянии источников тепловой энергии, тепловых пунктов, систем энергоснабжения, о наличии резервного топлива; доведение информации до ОДС ЕДДС.	Через каждые 1 час (в течение первых суток) 2 часа (в послед. сутки).	Оперативный штаб КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
16	Организация контроля над устойчивой работой объектов и систем жизнеобеспечения населения Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области	В ходе ликвидации аварии.	Оперативный штаб КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
17	Проведение мероприятий по обеспечению общественного порядка и обеспечение беспрепятственного проезда спецтехники в районе аварии.	Ч+3 ч 00 мин.	МО МВД
18	Привлечение дополнительных сил и средств, необходимых для ликвидации аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения	По решению председателя комиссии по ликвидации ЧС и ОПБ Муниципального	Дежурно-диспетчерские службы: - газоснабжающие организация; - электроснабжающие организации; - теплоснабжающие организации; - водоснабжающие организации.

№ п\п	Мероприятия	Срок исполнения	Исполнитель
1	2	3	4
		образования «Город Магадан» Магаданской области	Администрация Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
По истечении 24 часов после возникновения аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения (переход аварии в режим чрезвычайной ситуации)			
1	Принятие и подготовка решения комиссии по ЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области о переводе звена территориальной подсистемы РСЧС в режим ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ	Ч+24 ч. 00 мин	Председатель КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области Оперативный штаб КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
2	Усиление группировки сил и средств, необходимых для ликвидации ЧС. Приведение в готовность НАСФ. Определение количества сил и средств, направляемых в муниципальное образование для оказания помощи в ликвидации ЧС.	По решению председателя комиссии по ликвидации ЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области	Дежурно-диспетчерские службы: - газоснабжающие организация; - электроснабжающие организации; - теплоснабжающие организации; - водоснабжающие организации. Администрация Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
3	Проведение мониторинга аварийной обстановки в населенных пунктах, где произошла ЧС. Сбор, анализ, обобщение и передача информации в заинтересованные ведомства о результатах мониторинга. Доведение информации до ОДС ЕДДС.	Через каждые 2 часа.	Оперативный штаб при КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
4	Подготовка проекта распоряжения о переводе звена ТП РСЧС в режим ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.	При обеспечении устойчивого функционирования объектов жизнеобеспечения населения.	Секретарь КЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
5	Доведение распоряжения председателя комиссии по ликвидации ЧС и ОПБ о переводе звена ТП РСЧС в режим ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.	По завершении работ по ликвидации ЧС.	Оперативный штаб комиссии по ликвидации ЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области
6	Анализ и оценка эффективности проведенного комплекса мероприятий и действий служб, привлекаемых для ликвидации ЧС.	В течение месяца после ликвидации ЧС.	Председатель комиссии по ликвидации ЧС и ОПБ Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области

**л) описание взаимодействия между органами и организациями при ликвидации аварий, инцидентов**

Механизм оперативно-диспетчерского управления в системе теплоснабжения на территории муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области определяет взаимодействие оперативно-диспетчерских служб теплоснабжающих, теплосетевых организаций и потребителей тепловой энергии по вопросам теплоснабжения.

Основной задачей указанных организаций является обеспечение устойчивой и бесперебойной работы тепловых сетей и систем теплопотребления, поддержание заданных режимов теплоснабжения, принятие оперативных мер по предупреждению, локализации и ликвидации аварий на теплоисточниках, тепловых сетях и системах теплопотребления.

Все теплоснабжающие, теплосетевые организации, обеспечивающие теплоснабжение потребителей, должны иметь круглосуточно работающие оперативно-диспетчерские и аварийно-восстановительные службы. В организациях, штатными расписаниями которых такие службы не предусмотрены, обязанности оперативного руководства возлагаются на лицо, определенное соответствующим приказом.

Общую координацию действий оперативно-диспетчерских служб по эксплуатации локальной системы теплоснабжения осуществляет теплоснабжающая организация, по локализации и ликвидации аварийной ситуации - оперативно диспетчерская служба или администрация той организации, в границах эксплуатационной ответственности которой возникла аварийная ситуация.

