

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА
(Актуализация 2026 год)**

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

Санкт-Петербург, 2025 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ГЛАВА 1. "СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ". 20	
1.1. Функциональная структура теплоснабжения	20
1.2. Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций	21
1.3. Описание структуры договорных отношений между теплоснабжающими и теплосетевыми организациями	23
1.4. Зоны действия производственных котельных	23
1.5. Зоны действия индивидуального теплоснабжения	23
2. Источники тепловой энергии	23
2.1. Структура и технические характеристики основного оборудования источников тепловой энергии	23
2.2. Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки	38
2.3. Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности	38
2.4. Объем потребления тепловой энергии (мощности) на собственные и хозяйственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источников тепловой энергии и параметры тепловой мощности «нетто»	39
2.5. Сроки ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса	41
2.6. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (если источник тепловой энергии - источник комбинированной выработки тепловой и электрической энергии)	43
2.7. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя	43
2.8. Среднегодовая загрузка оборудования	46
2.9. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети	46
2.10. Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии	46
2.11. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии	47
2.12. Конкурентный отбор мощности источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии	47
3. Тепловые сети, сооружения на них	47
3.1. Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода в жилой квартал или промышленный объект с выделением сетей горячего водоснабжения	47
3.2. Карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии в электронной форме и (или) на бумажном носителе	49
3.3. Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надежных участков, определением их материальной характеристики и тепловой нагрузки потребителей, подключенных к таким участкам	51
3.4. Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях	59
3.5. Описание типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов	59
3.6. Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности	60
3.7. Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети	61
3.8. Гидравлические режимы и пьезометрические графики тепловых сетей	62
3.9. Статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние 5 лет	68

3.10.	Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет.....	69
3.11.	Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов	69
3.12.	Описание периодичности и соответствия требованиям технических регламентов и иным обязательным требованиям процедур летнего ремонта с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей	75
3.13.	Описание нормативов технологических потерь (в ценовых зонах теплоснабжения - плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения) при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя.....	78
3.14.	Оценка фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 3 года	84
3.15.	Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения	85
3.16.	Описание наиболее распространенных типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям	85
3.17.	Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя	87
3.18.	Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи.....	88
3.19.	Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций	88
3.20.	Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления	88
3.21.	Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию	88
3.22.	Данные энергетических характеристик тепловых сетей (при их наличии).....	89
4.	Зоны действия источников тепловой энергии	96
5.	Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии.....	99
5.1.	Описание значений спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления, в том числе значений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии.....	99
5.2.	Описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии	106
5.3.	Описание случаев и условий применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии.....	107
5.4.	Описание величины потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом	108
5.5.	Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение	110
5.6.	Описание сравнения величины договорной и расчетной тепловой нагрузки по зоне действия каждого источника тепловой энергии.....	113
6.	Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки	113
6.1.	Описание балансов установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения.....	113
6.2.	Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения	

6.3. Описание гидравлических режимов, обеспечивающих передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующих существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника тепловой энергии к потребителю	117
6.4. Описание причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения	155
6.5. Описание резервов тепловой мощности «нетто» источников тепловой энергии и возможностей расширения технологических зон действия источников тепловой энергии с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности	156
7. Балансы теплоносителя	156
7.1. Описание утвержденных балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть	156
7.2. Описание утвержденных балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения	166
8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	168
8.1. Описание видов и количества используемого основного топлива	168
8.2. Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями	170
8.3. Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки	172
8.4. Описание использования местных видов топлива, анализ поставки топлива в периоды расчетных температур наружного воздуха	172
8.5. Возобновляемые источники энергии и местные виды топлива не используются. Описание видов топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их доли и значения низшей теплоты сгорания топлива, используемых для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения	173
8.6. Описание преобладающего в городском округе, вида топлива, определяемого по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем городском округе	173
8.7. Описание приоритетного направления развития топливного баланса городского округа	174
9. Надежность теплоснабжения	174
9.1. Описание и значения показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке системы теплоснабжения	174
9.2. Поток отказов (частота отказов) участков тепловых сетей	202
9.3. Частота отключений потребителей	202
9.4. Поток (частота) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений	203
9.5. Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения)	204
9.6. Результаты анализа аварийных ситуаций при теплоснабжении, расследование причин которых осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соответствии с Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 г. N 1114 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике»	204
9.7. Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключенных в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении, указанных в п. 9.5	206

10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.....	206
11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	207
11.1. Утвержденные тарифы на тепловую энергию.....	207
11.2. Структура тарифов, установленных на момент разработки схемы теплоснабжения	210
11.3. Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности.....	210
11.4. Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей.....	216
11.5. Описание динамики предельных уровней цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, утверждаемых в ценовых зонах теплоснабжения с учетом последних 3 лет	216
11.6. Описание средневзвешенного уровня сложившихся за последние 3 года цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую единой теплоснабжающей организацией потребителям в ценовых зонах теплоснабжения	217
12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения городского округа	217
12.1. Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения....	217
12.2. Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения.....	217
12.3. Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения.....	218
12.4. Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения	218
ГЛАВА 2 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	219
1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения	219
2. Прогнозы приростов площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, индивидуальные жилые дома, общественные здания, производственные здания промышленных предприятий, на каждом этапе.....	221
3. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности объектов теплопотребления, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации	224
3.1. Нормативы потребления тепловой энергии для целей отопления и вентиляции зданий.	228
4. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе.....	232
5. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, при условии возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе.....	234
5.1. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель.....	234
5.2. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения.....	236
5.3. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене	237

6. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, при условии возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплоснабжения и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе.....	239
7. Перечень объектов теплоснабжения, подключенных к тепловым сетям существующих систем теплоснабжения в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения.....	240
ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА.....	240
1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, муниципального образования, города федерального значения и с полным топологическим описанием связности объектов.....	240
2. Паспортизация объектов системы теплоснабжения.....	243
3. Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное.....	244
4. Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть.....	245
5. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии.....	248
6. Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку.....	248
7. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя	249
8. Расчет показателей надежности теплоснабжения.....	249
9. Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов систем теплоснабжения.....	250
10. Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.....	252
ГЛАВА 4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	254
1. Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки, а в ценовых зонах теплоснабжения - балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения с указанием сведений о значениях существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии, находящихся в государственной или муниципальной собственности и являющихся объектами концессионных соглашений или договоров аренды.....	254
2. Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии.....	255
3. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.....	260
ГЛАВА 5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА.....	261
1. Описание вариантов (не менее двух) перспективного развития системы теплоснабжения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения).....	261

2. Техничко-экономическое сравнение вариантов перспективного развития системы теплоснабжения.....	264
3. Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития системы теплоснабжения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей, а в ценовых зонах теплоснабжения - на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей, возникших при осуществлении регулируемых видов деятельности, и индикаторов развития систем теплоснабжения городского округа.....	266
ГЛАВА 6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ	267
1. Расчетная величина нормативных потерь (в ценовых зонах теплоснабжения - расчетную величину плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения) теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии.....	267
2. Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения.....	272
3. Сведения о наличии баков-аккумуляторов.....	273
4. Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии	273
5. Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения.....	274
ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	276
1. Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления	276
2. Описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей	281
3. Анализ надежности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надежности теплоснабжения (при отнесении такого генерирующего объекта к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, в соответствующем году долгосрочного конкурентного отбора мощности на оптовом рынке электрической энергии (мощности) на соответствующий период), в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения.....	282
4. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения.....	282
5. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения.....	283
6. Обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, с выработкой электроэнергии на собственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источника тепловой энергии, на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок	283

7. Обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии.....	283
8. Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии	283
9. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.....	284
10. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии	284
11. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки муниципального образования малоэтажными жилыми зданиями	284
12. Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения городского округа	285
13. Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции и (или) модернизации существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива	285
14. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории городского округа	287
15. Результаты расчетов радиуса эффективного теплоснабжения	288
ГЛАВА 8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	290
1. Предложения по реконструкции и (или) модернизации, строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)...	290
2. Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах городского округа.....	291
3. Предложения по строительству тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.....	291
4. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных	292
5. Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения.....	292
6. Предложения по реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки.....	293
7. Предложения по реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	293
8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации насосных станций.....	294
ГЛАВА 9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	294
1. Техничко-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения.....	294
2. Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии	294

3. Предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения	294
4. Расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения.....	295
5. Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения.....	295
6. Предложения по источникам инвестиций	295
ГЛАВА 10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ	295
1. Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего и летнего периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории городского округа.....	295
2. Результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива.....	298
3. Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива	300
4. Виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения	300
5. Преобладающий вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем городском округе.....	300
6. Приоритетное направление развития топливного баланса городского округа.....	301
ГЛАВА 11. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	301
1. Обоснование метода и результатов обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения.....	301
2. Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения	309
3. Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам	310
4. Обоснование результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки	332
5. Обоснование результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии	334
6. Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования	335
7. Установка резервного оборудования	335
8. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть	335
9. Резервирование тепловых сетей смежных районов городского округа.....	335
10. Устройство резервных насосных станций	338
11. Установка баков-аккумуляторов	338
12. Расчеты допустимого времени устранения технологических нарушений	339
13. Сведения о сценариях развития аварий в системах теплоснабжения с моделированием гидравлических режимов работы таких систем, в том числе при отказе элементов тепловых сетей и при аварийных режимах работы систем теплоснабжения, связанных с прекращением подачи тепловой энергии.....	343