Для проведения работ по локализации и ликвидации аварий каждая организация должна располагать необходимыми инструментами, механизмами, транспортом, передвижными сварочными установками, аварийным восполняемым запасом запорной арматуры и материалов. Объем аварийного запаса устанавливается в соответствии с действующими нормативами, место хранения определяется руководителями соответствующих организаций. Состав аварийно-восстановительных бригад, перечень машин и механизмов, приспособлений и материалов утверждаются главным инженером организации.

Взаимодействие оперативно-диспетчерских и аварийно-восстановительных служб при возникновении и ликвидации аварий на источниках энергоснабжения, сетях и системах энергопотребления

При получении сообщения о возникновении аварии, отключении или ограничении энергоснабжения потребителей диспетчер соответствующей организации принимает оперативные меры по обеспечению безопасности на месте аварии (ограждение, освещение, охрана и др.) и действует в соответствии с инструкцией по ликвидации аварийных

ситуаций. При необходимости диспетчер организует оповещение заместителя главы Администрации муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области, ответственного за жизнеобеспечение муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области.

О возникновении аварийной ситуации, принятом решении по ее локализации и ликвидации диспетчер немедленно сообщает по имеющимся у него каналам связи руководству организации, диспетчерам организаций, которым необходимо изменить или прекратить работу своего оборудования и коммуникаций, диспетчерским службам потребителей.

Также о возникновении аварийной ситуации и времени на восстановление теплоснабжения потребителей в обязательном порядке информируется отдел Единой дежурно-диспетчерской службы муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области (далее - ЕДДС).

Решение об отключении систем горячего водоснабжения принимается теплоснабжающей (теплосетевой) организацией по согласованию с администрацией муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области - по квартальным отключениям.

Решение о введении режима ограничения или отключения тепловой энергии абонентов принимается руководством теплоснабжающих, теплосетевых организаций по согласованию с МКУ «Центр по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций» муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области» и ЕДДС.

Команды об отключении и опорожнении систем теплоснабжения и теплопотребления проходят через соответствующие диспетчерские службы.

Отключение систем горячего водоснабжения и отопления, последующее заполнение и включение в работу производится силами оперативно-диспетчерских и аварийно-восстановительных служб владельцев зданий в соответствии с инструкцией, согласованной с энергоснабжающей

В случае, когда в результате аварии создается угроза жизни людей, разрушения оборудования, городских коммуникаций или строений, диспетчеры (начальники смен теплоисточников) теплоснабжающих и теплосетевых организаций отдают распоряжение на вывод из работы оборудования без согласования, но с обязательным немедленным извещением ЕДДС (в случае необходимости) перед отключением и после завершения работ по выводу из работы аварийного тепломеханического оборудования или участков тепловых сетей.

Лицо, ответственное за ликвидацию аварии, обязано:

- вызвать при необходимости через диспетчерские службы соответствующих представителей организаций и ведомств, имеющих коммуникации, сооружения в месте аварии, согласовать с ними проведение земляных работ для ликвидации аварии;
- организовать выполнение работ на подземных коммуникациях и обеспечивать безопасные условия производства работ;
- информировать по завершении аварийно-восстановительных работ (или какого-либо этапа) соответствующие диспетчерские службы для восстановления рабочей схемы, заданных параметров теплоснабжения и подключения потребителей в соответствии с программой пуска.

Организации и предприятия всех форм собственности, имеющие свои коммуникации или сооружения в месте возникновения аварии, обязаны направить своих представителей по вызову диспетчера теплоснабжающей организации или ЕДДС для согласования условий производства работ по ликвидации аварии в течение 2 часов в любое время суток.

Взаимодействие оперативно-диспетчерских служб при эксплуатации систем энергоснабжения

Ежедневно после приема смены, а также при необходимости в течение всей смены диспетчеры (начальники смены) теплоснабжающих и теплосетевых организаций осуществляют передачу диспетчеру ЕДДС оперативной информации: о режимах работы теплоисточников и тепловых сетей; о корректировке режимов работы энергообъектов по фактической температуре и ветровому воздействию, об аварийных ситуациях на вышеперечисленных объектах, влияющих на нормальный режим работы системы теплоснабжения.

Администрация муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области, ЕДДС осуществляют контроль за соблюдением энергоснабжающими организациями утвержденных режимов работы систем теплоснабжения.