14.	Краткое руководство пользователя по электронному моделированию аварийных ситуаций в системе теплоснабжения населенного пункта при помощи ПРК ZuluThermo 8.0.....	352
14.1.1.	Цель расчета.....	352
14.1.2.	Запуск расчета.....	352
14.1.3.	Анализ переключений.....	353
14.1.4.	Запуск анализа переключений.....	353
14.1.5.	Поиск в слое-подложке.....	356
14.1.6.	Настройки.....	357
14.1.7.	Слой сети.....	357
14.1.8.	Анализ переключений.....	358
14.1.9.	Слой подложка.....	359
14.1.10.	Раскраска.....	360
14.1.11.	Работа со списком объектов.....	361
14.1.12.	Просмотр результатов расчета.....	362
14.1.13.	Навигация.....	363
14.1.14.	Печать отчета.....	363
14.1.15.	Экспорт в MS Excel.....	364
14.1.16.	Экспорт в HTML.....	365
15.	Расчеты допустимого времени устранения технологических нарушений.....	365
16.	Расчет потерь теплоносителя на участке тепловой сети при возникновении аварийной ситуации.....	369
17.	Организация управления ликвидацией аварий на источниках теплоснабжения и тепловых сетях.....	370
18.	Силы и средства для ликвидации аварий на источниках теплоснабжения и тепловых сетях.....	372
19.	Порядок действий по ликвидации аварий на теплопроизводящих объектах и тепловых сетях.....	373
19.1.	Взаимодействие между органами и организациями при ликвидации аварий, инцидентов.....	379
19.2.	Порядок ограничения, прекращения подачи тепловой энергии при возникновении (угрозе возникновения) аварийных ситуаций в системе теплоснабжения на территории ЗАТО город Заозерск.....	383
19.3.	Порядок ограничения, прекращения подачи тепловой энергии при возникновении (угрозе возникновения) аварийных ситуаций в системе теплоснабжения.....	386
19.4.	Общие требования к составлению графиков ограничения аварийного отключения потребителей тепловой энергии и мощности.....	388
19.5.	Технологическая бронь теплоснабжения.....	389
19.6.	Аварийная бронь теплоснабжения.....	389
19.7.	Порядок ввода графиков ограничения потребителей тепловой энергии и мощности.....	390
19.8.	Порядок ввода графиков аварийного ограничения и отключения потребителей тепловой мощности.....	390
19.9.	Обязанности, права и ответственность теплоснабжающих организаций.....	392
19.10.	Обязанности, права и ответственность потребителей тепловой энергии.....	392
	ГЛАВА 12. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ.....	393
1.	Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей.....	393
2.	Обоснованные предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей.....	399
3.	Расчеты экономической эффективности инвестиций.....	402
4.	Расчеты ценовых (тарифных) последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации систем теплоснабжения.....	404

ГЛАВА 13. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА	416
1. Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях	416
2. Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии	416
3. Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии (отдельно для тепловых электрических станций и котельных).....	416
4. Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети	417
5. Коэффициент использования установленной тепловой мощности.....	417
6. Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке	418
7. Количество Тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме (как отношение величины тепловой энергии, отпущенной из отборов турбоагрегатов, к общей величине выработанной тепловой энергии в границах городского округа)	418
8. Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии	418
9. Коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии).....	418
10. Доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии	419
11. Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения)	419
12. Отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) (для каждой системы теплоснабжения, а также для городского округа)	426
13. Отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) (для городского округа)	426
ГЛАВА 14. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ	427
1. Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения	427
2. Результаты оценки ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения на основании разработанных тарифно-балансовых моделей.....	433
ГЛАВА 15. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ	433
1. Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах городского округа	433
2. Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации.....	433
3. Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающей организации присвоен статус единой теплоснабжающей организации	436
4. Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации.....	437
5. Описание границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций).....	437
ГЛАВА 16. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	437
1. Перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии	437
2. Перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них.....	439

3. Перечень мероприятий, обеспечивающих переход от открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения.....	440
ГЛАВА 17. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ..	440
1.Описание фоновых и/или сводных расчетов концентраций вредных (загрязняющих) веществ на территории городского округа	442
2. ОПИСАНИЕ ТЕКУЩЕГО И ПЕРСПЕКТИВНОГО ОБЪЕМА (МАССЫ) ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ НА СТАЦИОНАРНЫХ ОБЪЕКТАХ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ), В ТОМ ЧИСЛЕ ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В РЕЖИМЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	443
3.Оценка снижения объема (массы) выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух за счет перераспределения тепловой нагрузки от котельных на источники с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии.....	454
4 Предложения по снижению объема (массы) выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух	454
5 Предложения по величине необходимых инвестиций для снижения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух	454
ГЛАВА 18 Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения с моделированием гидравлических режимов работы таких систем, в том числе при отказе элементов тепловых сетей.....	455
ГЛАВА 19. ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОТОВНОСТИ К ОТОПИТЕЛЬНОМУ ПЕРИОДУ И ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОТОВНОСТИ К ОТОПИТЕЛЬНОМУ ПЕРИОДУ	479
1. Обеспечение готовности к отопительному периоду теплоснабжающие организации и теплосетевые организации	479
2. ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНОЙ К ОТОПИТЕЛЬНОМУ СЕЗОНУ.....	496
3. Подготовка объектов ЖКХ к отопительному сезону	501
ГЛАВА 20. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	509
1. Перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения.....	509
2. Ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения.....	509
3. Перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения.....	510
ГЛАВА 21 СВОДНЫЙ ТОМ ИЗМЕНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	510

ВВЕДЕНИЕ

Схема теплоснабжения разрабатывается в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель, обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду, а также экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрения энергосберегающих технологий.

Схема теплоснабжения разработана на основе следующих принципов:

- обеспечение безопасности и надежности теплоснабжения потребителей в соответствии с требованиями технических регламентов;
- обеспечение энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии с учетом требований, установленных действующими законами;
- обеспечение приоритетного использования комбинированной выработки тепловой и электрической энергии для организации теплоснабжения с учетом ее экономической обоснованности;
- соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и потребителей;
- минимизации затрат на теплоснабжение в расчете на каждого потребителя в долгосрочной перспективе;
- минимизации вредного воздействия на окружающую среду;
- обеспечение не дискриминационных и стабильных условий осуществления предпринимательской деятельности в сфере теплоснабжения;
- согласованности схемы теплоснабжения с иными программами развития сетей инженерно-технического обеспечения, а также с программой газификации;
- обеспечение экономически обоснованной доходности текущей деятельности теплоснабжающих организаций и используемого при осуществлении регулируемых видов деятельности в сфере теплоснабжения инвестированного капитала.

Техническая база для разработки схем теплоснабжения

- генеральный план городского округа;
- эксплуатационная документация (расчетные температурные графики источников тепловой энергии, данные по присоединенным тепловым нагрузкам потребителей тепловой энергии, их видам и т.п.);
- конструктивные данные по видам прокладки и типам применяемых теплоизоляционных конструкций, сроки эксплуатации тепловых сетей, конфигурация;

- данные технологического и коммерческого учета потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя;
- документы по хозяйственной и финансовой деятельности (действующие нормативы, тарифы и их составляющие, договора на поставку топливно- энергетических ресурсов (ТЭР) и на пользование тепловой энергией, водой, данные потребления ТЭР на собственные нужды, по потерям ТЭР и т.д.);
- статистическая отчетность организации о выработке и отпуске тепловой энергии и использовании ТЭР в натуральном и стоимостном выражении.