Для подтверждения планового отключения (изменения параметров теплоносителя) потребителей диспетчерские службы теплоснабжающих и теплосетевых организаций информируют администрацию городского поселения, ЕДДС и потребителей за пять дней до намеченных работ.

Планируемый вывод в ремонт оборудования, находящегося на балансе потребителей, производится с обязательным информированием ЕДДС за 10 дней до намеченных работ, а в случае аварии - немедленно.

При проведении плановых ремонтных работ на водозаборных сооружениях, которые приводят к ограничению или прекращению подачи холодной воды на теплоисточники муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области, диспетчер организации, в ведении которой находятся данные водозаборные сооружения, должен за 10 дней сообщить диспетчеру соответствующей энергоснабжающей организации, администрации муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области и ЕДДС об этих отключениях с указанием сроков начала и окончания работ.

При авариях, повлекших за собой длительное прекращение подачи холодной воды на источники тепловой энергии муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области, диспетчер теплоснабжающей организации вводит ограничение горячего водоснабжения потребителей вплоть до полного его прекращения.

При проведении плановых или аварийно-восстановительных работ на электрических сетях и трансформаторных подстанциях, которые приводят к ограничению или прекращению подачи электрической энергии на объекты системы теплоснабжения, диспетчер организации, в ведении которой находятся данные электрические сети и трансформаторные подстанции, должен сообщать, соответственно, за 10 дней или немедленно диспетчеру соответствующей теплоснабжающей или теплосетевой организации и ЕДДС об этих отключениях с указанием сроков начала и окончания работ.

В случаях понижения температуры наружного воздуха до значений, при которых на теплоисточниках системы теплоснабжения не хватает теплогенерирующих мощностей, диспетчер теплоснабжающей организации по согласованию с администрацией муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области вводит ограничение отпуска тепловой энергии потребителям, одновременно извещая об этом ЕДДС.

Включение новых объектов производится только по разрешению Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) и теплоснабжающей организации с одновременным извещением ЕДДС.

Включение объектов, которые выводились в ремонт по заявке потребителей, производится по разрешению персонала теплоснабжающих и теплосетевых организаций по просьбе ответственного лица потребителя, указанного в заявке. После окончания работ по заявкам оперативные руководители вышеуказанных предприятий и организаций сообщают ЕДДС время начала включения.

План взаимодействия служб различных ведомств по ликвидации аварий на источниках тепловой энергии представлен в таблице 14.



Таблица 14 - План взаимодействия служб различных ведомств по ликвидации аварий на источниках тепловой энергии