Термины и определения

- **тепловая энергия** - энергетический ресурс, при потреблении которого изменяются термодинамические параметры теплоносителей (температура, давление);
- **зона действия системы теплоснабжения** - территория поселения, городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения;
- **источник тепловой энергии** - устройство, предназначенное для производства тепловой энергии;
- **зона действия источника тепловой энергии** - территория поселения, городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения;
- **установленная мощность источника тепловой энергии** – сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды;
- **располагаемая мощность источника тепловой энергии** - величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.);
- **мощность источника тепловой энергии нетто** - величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды;

- **теплосетевые объекты** - объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии;
- **теплопотребляющая установка** - устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии;
- **тепловая сеть** - совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок;
- **тепловая мощность** (далее - мощность) - количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени;
- **тепловая нагрузка** - количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени;
- **теплоснабжение** - обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности;
- **потребитель тепловой энергии** (далее также - потребитель) - лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления;
- **инвестиционная программа организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения**, - программа финансирования мероприятий организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, по строительству, капитальному ремонту, реконструкции и (или) модернизации источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей в целях развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы теплоснабжения, подключения теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии к системе теплоснабжения;
- **теплоснабжающая организация** - организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется

теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей);

- **передача тепловой энергии, теплоносителя** - совокупность организационно и технологически связанных действий, обеспечивающих поддержание тепловых сетей в состоянии, соответствующем установленным техническими регламентами требованиям, прием, преобразование и доставку тепловой энергии, теплоносителя;
- **коммерческий учет тепловой энергии, теплоносителя** (далее также - коммерческий учет) - установление количества и качества тепловой энергии, теплоносителя, производимых, передаваемых или потребляемых за определенный период, с помощью приборов учета тепловой энергии, теплоносителя (далее - приборы учета) или расчетным путем в целях использования сторонами при расчетах в соответствии с договорами;
- **система теплоснабжения** - совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями;
- **режим потребления тепловой энергии** - процесс потребления тепловой энергии, теплоносителя с соблюдением потребителем тепловой энергии обязательных характеристик этого процесса в соответствии с нормативными правовыми актами, в том числе техническими регламентами, и условиями договора теплоснабжения;
- **надежность теплоснабжения** - характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения;
- **регулируемый вид деятельности в сфере теплоснабжения** - вид деятельности в сфере теплоснабжения, при осуществлении которого расчеты за товары, услуги в сфере теплоснабжения осуществляются по ценам (тарифам), подлежащим в соответствии с настоящим Федеральным законом государственному регулированию, а именно:
 - а) реализация тепловой энергии (мощности), теплоносителя, за исключением установленных настоящим Федеральным законом случаев, при которых допускается установление цены реализации по соглашению сторон договора;
 - б) оказание услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя;
 - в) оказание услуг по поддержанию резервной тепловой мощности, за исключением установленных настоящим Федеральным законом случаев, при которых допускается установление цены услуг по соглашению сторон договора;
- **орган регулирования тарифов в сфере теплоснабжения** (далее также - орган регулирования) - уполномоченный Правительством Российской Федерации

федеральный орган исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов в сфере теплоснабжения), уполномоченный орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) (далее - орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов)) либо орган местного самоуправления поселения или городского округа в случае наделения соответствующими полномочиями законом субъекта Российской Федерации, осуществляющие регулирование цен (тарифов) в сфере теплоснабжения;

- **схема теплоснабжения** - документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- **резервная тепловая мощность** - тепловая мощность источников тепловой энергии и тепловых сетей, необходимая для обеспечения тепловой нагрузки теплопотребляющих установок, входящих в систему теплоснабжения, но не потребляющих тепловой энергии, теплоносителя;
- **топливно-энергетический баланс** - документ, содержащий взаимосвязанные показатели количественного соответствия поставок энергетических ресурсов на территорию субъекта Российской Федерации или муниципального образования и их потребления, устанавливающий распределение энергетических ресурсов между системами теплоснабжения, потребителями, группами потребителей и позволяющий определить эффективность использования энергетических ресурсов;
- **тарифы в сфере теплоснабжения** - система ценовых ставок, по которым осуществляются расчеты за тепловую энергию (мощность), теплоноситель и за услуги по передаче тепловой энергии, теплоносителя;
- **точка учета тепловой энергии, теплоносителя** (далее также - точка учета) - место в системе теплоснабжения, в котором с помощью приборов учета или расчетным путем устанавливаются количество и качество производимых, передаваемых или потребляемых тепловой энергии, теплоносителя для целей коммерческого учета;
- **комбинированная выработка электрической и тепловой энергии** - режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии;

- **единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения** (далее - единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации;
- **бездоговорное потребление тепловой энергии** - потребление тепловой энергии, теплоносителя без заключения в установленном порядке договора теплоснабжения, либо потребление тепловой энергии, теплоносителя с использованием теплопотребляющих установок, подключенных к системе теплоснабжения с нарушением установленного порядка подключения, либо потребление тепловой энергии, теплоносителя после введения ограничения подачи тепловой энергии в объеме, превышающем допустимый объем потребления, либо потребление тепловой энергии, теплоносителя после предъявления требования теплоснабжающей организации или теплосетевой организации о введении ограничения подачи тепловой энергии или прекращении потребления тепловой энергии, если введение такого ограничения или такое прекращение должно быть осуществлено потребителем;
- **радиус эффективного теплоснабжения** - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения;
- **плата за подключение к системе теплоснабжения** - плата, которую вносят лица, осуществляющие строительство здания, строения, сооружения, подключаемых к системе теплоснабжения, а также плата, которую вносят лица, осуществляющие реконструкцию здания, строения, сооружения в случае, если данная реконструкция влечет за собой увеличение тепловой нагрузки реконструируемых здания, строения, сооружения (далее также - плата за подключение);
- **живучесть** - способность источников тепловой энергии, тепловых сетей и системы теплоснабжения в целом сохранять свою работоспособность в аварийных ситуациях, а также после длительных (более пятидесяти четырех часов) остановок.

- **элемент территориального деления** - территория поселения, городского округа или ее часть, установленная по границам административно- территориальных единиц;
- **расчетный элемент территориального деления** - территория поселения, городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения.
- **качество теплоснабжения** - совокупность установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации и (или) договором теплоснабжения характеристик теплоснабжения, в том числе термодинамических параметров теплоносителя.

1. ГЛАВА 1. "СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ"

1.1. Функциональная структура теплоснабжения

Функциональная структура теплоснабжения муниципального образования ЗАТО город Заозерск представляет собой централизованное производство и передачу по тепловым сетям тепловой энергии до потребителей.

Системы теплоснабжения представляют собой инженерный комплекс из источников тепловой энергии и потребителей тепла, связанных между собой тепловыми сетями различного назначения и балансовой принадлежности, имеющими характерные тепловые и гидравлические режимы с заданными параметрами теплоносителя. Величины параметров и характер их изменения определяются техническими возможностями основных структурных элементов систем теплоснабжения (источников, тепловых сетей и потребителей), экономической целесообразностью.

Функциональная структура теплоснабжения города Заозерск представляет собой централизованное производство и передачу по тепловым сетям тепловой энергии до потребителя.

На территории ЗАТО город Заозерск расположены три котельные: котельная инв. №10 военный городок №3 г. Заозерск, котельная инв. № 3 военный городок № 7 г. Заозёрск и котельная инв. № 53 военный городок № 1 г. Заозёрск.

Теплоснабжение непосредственно ЗАТО город Заозерск осуществляется от котельной инв. №53 «ТЦ-483 г. Заозерск». Потребителями тепловой энергии в городе являются жилые многоквартирные дома и общественная застройка. Малоэтажная жилая застройка на территории города отсутствует.

Система теплоснабжения в городе Заозерск закрытая, двухтрубная. Температурный график сетевой воды 95/70 °С.

Зона теплоснабжения от котельной инв. № 53 «ТЦ-483 г. Заозерск» располагается на территории следующих улиц: ул. Мира, ул. Флотская, ул. Колышкина, ул. Ленинского Комсомола, ул. Генерала Чумаченко, ул. Рябинина, пер. Школьный, ул. Строительная, пер. Молодежный, ул. Промышленная, пер. Гранитный.

Организационная структура системы теплоснабжения ЗАТО город Заозерск представлена в таблице.

**Таблица 1.1.1.1 – Организационная структура системы теплоснабжения ЗАТО
город Заозерск**

Муниципальное образование	Организации, предоставляющие услуги теплоснабжения	Функции организации	Система расчётов	Потребители тепловой энергии
ЗАТО город Заозерск	АО «МЭС»	1. Выработка тепловой энергии; 2. Транспортировка тепловой энергии; 3. Сбыт тепловой энергии; 4. Подключение потребителей; 5. Обслуживание источников и тепловых сетей	Прямые договоры с управляющими компаниями (далее – УК), собственниками, прочими потребителями	Жилые и общественные здания, прочие потребители

1.2. Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Системы централизованного теплоснабжения (СЦТ) муниципального образования ЗАТО город Заозерск состоит из 1 зоны эксплуатационной ответственности, представляет собой:

- СЦТ 1- зона действия АО «МЭС».

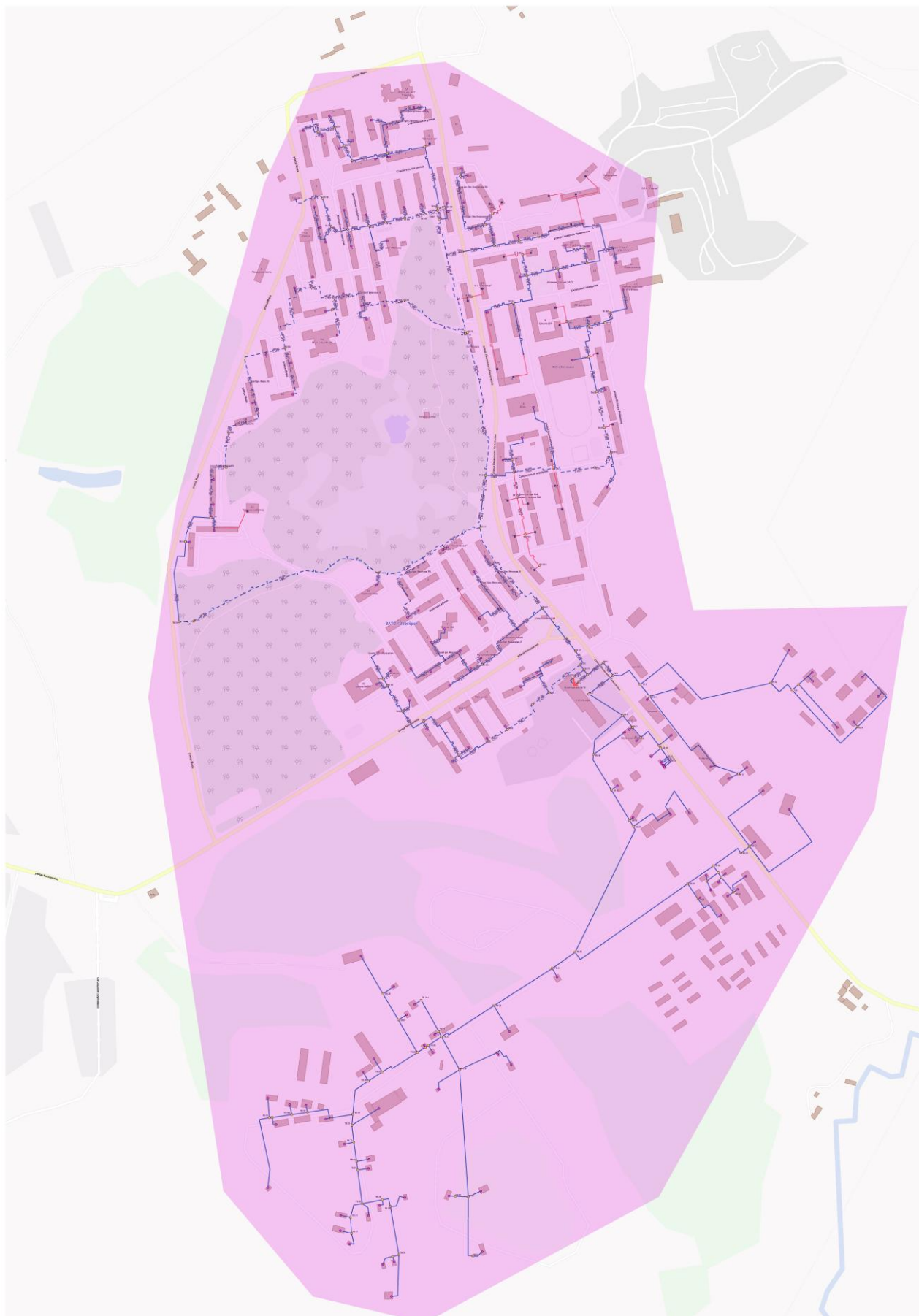


Рисунок 1.1.2.1 – Существующие зоны эксплуатационной ответственности теплоснабжающих организаций на территории МО ЗАТО город Заозерск

На момент актуализации Схемы теплоснабжения на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск Мурманской области с 01.10.2019 осуществляет свою деятельность одна теплоснабжающая организация – АО «Мурманэнергосбыт» (далее – АО «МЭС»). АО «МЭС» на территории ЗАТО город Заозерск осуществляет производство тепловой энергии, ее транспортировку в виде горячей воды и ее последующую продажу потребителям жилищного, социально-культурного секторов и объектам здравоохранения от 1 котельной, выступая для абонентов, подключённых к тепловым сетям источников АО «МЭС» теплоснабжающей организацией. Также теплоносителем в виде пара отапливаются объекты «ЦЖКУ»

1.3. Описание структуры договорных отношений между теплоснабжающими и теплосетевыми организациями

Производство и передачу тепловой энергии осуществляет АО «МЭС», которая является единой теплоснабжающей организацией на территории городского округа.

С потребителем расчет ведется по расчетным значениям теплопотребления либо по приборам учета, установленным у потребителей.

Отношения между снабжающими и потребляющими организациями - договорные.

1.4. Зоны действия производственных котельных

Теплоснабжение промышленных потребителей осуществляется от двух котельных: котельная инв. № 10 военный городок № 3 г. Заозерск и котельная инв. № 3 военный городок № 7 г. Заозёрск.

1.5. Зоны действия индивидуального теплоснабжения

На момент актуализации Схемы децентрализованное теплоснабжение в ЗАТО город Заозерск не применяется.

2. ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

2.1. Структура и технические характеристики основного оборудования источников тепловой энергии

Централизованное теплоснабжение ЗАТО город Заозерск осуществляется за счёт котельной инв. № 53 ТЦ-483 г. Заозерск. В настоящий момент на котельной работают три водогрейных котла Lavart Industrial 15000 кВт и один Lavart Industrial 10000 кВт, 2 жаротрубные котлоагрегаты паровые Lavart 10 SV180/10M100, 2 котла паровых (ДКВР-

10/13). Все котлы работают на жидком топливе. В качестве основного топлива используется мазут марки М-100.

Список источников централизованного теплоснабжения муниципального образования ЗАТО город Заозерск представлены в таблице 1.2.1.1.

Таблица 1.2.1.1 – Список источников теплоснабжения муниципального образования ЗАТО город Заозерск

№ п/п	Наименования источников тепловой энергии	Адрес источника	Теплоснабжающая (теплосетевая) организация в границах системы теплоснабжения	Наименование утвержденной ЕТО (единой теплоснабжающей организации)
1	ТЦ-483 г. Заозерск	ЗАТО город Заозерск	АО «МЭС»	

Таблица 1.2.1.2 –Состав и технические характеристики основного оборудования котельных

Водогрейные котлы										
№ стан. по схеме	Марка котла	Производительность, Гкал/час	Температура		КПД котла	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание
			перед котлом	после котла						
К-1	котёл водогрейный (КВГМ-20-150)	20	70	150	85	1997	1997	2020	1506	год ремонта:2011
К-2	котёл водогрейный (LAVART-15/115)	12,9	90	115	92	2022	2024	17.02.2024	4174	модернизация
К-3	котёл водогрейный (LAVART-15/115)	12,9	90	115	92	2022	2024		4175	модернизация
К-4	котёл водогрейный (LAVART-15/115)	12,9	90	115	92	2022	2024	13.01.2023	4232	модернизация
К-5	котёл водогрейный (LAVART-10/115)	8,6	90	115	92	2022	2024	24.02.2024	4192	модернизация
ПАРОВЫЕ КОТЛЫ										
№ стан. по схеме	Марка котла	Производительность	Параметры пара		КПД котла	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание

		т/час	Гкал/час	давление кг/см ²	температура С						
К-6	котёл паровой (ДКВР-10/13)	10	5,6	10	194	Н.Д	1982	1985			снят с учета
К-7	котёл паровой (ДКВР-10/13)	10	5,6	10	194	Н.Д	1980	1982	1996	1500	год ремонта:1996
К-8	котёл паровой (ДКВР-10/13)	10	5,6	10	194	81	1977	1979	2011	1502	год ремонта:2011
К-9	котёл паровой (ДКВР-10/13)	10	5,6	10	194	Н.Д	1984	1985	1998	1503	год ремонта:1998
К-10	котёл паровой (LAVART-10/15)	10	5,6	10	180	90	2022	28.04.2023		4196	модернизация
К-11	котёл паровой (LAVART-10/15)	10	5,6	10	180	90	2022	28.04.2023		4197	модернизация
Расчет мощности парового котла в Гкал/ч производится по формуле ниже: $Q = G \cdot (I_p - I_{пв}) \cdot 0,001$ (Гкал/ч), где: G - расход пара т/ч I_п - энтальпия пара, ккал/кг, при условии что давление пара в на выходе из котла составляет 10 кгс/см², то энтальпия будет – 663,9 ккал/кг I_{пв} - энтальпия питательной воды, ккал/кг, при условии что температура воды на входе в экономайзер котла (при наличии) при устоявшемся режиме работы – 100 гр.С, то энтальпия будет – 100,1 ккал/кг Соответственно, расчет Гкал/ч для LAVART 10/15 и ДКВР 10/15 выглядит следующим образом: $Q = 10 \cdot (663,9 - 100,1) \cdot 0,001 = 5,638 \sim 5,6$ Гкал/ч											
Общий расчет тепловой мощности											
	Водогрейные котлы			Паровые котлы			Общая мощность		Примечание		
Тепловая мощность Гкал/ч	28			67,3			95,3		Котел К-6 снят с учета и в подсчете мощности не участвует		

Таблица 1.2.1. 3. Основные характеристики вспомогательного оборудования котельных