№ п/п	Тип аварийной ситуации	Службы задействованные в ликвидации аварии и их действия				
		ОМВД	Пожарная спасательная часть ПСО	Скорая помощь	Диспетчер	Начальник смены ДС
1	2	3	4	5	6	7
1	Загазованность в помещении (помещениях) источника тепловой энергии		Дежурный караул выезжает на место происшествия, проводит разведку, уточняет обстановку у оператора и ждет указания руководителя тушения пожара		Сообщает в 9 ПЧ 4 ПСО обеспечивает доставку к месту аварий ИТР, персонал газовой службы и спецтехники	
2	Неожиданное прекращение подачи газа на источник тепловой энергии		Приводит оперативный персонал и средства в готовность		Сообщает в ОМВД, 9 ПЧ 4 ПСО, начальнику смены ДС. Обеспечивает доставку к месту аварии ИТР, ремонтного и оперативно-ремонтного персонала и спецтехники	Производит оповещение Согласно "Схеме оповещения" предприятия, организывает необходимые мероприятия по восстановлению газоснабжения источника тепловой энергии после Ликвидации аварийной ситуации.
3	Взрыв газовоздушной смеси в помещении источника тепловой энергии	Высылает наряд на место аварии, обеспечивает охрану объекта и порядок. Не допускает посторонних к месту аварии	Радиотелефонист (диспетчер) 9 ПЧ 4 ПСО высылает дежурный караул на место аварии согласно расписанию выездов. Начальник караула устанавливает связь с обслуживающим персоналом, получает от него данные по обстановке (наличие электроэнергии, наличие людей в опасной зоне, наличие водоснабжения на территории объекта, наличие сосудов под высоким давлением и т.д.), организует действия по спасению людей, принимает меры по тушению пожара, предотвращению взрыва и проведению аварийно-спасательных работ.	Выезжает на место аварии, оказывает помощь пострадавшим, при необходимости доставляет в лечебное учреждение	Сообщает в ОМВД, 9 ПЧ 4 ПСО, начальнику смены ДС, скорую помощь. Обеспечивает доставку к месту аварии ИТР, ремонтного и оперативно-ремонтного персонала и спецтехники	Производит оповещение согласно "Схеме оповещения" предприятия, организует необходимые мероприятия по восстановлению газоснабжения источника тепловой энергии после ликвидации аварийной ситуации.
4	Пожар в помещении источника тепловой энергии	Высылает наряд на место аварии, обеспечивает охрану объекта, имущества и порядок. Не допускает посторонних к месту аварии	Радиотелефонист (диспетчер) 9 ПЧ 4 ПСО высылает дежурный караул на место пожара согласно расписанию выездов. Начальник караула устанавливает связь с обслуживающим Персоналом, получает от него данные по обстановке (наличие электроэнергии, наличие людей в опасной зоне, наличие водоснабжения на территории объекта, наличие сосудов, под высоким давлением и т.д.), организует действия по спасению людей, принимает меры по тушению пожара, предотвращению взрыва и ' проведению аварийно-спасательных работ.	Выезжает на место аварии, оказывает помощь пострадавшим, доставляет в лечебное учреждение	Сообщает в ОМВД, 9 ПЧ 4 ПСО, начальнику смены ДС, скорую помощь. Обеспечивает доставку к месту аварии ИТР, ремонтного и оперативно-ремонтного персонала и спецтехники	Производит оповещение согласно "Схеме оповещения" Предприятия, организует необходимые мероприятия по прекращению газоснабжения источника тепловой энергии до ликвидации аварийной ситуации.
5	Неожиданное прекращение подачи		Приводит силы и средства в готовность		Сообщает в 9 ПЧ. Обеспечивает доставку к	



№ п/п	Тип аварийной ситуации	Службы задействованные в ликвидации аварии и их действия				
		ОМВД	Пожарная спасательная часть ПСО	Скорая помощь	Диспетчер	Начальник смены ДС
1	2	3	4	5	6	7
	электроэнергии на источник тепловой энергии.				месту аварии ИТР, ремонтного и оперативно- ремонтного персонала и спецтехники	

## ***1. Общие положения***

1.1. Аварийно-восстановительной бригадой (далее - АВБ) участка эксплуатации тепловых, водопроводных, канализационных сетей (далее - УЭТВКС) обслуживаются сети теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области (далее - сети ТС) до границы балансовой принадлежности потребителей.

1.2. Возможные виды аварий на сетях ТС:

- порыв трубопровода сетей ТС.

1.3. Ответственным руководителем работ, при ликвидации аварий, является ИТР. До прибытия ответственного руководителя работ по ликвидации аварий и ликвидацией аварий руководит старший мастер УЭТВКС.

1.4. Лица, вызываемые для ликвидации аварии, сообщают о своем прибытии ответственному руководителю работ, по его указанию приступают к выполнению своих обязанностей.

1.5. При направлении рабочих на выполнение аварийных работ в газоопасных местах во главе каждой бригады должен быть инженерно-технический работник УЭТВКС.

1.6. Время производства работ: ремонтно-восстановительные работы по ликвидации аварии производятся безотлагательно. Выезд бригады к месту аварии организуется по получении сведений об аварии.

1.7. АВБ должна быть оснащена машинами и механизмами для выполнения следующих работ:

- газо-резочных работ;
- погрузо-разгрузочных;
- изоляционных;
- для доставки оборудования, материалов;
- средства защиты;
- противопожарными средствами.

1.8. План оповещения и сбора АВБ при необходимости выезда к месту аварии в нерабочее время находится в слесарной мастерской базы УЭТВКС, начальника УЭТВКС, диспетчеров тепловых сетей.

1.9. Движение транспорта и механизмов осуществляется по существующим транспортным проездам и переездам.