ПИТАТЕЛЬНЫЕ НАСОСЫ КОТЛОВ											
№ п/п	Марка насоса	Количество	Производительность м/куб	Напор, м.в.ст.	Мощность кВт	Марка электродвигателя	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание
ЭПН-1	питательный насос (ЦНСГ-60/198)	1	60	198	55	АИР225М ²	2000	2001	2020	55942	
ЭПН-2	питательный насос (ЦНСГ-60/198)	1	60	198	55	АМ ² 25М ²	2021	2021	не потребностей	б/н	
ЭПН-3	питательный насос (ЦНСГ-60/198)	1	60	198	55	А225М ²	1982	1984	2021	55944	
ЭПН-4	питательный насос Grundfos CR-15-14	1	15	118	11	УЕЗ-160М1-2	2022	28.04.2023		4196	
ЭПН-5	питательный насос Grundfos CR-15-14	1	15	118	11	УЕЗ-160М1-2	2022	28.04.2023		4196	
ЭПН-6	питательный насос Grundfos CR-15-14	1	15	118	11	УЕЗ-160М1-2	2022	28.04.2023		4197	
ЭПН-7	питательный насос Grundfos CR-15-14	1	15	118	11	УЕЗ-160М1-2	2022	28.04.2023		4197	
ПОДПИТОЧНЫЕ НАСОСЫ ППН											
№ п/п	Марка насоса	Количество	Производительность м/куб	Напор, м.в.ст.	Мощность кВт	Марка электродвигателя	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание

ППН -1	подпиточный насос Lowara	1	10	20	2,5	PLM90НМНС/12 25	2022			4185	
ППН -2	подпиточный насос Lowara	1	10	20	2,5	PLM90НМНС/12 25	2022			4186	
ППН -1	подпиточный насос(1Д-315/50)	1	300	50	37	АИР225М ²	2021	2021	2022	б/н	
ППН -2	подпиточный насос(1Д-315/50)	1	300	50	55	АИР225М ²	2017	2017	2020	б/н	
ППН -3	подпиточный насос(1Д-315/50)	1	300	50	55	4АМУ225М ²	2020	2021	01.12.21	2434	
ППН -4	подпиточный насос(К-80/50-200)	1	80	50	19	4А150М ²	1989	1992	01.04.24	66785	
ППН -5	подпиточный насос(К-80/50-200)	1	80	50	19	4А150М ²	1989	1992	2023	66785	

Таблица 1.2.1. 4. Основные характеристики вспомогательного оборудования котельных

СЕТЕВЫЕ НАСОСЫ										
№ п/п	Марка насоса	Количество	Производительность куб.м/ч	Мощность кВт	Марка электродвигателя	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание
СН-1	сетевой насос (СЭ-800-100)	1	800	315	4АИР355М4УЗ	1989	1990	2021	1535	
СН-2	сетевой насос (СЭ-800-100)	1	800	315	4АИР355М4УЗ	1989	1990	2021	1536	
СН-3	сетевой насос (СЭ-800-100)	1	800	315	5АИ355М4у2	2014	2015	2020	1537	
СН-4	сетевой насос (ЦН-400-105)	1	400	200	4АМН315S4	1986	1986	2020	1528	

СН-5	сетевой насос (ЦН-400-105)	1	400	200	4AMH315S4	1991	1992	2020	1529	
СН-6	сетевой насос(ЦН-400-105)	1	400	200	MH315S-4	1985	1986	2021	1530	
СН-7	сетевой насос (ЦН-400-105)	1	400	200	4AMH315S4	2010	2010	2021	1532	
СН-1	сетевой насос Lowara	1	570	55	MGS250M2	2022	30.09.2024		4187	
СН-2	сетевой насос Lowara	1	570	55	MGS250M2	2022	30.09.2024	2023	4188	замена подш. Электродв.
СН-3	сетевой насос Lowara	1	570	55	MGS250M2	2022	30.09.2024		4189	
СН-4	сетевой насос Lowara	1	570	55	MGS250M2	2022	30.09.2024		4190	
СН-5	сетевой насос Lowara	1	570	55	MGS250M2	2022	30.09.2024		4191	
ПАРОВЫЕ НАСОСЫ										
№ п/п	Марка насоса	Количество	Производительность м/куб	Мощность кВт	Марка электродвигателя	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание
ПН-1	паровой насос (ПДВ 25/50)	1	25	50кгс.см.кв	нет	1978	1979	2022	1533	
ПН-2	паровой насос (ПДВ 25/20)	1	25	20кгс.см.кв	нет	1985	1985	2021	14694	
ПОДМЕШИВЮЩИЕСЯ НАСОСЫ										
№ п/п	Марка насоса	Количество	Производительность куб.м/ч	Мощность кВт	Марка электродвигателя	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание
ЦН-1	подмешивающий насос Lowara	1	400	75	MGS160M6	2022	30.09.2024	не требуется	4179	
ЦН-2	подмешивающий насос Lowara	1	400	75	MGS160M6	2022	30.09.2024	не требуется	4180	
ЦН-3	подмешивающий насос Lowara	1	400	75	MGS160M6	2022	30.09.2024	не требуется	4181	
ЦН-4	подмешивающий насос Lowara	1	400	75	MGS160M6	2022	30.09.2024	не требуется	4182	
ЦН-5	подмешивающий насос Lowara	1	400	75	MGS160M6	2022	30.09.2024	не требуется	4183	
ЦН-6	подмешивающий	1	400	75	MGS160M6	2022	30.09.2024	не	4184	

	насос Lowara							требуется		
ЦН-7	Циркуляционный насосы НКУ-140АМ	1	140	45	4АМ-200-Л4-УЗ	1980	09.09.2019	2020	1516	
ЦН-8	Циркуляционный насосы НКУ-140АМ	1	140	45	4АМ-200-Л4-УЗ	1999	09.09.2019	2021	1517	
НАСОСЫ ХИМ. ПОДГОТОВКИ										
№ п/п	Марка насоса	Количество	Производительность куб.м/ч	Мощность кВт	Марка электродвигателя	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание
ХЦМ-1	насос хим.водоподготовки (ХЦМ-1/10)	1	1	0,25	АИР 56В2	2007	01.01.22	не требуется	72893	
МАЗУТНЫЕ НАСОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ПЕРЕД КОТЛОМ										
№ п/п	Марка насоса	Количество	Производительность л/мин	Мощность кВт	Марка электродвигателя	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание
1	AFI40R46D19USW198	1	83,4	5,5	MS 112M2-2	2018	30.09.2024		4174	водогрейный котел №2
2	AFI40R46D19USW26	1	83,4	5,5	MS 112M2-2	2021	30.09.2024		4175	водогрейный котел №3
3	AFI40R46D19USW26	1	83,4	5,5	MS 112M2-2	2021	30.09.2024		4232	водогрейный котел №4
4	AFI20R56D19USW26	1	55,7	3,9	MS 112M2-2	2022	30.09.2024		4192	водогрейный котел №5
5	AEI20R56D19USW26	1	55,7	5,5	HMA3 112M-2	2022	28.04.2023		4196	паровой котел №10
6	AEI20R56D19USW26		55,7	5,5	HMA3 112M-2	2022	28.04.2023		4197	паровой котел №11

Таблица 1.2.1.5. - Перечень установок, установленных в котельной

ТЯГОДУТЬЕВЫЕ УСТАНОВКИ										
№ п/п	Марка; тип	Кол-во	Производительность м. куб/ч	Мощность, кВт	Число об/мин	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание
К-1	вентилятор (ВДН-13,5)	1	44000	40	730	1973	1973	н/д	72400	
	дымосос (ДН-15,5)	1	128000	55	730	1993	1997	н/д	72451	

К-2	Вентилятор радиальный FPR711N4LG270	1	Н/Д	55	2942	2022	30.09.2024	не требуется	4174	
К-3	вентилятор радиальный FPR711N4LG270	1	Н/Д	55	2942	2022	30.09.2024	не требуется	4175	
К-4	вентилятор радиальный FPR711N4LG270	1	Н/Д	55	2942	2022	30.09.2024	не требуется	4232	
К-5	вентилятор радиальный FQR631N4LG270	1	Н/Д	37	3086	2022	30.09.2024	не требуется	4192	
К-7	вентилятор (ВДН-10)	1	20450	31	1470	1980	1982	н/д	55984	
	дымосос (ДН-12,5)ДКВР	1	39900	52	930	1980	1982	н/д	72450	
К-8	вентилятор (ВДН-10)	1	20450	31	1470	1977	1979	н/д	55985	
	дымосос (ДН-12,5)ДКВР	1	39900	55	980	1977	1979	н/д	1455	
К-9	вентилятор (ВДН-10)	1	20450	31	1470	1984	1985	н/д	55987	
	дымосос (ДН-12,5)	1	39900	30	980	1984	1985	н/д	1456	
К-10	вентилятор радиальный	1	Н/Д	21,4	2965	2022	28.04.2023		4196	
К-11	вентилятор радиальный	1	н/д	21,4	2965	2022	28.04.2023		4197	
ГОРЕЛОЧНОЕ УСТРОЙСТВО										
№ стан. по схеме	Марка котла	Кол-во	Расход м.куб/ч	Мощность,кВт(МВт)	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Производитель	Примечание
К-1	горелка ратационная (РГМГ-20)	1	2,3	2,2-4	2020	2021	2021	2258	Россия	
К-2	Форсунка Oilon	1	н/д	5,3-21,0	2022	30.09.2024		4176	Финляндия	
К-3	Форсунка Oilon	1	н/д	5,3-21,0	2022	30.09.2024		4177	Финляндия	
К-4	Форсунка Oilon	1	н/д	5,3-21,0	2022	30.09.2024		4178	Финляндия	
К-5	Форсунка Oilon	1	н/д	5,3-21,0	2022	30.09.2024		4193	Финляндия	
К-7	горелка	1	0,77	5,5	1980	1982	2022	б/н	Россия	

	паромеханическая(ГМГ-5м)									
К-8	горелка паромеханическая(ГМГ-5м)	1	0,77	5,5	1977	1979	2021	39224	Россия	
К-9	горелка паромеханическая(ГМГ-5м)	1	0,77	5,5	1984	1985	2021	39224	Россия	
К-10	Форсунка Oilon	1	н/д	2,8-11,0	2022	28.04.2023		4198	Финляндия	
К-11	Форсунка Oilon	1	н/д	2,8-11,0	2022	28.04.2023		4199	Финляндия	
ЭКОНОМАЙЗЕРЫ										
№ п/п	Марка;тип	Количество	Раб.давление кг/см.кв	Поверх.нагрева м.кв	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание	
К-7	экономайзер(ЭП1-330)	1	25	330	1981	1982	2021	1546		
К-8	экономайзер(ЭП1-330)	1	25	330	1974	1975	2023	1547		
К-9	экономайзер(ЭП1-330)	1	25	330	1984	1985	2024	1548		
ТЕПЛООБМЕННИКИ										
№ п/п	Марка	Количество	Поверхность нагрева м.кв	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание		
ОВА-1	ОВА-8М	1	5,88	2021		не требуется	2436	зав. №11520		
ОВА-2	ОВА-8М	1	5,88	2021		не требуется	2435	зав. №11519		
ПСВ-1	подогреватель сетевой воды(Э-500А/1)	1	300	1988	2003	н/д	1540	зав. №2297, рег. №25366		
ВП-4,5	водяные подогреватели(15 ОСТ)	2	15	2021	2022	не требуется	55880			
ПВП-1	пароводяные подогреватели(ПП-1-53-7-IV)	1	53,9	2009	2010	2022	55884	зав. №342		

ПВП-2	пароводяные подогреватели(ПП- 1-53-7-IV)	1	53,9	2010	2010	2023	72409	зав. №7855		
ПВП-3	пароводяные подогреватели(ПП- 1-9-7-IV))	1	35,2	2023	2024	не требуется	3087	зав. №2686		
ДЕАЭРАТОРЫ										
№ п/п	Марка, тип	Кол-во	Производительность т/ч	Объём м³	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание	
ДП1	деаэратор(ДСА-100/15)	1	100	15	1965	1965	н/д	1449		
ДП2	деаэратор(ДСА-100/15)	1	100	15	1965	1965	н/д	1450		
ДС3	деаэратор(ДСА-100/50)	1	100	50	н/д	2009	2009	1451		
ДС4	деаэратор(ДСА-100/45)	1	100	45	2007	2008	н/д	1452		
ХВО										
№ в теплом ех. Схеме	Обозначение / Наименование	Количество	Технические характеристики			Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание
			Объём м³	Диаметр (D) мм.	S					
1	фильтр На-катионитовый(ХВ-044)	1	4,2	D=1400мм	S=1,78м.куб	1969	1972	2020	55957	
2	фильтр На-катионитовый(ХВ-044)	1	4,2	D=1400мм	S=1,78м.куб	1969	1972	2021	55956	
3	фильтр На-катионитовый(ХВ-044)	1	4,2	D=1400мм	S=1,78м.куб	1969	1972	2021	55955	
4	солерастворитель(К-188810/С)	1	V=1м.куб	н/д	н/д	1990	1993	2020	б/н	

Таблица 1.2.1.3 6. - Оборудование мазутонасосной

Насосы										
№ п/п	Марка насоса	Кол-во	Производительность м.куб/ч	Мощность кВт	Год выпуска насоса	Марка электродвигателя	Дата ввода в эксплуатацию	Дата последнего ремонта	Инвентарный №	Примечание
ЭПМН -1	насос подачи мазута(Ш-40-6)	1	19,5/6	5,5-7,5	2015	АИРМ,АИР,А132	2020	н/д	55920	зав№ 1с85 - 01.2015
ЭПМН - 2	насос подачи мазута(ЗВ-4/25)	1	6,4	7,5	2023	АИР112М2	2023	не требуется	55911	зав № 1Я11
ЭПМН - 3	насос подачи мазута(ЗВ-4/25)	1	6,4	7,5	2014	АИР112М2	2015	2022	55912	зав № 3Р25
ЭПМН - 4	насос топливоподачи 4НК-5х1-55Т	1	50	13,5	2020	ВА160S2	2021	2022	2264	зав № ф10 - 06.2020
НРМ-1	насос рециркуляции мазута(Ш-80-2,5)	1	37,5/2,5	6,5	2014	ВА160М6	2019	2022	б/н	
НРМ- 2	насос рециркуляции мазута 5НК-9х1-55Т	1	60	10,2	2020	ВА132М2	2021	2022	2260	
НРМ- 3	насос рециркуляции мазута 5НК-9х1-55Т	1	60	10,2	2020	ВА132М2	2021	2023	2261	
НПМ-1	насос перекачки мазута(Ш-	1	37,5/2,5	6,5	2003	4А160,А-02-61,ВА-06	2003	2022	72597	зав № 3ж6 - 2007, 5в5

	80-2,5)									- 2003
НПМ-2	насос перекачки мазута(Ш-80-2,5)	1	37,5/2,5	6,5	2007	4А160,А-02-61,ВА-06	2020	2021	1512	зав № Зжб - 2007, 5в5 - 2003
Мазутные подогреватели										
№ п/п	Тип подогревате ля	Кол -во	Производительность м.куб/ч	Давление кгс/см.кв	Год изготовлен ия	Дата ввода в эксплуатаци ю	Дата последнего ремонта	Инвентарн ый №	Примечание	
ПМ-1	подогревате ли мазута ПМ 25/6	1	6	25	2020	2021	нетребуется	2265	зав № 10558- 09.2020	
ПМ-2	подогревате ли мазута ПМ 25/6	1	6	25	2020	2021	нетребуется	2266	зав № 10557 - 09.2020	
ПМ-3	подогревате ли мазута ПМ 25/6	1	6	25	2020	2021	нетребуется	2267	зав № 10555- 09.2020	
ПМ-4	подогревате ли мазута ПМ 25/6	1	6	25	2020	2021	нетребуется	2268	зав № 10554- 09.2020	
ПМ-5	подогревате ли мазута ПМ 25/6	1	6	25	2020	2021	нетребуется	2269	зав № 10556 - 09.2020	
ПМ-6	подогревате ли мазута ПМ 40/15	1	15	40	2019	2021	2022	2270	зав № 1919977 - 09.2020	
ПМ-7	подогревате ли мазута ПМ 40/15	1	15	40	2020	2021	нетребуется	2271	зав № 10552 - 09.2019	
Фильтры для очистки мазута										
№ п/п	Тип фильтра	Количес тво	Технические характеристики			Год изготовлен ия	Дата ввода в эксплуатаци ю	Дата последнего ремонта	Инвентарн ый №	Примечание
			Производительн ость, м.куб/ч	Рраб. Кгс./см. кв	Объём, л					
ФГО-1	фильтр грубой очистки (ФМ-25-30-5)	1	30	25	82	2020	2021	нетребуется	72869	зав № 10500 - 09.2020

ФГО-2	фильтр грубой очистки (ФМ-25-30-5)	1	30	25	82	2020	2021	нетребуются	72869	зав № 10497 - 09.2020
ФГО-3	фильтр грубой очистки (ФМ-25-30-5)	1	30	25	82	2020	2021	нетребуются	72869	зав № 10499 - 09.2020
ФГО-4	фильтр грубой очистки (ФМ-25-30-5)	1	30	25	82	2020	2021	нетребуются	72869	зав № 10498 - 09.2020
ФГО-5	фильтр грубой очистки (ФМ-25-30-5)	1	30	25	82	2020	2021	нетребуются	72869	зав № 10495 - 09.2020
ФГО-6	фильтр грубой очистки (ФМ-25-30-5)	1	30	25	82	2020	2021	нетребуются	72869	зав № 10496 - 09.2020
ФТО-7	фильтр тонкой очистки (ФМ-25-30-40)	1	30	25	82	2020	2021	нетребуются	72868	зав № 10501 - 09.2020
ФТО-8	фильтр тонкой очистки (ФМ-25-30-40)	1	30	25	82	2020	2021	нетребуются	72868	зав № 10503 - 09.2020
ФТО-9	фильтр тонкой очистки (ФМ-25-30-40)	1	30	25	82	2020	2021	нетребуются	72868	зав № 10504 - 09.2020

ФТО-10	фильтр тонкой очистки (ФМ-25-30-40)	1	30	25	82	2020	2021	нетребуется	72868	зав № 10505 - 09.2020
Ёмкости и резервуары										
№ п/п	Тип							Кол-во	Объём м³	
РЕ-3	расходная ёмкость стальная подземная (РГС-60)							1	63,72	
ПЕ	приёмная ёмкость(Р25)							1	25	
МР-1,2	мазутный резервуар (РВС-3000)							2	3169,6	

2.2. Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки

По состоянию на конец 2024 года установленная мощность источников теплоснабжения АО «МЭС» в муниципальном образовании ЗАТО город Заозерск составляла 210,7 Гкал/ч.