## ***2. Распределение обязанностей при ликвидации аварии***

2.1. Ответственный руководитель работ по ликвидации аварий:

Ознакомившись с обстановкой, немедленно приступает к выполнению мероприятий, предусмотренных оперативной частью плана ликвидации аварий и руководит работами по ликвидации аварии.

Организует командный пункт, сообщает о месте его расположения всем исполнителям и постоянно находится на нем.

Проверяет, вызваны ли АББ, должностные лица, произведено ли оповещение ЕДДС, управляющих организаций.

Контролирует выполнение мероприятий, предусмотренных оперативной частью плана и своих распоряжений, и заданий.

Выявляет число застигнутых аварией людей и их местоположение.

Дает соответствующие распоряжения руководителям взаимосвязанных по коммуникациям структурных подразделений.

При масштабных авариях совместно с руководителями структурных подразделений, разрабатывает оперативный план по ликвидации аварии. В соответствии с намеченными мероприятиями дает письменные задания руководителями структурных подразделений и другим лицам на выполнение предусмотренных мероприятий.

Дает указание об удалении людей из всех опасных и угрожаемых мест и о выставлении постов на подступах к аварийному участку.

Назначает ответственное лицо для ведения оперативного журнала по ликвидации аварии.

После локализации аварии принимает решение о начале проведения восстановительно-ремонтных работ.

2.2. Диспетчер тепловых сетей при получении сообщения об аварии обязан немедленно:

Сообщить диспетчеру ЕДДС, оповестить руководство и должностных лиц согласно списку, объявить сбор аварийных бригад (в ночное время дать команду ответственному ИТР об оповещении должностных лиц и членов аварийных бригад по домашним телефонам).

Отправить за руководителями, членами аварийных бригад дежурные автомобили.

До прибытия главного инженера или его заместителя выполняет обязанности ответственного руководителя работ по ликвидации аварии.

После прибытия главного инженера или его заместителя информирует его о состоянии работ по ликвидации аварии, сообщает всем руководителям, участвующим в ликвидации аварии, место нового командного пункта и поступает в распоряжение ответственного руководителя работ по ликвидации аварии.

Руководитель предприятия (его заместитель):

Немедленно является на предприятие и сообщает об этом ответственному руководителю работ по ликвидации аварии или принимает на себя общее руководство по ликвидации аварии, согласовывает взаимодействие служб, обеспечивает персонал, участвующий в ликвидации аварии, необходимыми материалами, оборудованием, запчастями и индивидуальными средствами защиты.

Организует командный пункт и сообщает исполнителям о его местонахождении.

2.3.3. Дает указание об удалении людей из всех опасных мест и о выставлении постов на подступах к аварийному участку.

2.3.4. Назначает ответственное лицо для ведения оперативного журнала по ликвидации аварий.

2.3.5. Руководит работой транспорта.

2.3.6. При аварийных работах продолжительностью более 6 часов организует питание и отдых членов аварийно-восстановительных бригад.

2.3.7. Информировывает соответствующие организации о характере аварии и ходе работ по локализации и ликвидации аварии.

2.4. Старший аварийно-восстановительной бригады:

2.4.1. Должен оценить обстановку на месте аварии по внешним признакам.

2.4.2. Получить от руководителя работ информацию о сложившейся обстановке.

2.4.3. Определить достаточность имеющихся сил и средств аварийной техники, членов АВБ на месте аварии и при необходимости запросить необходимое их количество.

2.4.4. Принять необходимые меры к спасению и защите людей, если существует угроза их жизни и здоровью.

2.4.5. Определить решающее направление действий АВБ по принципу максимального снижения опасности для жизни и здоровья участников ликвидации аварии.

2.4.6. Обеспечить выполнение согласованных с главным инженером и действий АВБ.

2.4.7. Организовать оказание доврачебной помощи пострадавшим и сопровождение их при необходимости в лечебное учреждение.

2.4.8. Убытие с места аварии АВБ и свое согласовать с главным инженером.

2.5. Члены АВБ:

2.5.1. Незамедлительно прибыть к месту сбора, экипироваться средствами СИЗ, СИЗОД и соответствующей спецодеждой.

2.5.2. Иметь при себе комплект аварийных инструментов, средства мобильной связи с оперативным руководителем работ.

2.5.3. Выполнять команды руководителя работ по ликвидации аварии.