Таблица 1.2.2.1 - Значения мощности котлов в котельной

Наименование	Мощность Гкал/час	Тип котла	Вид топлива	Кол-во
Паровой котел ДКВР 10/13	5,6	Паровой	мазут М-100	1
Паровой котел ДКВР 10/13	5,6	Паровой	мазут М-100	1
Паровой котел ДКВР 10/13	5,6	Паровой	мазут М-100	1
Паровой котел Lavart 10 SV	5,6	Паровой	мазут М-100	1
Паровой котел Lavart 10 SV	5,6	Паровой	мазут М-100	1
Водогрейный котёл КВГМ 20	14,1	Водогрейный	мазут М-100	1
Водогрейный котёл Lavart Industrial 15000	12,9	Водогрейный	мазут М-100	1
Водогрейный котёл Lavart Industrial 15000	12,9	Водогрейный	мазут М-100	1
Водогрейный котёл Lavart Industrial 15000	12,9	Водогрейный	мазут М-100	1
Водогрейный котёл Lavart Industrial 10000	8,6	Водогрейный	мазут М-100	1

Сведения об установленной тепловой мощности котельной представлены в таблице.

Таблица 1.2.2.1 - Параметры установленной тепловой мощности котельных

№п/п	Местоположение	Устан. Мощность Гкал\ч
1	ТЦ-483 г. Заозерск	89,4

2.3. Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

Постановление Правительства РФ №154 от 22.02.2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» вводит следующие понятия:

«Установленная мощность источника тепловой энергии - сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды;

Располагаемая мощность источника тепловой энергии - величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой

мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)».

Таблица 1.2.3.1 - Установленная и располагаемая мощность оборудования, последняя представлена с учетом технически возможного максимума, в соответствии с разработанными режимными картами.

№ п/п	Наименование источника	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Фактическая располагаемая тепловая мощность источника, Гкал/ч
1	ТЦ-483 г. Заозерск	89,4	85,1

2.4. Объем потребления тепловой энергии (мощности) на собственные и хозяйственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источников тепловой энергии и параметры тепловой мощности «нетто»

Постановление Правительства РФ №154 от 22.02.2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» вводит следующее понятие:

«Мощность источника тепловой энергии «нетто» - величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды».

Приборы учета расхода тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды на котельной отсутствуют, в связи с чем определить фактические нагрузки на собственные нужды не представляется возможным. Величина нагрузок на собственные нужды котельной, по которой отсутствовали сведения о потреблении тепловой энергии на собственные нужды, принята в соответствии с п. 51 «Определение расхода тепловой энергии на собственные нужды котельных» приказа Минэнерго России от 30.12.2008 N 323 (ред. от 30.11.2015) «Об утверждении порядка определения нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии (вместе с Порядком определения нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии)».

Расход тепловой энергии на собственные нужды котельных определяется опытным (режимно-наладочные и (или) балансовые испытания) или расчетным методом.

В состав общего расхода тепловой энергии на собственные нужды котельных в виде горячей воды или пара входят следующие элементы затрат:

- растопка, продувка котлов;

- обдувка поверхностей нагрева;
- подогрев мазута;
- паровой распыл мазута;
- деаэрация (выпар);
- технологические нужды ХВО;
- отопление и хозяйственные нужды котельной, потери с излучением тепловой энергии теплопроводами, насосами, баками и т.п.;
- утечки, парение при опробовании и другие потери.

При расчетном определении расхода тепловой энергии на собственные нужды котельной используются нижеприведенные зависимости.

Расчеты расхода тепловой энергии на собственные нужды выполняются на каждый месяц и в целом на год. При этом расчеты по отдельным статьям расхода тепловой энергии могут выполняться в целом за год с распределением его по месяцам пропорционально определяющему показателю (выработка тепловой энергии; число часов работы; количество пусков; температура наружного воздуха; длительность отопительного периода и др.).

На основании представленных данных об объемах потребления тепловой энергии (мощности) на собственные и хозяйственные нужды составлена таблица.

Таблица 1.2.4.1 – Ограничения тепловой мощности, параметры располагаемой тепловой мощности, величина тепловой мощности, расходуемая на собственные нужды энергоисточников, а также параметры тепловой мощности «нетто»

№ п/п	Наименование источника	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Фактическая располагаемая тепловая мощность источника, Гкал/ч	Расход тепловой мощности на собственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч
1	ТЦ-483 г. Заозерск	89,40	85,10	4,30	80,80

Таблица 1.2.4.2 - Объемы потребления тепловой энергии на собственные нужды энергоисточников за 2024 гг.

№ п/п	Наименование источника	Расход тепловой мощности на собственные нужды, Гкал/ч	Расход тепловой мощности на собственные нужды, %
1	ТЦ-483 г. Заозерск	4,30	8,50%

2.5. Сроки ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса

Нормативный срок службы принимается на уровне 15-20 лет.

Параметры ввода теплофикационного оборудования, а также дата продления ресурса приведены в таблице.

Таблица 1.2.5.1 Параметры паркового ресурса теплофикационного оборудования

Водогрейные котлы								
№ стан. по схеме	Марка котла	Производительность, Гкал/час	Температура		КПД котла	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Срок службы, лет
			перед котлом	после котла				
К-1	котёл водогрейный (КВГМ-20-150)	20	70	150	85	1997	1997	28
К-2	котёл водогрейный (LAVART-15/115)	12,9	90	115	92	2022	2024	1
К-3	котёл водогрейный (LAVART-15/115)	12,9	90	115	92	2022	2024	1
К-4	котёл водогрейный (LAVART-15/115)	12,9	90	115	92	2022	2024	1
К-5	котёл водогрейный (LAVART-10/115)	8,6	90	115	92	2022	2024	1
ПАРОВЫЕ КОТЛЫ								
№ стан. по схеме	Марка котла	Производительность		Параметры пара		КПД котла	Год изготовления	Дата ввода в эксплуатацию
		т/час	Гкал/час	давление кг/см ²	температура С			
К-6	котёл паровой (ДКВР-10/13)	10	5,6	10	194	Н.Д	1982	43
К-7	котёл паровой (ДКВР-10/13)	10	5,6	10	194	Н.Д	1980	45
К-8	котёл паровой (ДКВР-10/13)	10	5,6	10	194	81	1977	48
К-9	котёл паровой (ДКВР-10/13)	10	5,6	10	194	Н.Д	1984	41
К-10	котёл паровой (LAVART-10/15)	10	5,6	10	180	90	2022	3
К-11	котёл паровой (LAVART-10/15)	10	5,6	10	180	90	2022	3

В 2022 году выполнено техническое перевооружения котельной ЗАТО г. Заозерск с заменой существующих котлов на современные жаротрубные с автоматизированными горелочными устройствами.

Решения о необходимости проведения капитального ремонта или продления срока службы данного оборудования принимаются на основании технических освидетельствований и технического диагностирования, проведенных в установленном порядке.

2.6. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (если источник тепловой энергии - источник комбинированной выработки тепловой и электрической энергии)

Источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, на территории ЗАТО г. Заозерск отсутствуют.

2.7. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя

Основной задачей регулирования отпуска теплоты в системах теплоснабжения является поддержание заданной температуры воздуха в отапливаемых помещениях при изменяющихся в течение отопительного периода внешних климатических условий

Для системы теплоснабжения от котельных принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии в сетевой воде потребителям. Расчетный температурный график – 95/70°C.

Регулирование отпуска теплоты осуществляется качественно по расчетному температурному графику 95/70°C по следующим причинам:

- присоединение потребителей к тепловым сетям непосредственное без смещения и без регуляторов расхода на вводах;
- наличие отопительной нагрузки и нагрузки на горячее водоснабжение.