2.5.4. Принять меры по надёжному закрытию и обеспечить герметичность запорной арматуры, отключающей поврежденный участок сетей ТС.

### 3. Оперативная часть

Виды аварий и место их возникновения	Мероприятия по ликвидации аварий	Лица ответственные за выполнение мероприятий
1	2	3
порыв трубопровода сетей ТС порыв трубопровода в тепловых пунктах №№ 1 - 7	1. Сообщить диспетчеру тепловых сетей	очевидец
	2. Оповестить согласно списку должных лиц, которые должны быть немедленно оповещены об аварии	диспетчер тепловых сетей
	3. Обеспечить дежурным транспортом и доставить к месту аварии аварийную бригаду.	диспетчер тепловых сетей, руководитель работ
	5. Сбор аварийной бригады и выезд к месту аварии.	руководитель работ
	6. Заказать необходимую спецтехнику для устранения аварии.	руководитель работ
	6. Определить место аварии и размеры.	руководитель работ, бригадир АББ
	7. Произвести необходимые переключения запорной арматуры для отсечения аварийного участка согласно схеме	руководитель работ, бригадир АББ
	8. Обеспечить необходимым инструментом, материалами, приспособлениями.	руководитель работ
	8. Оповестить представителей управляющих организаций	диспетчер тепловых сетей
	11 Выполнить комплекс организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность проведения работ.	руководитель работ
	12. Приступить к ликвидации аварии, по окончании работ доложить вышестоящему руководству.	руководитель работ, бригадир АББ

#### м) формирование порядка организации мониторинга состояния системы теплоснабжения

Настоящий Порядок определяет механизм взаимодействия администрации Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области, теплоснабжающих и теплосетевых организаций при создании и функционировании системы мониторинга состояния систем теплоснабжения на территории муниципального образования.

Система мониторинга состояния системы теплоснабжения Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области – это комплексная система наблюдений, оценки и прогноза состояния тепловых сетей, оборудования источников тепловой энергии (далее - система мониторинга).

Целями функционирования системы мониторинга теплоснабжения являются повышение надежности и безопасности систем теплоснабжения, снижение затрат на проведение аварийно-восстановительных работ посредством реализации мероприятий по предупреждению, предотвращению, выявлению и ликвидации аварийных ситуаций.

Основными задачами системы мониторинга являются:

- сбор, обработка и анализ данных о состоянии объектов теплоснабжения, статистических данных об аварийности на системах теплоснабжения и проводимых на них ремонтных работах;

- оптимизация процесса составления планов проведения ремонтных работ на объектах теплоснабжения;

- эффективное планирование выделения финансовых средств на содержание и проведение ремонтных работ на объектах теплоснабжения.

Функционирование системы мониторинга осуществляется на объектовом и муниципальном уровнях.

На объектовом уровне организационно-методическое руководство и координацию деятельности системы мониторинга осуществляют организации, эксплуатирующие объекты теплоснабжения.

На муниципальном уровне организационно-методическое руководство и координацию деятельности системы мониторинга осуществляют ресурсоснабжающие организации, ЕДДС Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области, Администрация Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области.

Система мониторинга включает в себя:

- сбор данных;
- хранение, обработку и представление данных;
- анализ и выдачу информации для принятия решения.

Сбор данных

Система сбора данных мониторинга за состоянием объектов теплоснабжения объединяет в себе все существующие методы наблюдения за тепловыми сетями, за оборудованием источников тепловой энергии на территории муниципального образования. В систему сбора данных вносятся данные по проведенным ремонтам и сведения, накапливаемые эксплуатационным персоналом.

Собирается следующая информация:

- паспортная база данных технологического оборудования и прокладки (строительства) тепловых сетей;

- расположение смежных коммуникаций в 5-метровой зоне вдоль проложенных теплосетей, схема дренажных и канализационных сетей;

- исполнительная документация (аксонометрические, принципиальные схемы теплопроводов, ЦТП, источников тепловой энергии);

- данные о проведенных ремонтных работах на объектах теплоснабжения;

- данные о вводе в эксплуатацию законченных строительством, расширением, реконструкцией, техническим перевооружением объектов теплоснабжения;

- реестр учета аварийных ситуаций, возникающих на объектах теплоснабжения, с указанием наименования объекта, адреса объекта, причин, приведших к возникновению

аварийной ситуации, мер, принятых по ликвидации аварийной ситуации, а также при отключении потребителей от теплоснабжения: период отключения и перечень отключенных потребителей;

данные о грунтах в зоне проложенных теплосетей.

Сбор данных организуется на бумажных носителях и в электронном виде в организациях, осуществляющих эксплуатацию объектов теплоснабжения, в Администрации Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области.

Хранение, обработка и представление данных.

Материалы мониторинга обрабатываются и хранятся в Администрации Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области, а также в теплоснабжающих и теплосетевых организациях в электронном и бумажном виде не менее пяти лет.

Информация из собранной базы данных мониторинга по запросу может быть предоставлена заинтересованным лицам.

Анализ и выдача информации для принятия решения.

Система анализа и выдачи информации о состоянии объектов теплоснабжения направлена на решение задачи оптимизации планов ремонта, исходя из заданного объема финансирования, на основе отбора самых ненадежных объектов, имеющих повреждения.

Анализ данных производится специалистами теплоснабжающих и теплосетевых организаций, а также специалистами Администрации Муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области в части возложенных полномочий с последующим хранением базы данных. На основе анализа базы данных принимаются соответствующие решения.

Основным источником информации для статистической обработки данных являются результаты опрессовки в ремонтный период, которая применяется как основной метод диагностики и планирования ремонтов и переключений тепловых сетей.

Данные мониторинга накладываются на актуальные паспортные характеристики объекта в целях выявления истинного состояния объекта, исключения ложной информации и принятия оптимального управленческого решения.

**н) пример практического проведения электронного моделирования системы теплоснабжения по ликвидации последствий аварийных ситуаций (описательная часть, блок-схемы, графические материалы)**

Примеры практического проведения электронного моделирования системы теплоснабжения по ликвидации последствий аварийных ситуаций представлен в п. г) настоящей Главы.

**о) выявленные потенциальные угрозы в системах теплоснабжения по результатам прохождения отопительного периода**

Информация о потенциальных угрозах в системах теплоснабжения по результатам прохождения отопительного периода отсутствует.

**п) анализ сценариев развития аварии (потенциальной угрозы) с моделированием гидравлических режимов системы теплоснабжения**

Анализ сценариев развития аварии (потенциальной угрозы) с моделированием гидравлических режимов системы теплоснабжения представлен в п. г) настоящей Главы.

**р) последствия развития аварий систем теплоснабжения в соответствии с пунктом 3 Правил расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении, утверждённых постановлением Правительства РФ от 02.07.2022 № 1014 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении»**

Собственник или иной законный владелец объекта, на котором произошла аварийная ситуация, принимает решение о расследовании причин аварийной ситуации, повлекшей последствия, указанные в пункте 4 настоящих Правил, и создает комиссию по расследованию причин аварийной ситуации. В состав указанной комиссии входит собственник или иной законный владелец объекта, на котором произошла аварийная ситуация, а также включаются представители уполномоченного органа и единой теплоснабжающей организации (по согласованию).

Комиссия по расследованию причин аварийной ситуации, назначаемая собственником или иным законным владельцем объекта, на котором произошла аварийная ситуация, осуществляет расследование причин аварийных ситуаций в соответствии с положениями пунктов 12-16 настоящих Правил. 26. Оформление результатов расследования причин аварийной ситуации осуществляется комиссией, назначаемой собственником или иным законным владельцем объекта, на котором произошла аварийная ситуация, в соответствии с положениями пунктов 17-22 настоящих Правил.

Контроль за выполнением противоаварийных мероприятий, разработанных по результатам расследования причин аварийной ситуации, повлекшей последствия, предусмотренные пунктом 4 настоящих Правил, осуществляется собственником или иным законным владельцем объекта, на котором произошла аварийная ситуация.



**с) необходимые мероприятия по нивелированию выявленных угроз в системе теплоснабжения**

Угрозы в системе теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области не выявлены.

**т) объем инвестиций для реализации мероприятия по нивелированию потенциальных угроз в системе теплоснабжения на базовый и расчётный периоды**

Угрозы в системе теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» Магаданской области не выявлены.