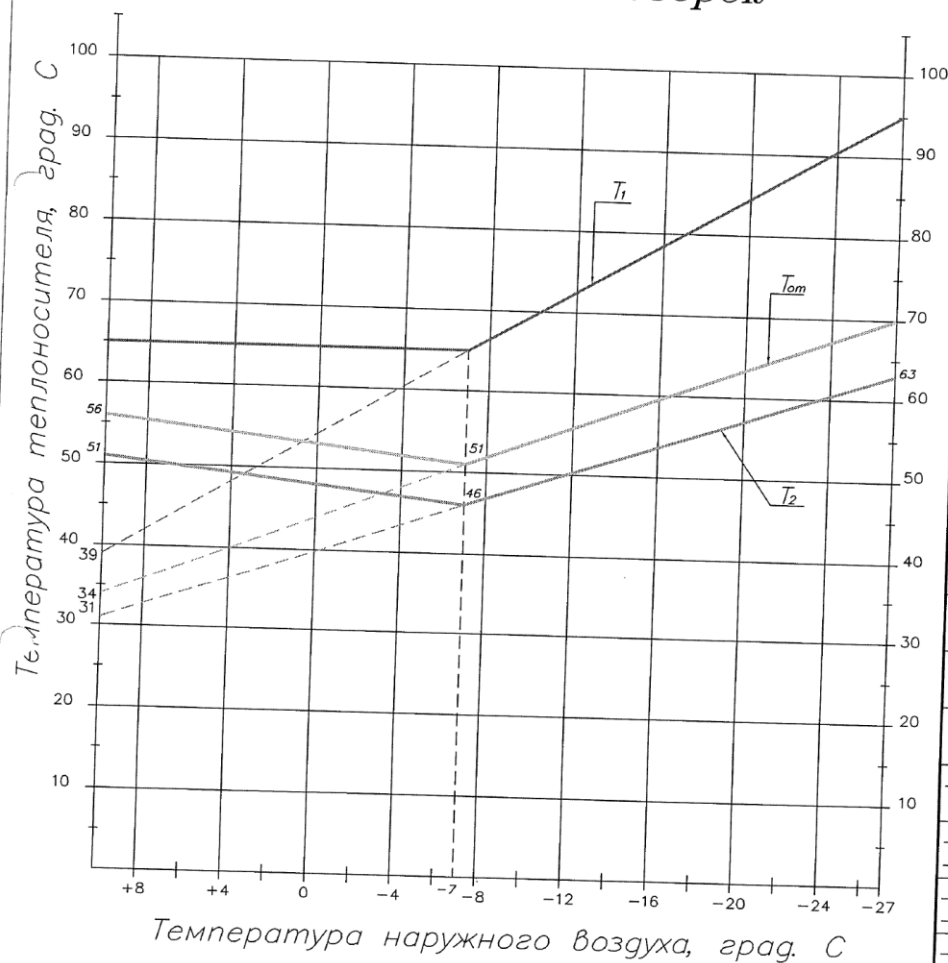
Для регулирования отпуска тепловой энергии от источника тепловой энергии используется качественное регулирование, т.е. при постоянном расходе теплоносителя изменяется его температура.

При качественном регулировании температура теплоносителя зависит от температуры наружного воздуха. Общий расход теплоносителя во всей системе рассчитывается таким образом, чтобы обеспечить среднюю температуру в помещениях согласно принятым Нормам и Правилам в Российской Федерации.

Температурный график качественного регулирования тепловой нагрузки разработан из условий суточной подачи тепловой энергии на отопление, обеспечивающей режим работы тепловых сетей и потребность зданий в тепловой энергии в зависимости от температуры наружного воздуха, чтобы обеспечить температуру в помещениях постоянной на уровне не менее 20 °С. По данным температурного графика определяется температура подающей и обратной воды в тепловых сетях. Выбор температурного графика обусловлен требованиями к максимальной температуре теплоносителя во внутренних системах отопления и отсутствием температурных регуляторов на вводах потребителей. Температурные графики котельной представлены на рисунке.

"УТВЕРЖДАЮ"
Г.инженер АО "МЭС"
А.В.Зыков
"25" 08 2022 г.

Температурный график тепловой сети от котельной ЗАТО г. Заозерск



T_1 — температура теплоносителя в подающем трубопроводе, град. С
 T_2 — температура теплоносителя в обратном трубопроводе, град. С
 T_{om} — температура теплоносителя в обратном трубопроводе системы отопления, град. С

Начальник отдела эксплуатации

[Signature]

К.А. Рапарцевиль

$T_{н.в.}$	T_1	T_{om}	T_2
+10	65	56	51
+9	65	55	51
+8	65	55	51
+7	65	55	50
+6	65	55	50
+5	65	54	50
+4	65	54	49
+3	65	54	49
+2	65	54	49
+1	65	53	48
0	65	53	48
-1	65	53	48
-2	65	53	47
-3	65	52	47
-4	65	52	47
-5	65	52	46
-6	65	51	46
-7	65	51	46
-8	66	52	47
-9	68	53	48
-10	69	54	49
-11	70	55	50
-12	72	56	50
-13	73	57	51
-14	75	58	52
-15	77	59	53
-16	78	60	53
-17	80	60	54
-18	81	61	55
-19	83	62	56
-20	84	63	57
-21	86	64	57
-22	87	65	58
-23	89	66	59
-24	90	67	60
-25	92	68	61
-26	93	69	62
-27	95	70	63

Рисунок 1.2.7.1 Температурный график

2.8. Среднегодовая загрузка оборудования

Среднегодовая загрузка оборудования котельной определяется отношением объема выработанной тепловой энергии к числу часов работы оборудования и величине установленной тепловой мощности котельной.

В большинстве систем теплоснабжения тепловые мощности «нетто» котельных значительно превышают величину подключенной нагрузки потребителей тепловой энергии с учетом потерь в тепловых сетях, что приводит к неполноте загрузки оборудования.

Обращает на себя внимание значительный разброс по величине использования установленной мощности, что связано с сокращением производственной нагрузки у многих котельных.

Режим работы котельных является сезонным.

В межотопительный период производится текущий ремонт основного и вспомогательного оборудования.

Таблица 1.2.8.1 -Среднегодовая загрузка оборудования котельных за 2024 год

№ п/п	Наименование источника	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Объем производства тепловой энергии в год, Гкал	чЧИ установленной тепловой мощности, ч	Среднегодовая загрузка оборудования, %
1	ТЦ-483 г. Заозерск	89,40	104898,00	13,39%	ТЦ-483 г. Заозерск

2.9. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

Способ учета тепла, отпущенного в тепловые сети расчетный, в зависимости от показаний температур воды в подающем и обратном трубопроводах.

Таблица 1.2.9.1 – Приборы учета

Наименование котельной	Марка прибора учета тепла	Год ввода в эксплуатацию
Заозерск (город)	Тепловычислитель СПТ961.2 зав. № 33641	2021
Заозерск (Х площадка)	Тепловычислитель СПТ961.2 зав. № 33616	2021

Оснащение приборами учета выполняется в соответствии с требованиями нормативных документов.

2.10. Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии

Отказов (аварий, инцидентов) не было. Статистика ведется.

Восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) не было. Статистика ведется. Проводились только плановые и текущие ремонты.

2.11. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск теплоснабжающей организации по состоянию на 2024 г. не выдавались.

2.12. Конкурентный отбор мощности источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

Источники тепловой энергии и турбоагрегаты, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей на территории ЗАТО город Заозерск отсутствуют.

Перечень энергоисточников и турбоагрегатов электростанций на территории России, мощность которых поставляется в вынужденном режиме, отражен в Распоряжении Правительства Российской Федерации от 14.11.2019 № 2689-р «Об отнесении к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме».

3. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, СООРУЖЕНИЯ НА НИХ

3.1. Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода в жилой квартал или промышленный объект с выделением сетей горячего водоснабжения

На территории города Заозерск находится единственный источник централизованного теплоснабжения – котельная инв. № 53. Все тепловые сети на территории города находятся в собственности АО «МЭС». Система теплоснабжения в городе Заозерск – закрытая, двухтрубная. Тепловая энергия от котельной поступает по температурному графику 95/70 °С.

Всего на территории города проложено 9415 м тепловых сетей. Максимальный диаметр трубопроводов составляет 529 мм.

Характеристика тепловых сетей АО «МЭС» в двухтрубном исчислении по состоянию на 01.01.2024 г. ЗАТО город Заозерск приведена в таблице.

Таблица 1.3.1.1 - Характеристики тепловых сетей

Условн. Диаметр тр- да, мм	Диам. Трубопровода	Отопление (по длине теплотрассы)						Всего, м	отопление 95/70
		по графику 95/70							
		Надземная		Подземная		В подвалах			
		d, мм	L, м	V, м³	L, м	V, м³	L, м		
25				37,80	0,04			37,80	0,945
32	38								
40	48								
50	57	97,18	0,38	105,75	0,42			202,93	10,147
65	76			388,70	2,58			388,70	25,266
80	89	50,15	0,50	99,25	1,00			149,40	11,952
100	108	160,67	2,52	1164,11	18,29	39,65	0,62	1364,43	136,443
125	133			112,40	2,76			112,40	14,050
150	159	337,10	11,91	586,34	20,72	9,50	0,34	932,94	139,941
200	219	49,50	3,11	999,57	62,80	22,62	1,42	1071,69	214,338
250	273	762,26	74,83	1448,17	142,17			2210,43	552,608
300	325	432,00	61,07	457,09	64,62			889,09	266,727
350	377								
400	426	977,98	245,79	27,00	6,79			1004,98	401,992
500	529	683,12	268,26	367,47	144,31			1050,59	525,295
600	630								
700	720								
800	820								

3.2. Карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии в электронной форме и (или) на бумажном носителе

Схема тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии ЗАТО город Заозерск представлена на рисунке.

Схемы тепловых сетей с указанием протяжённостей участков, условного диаметра участков тепловой сети, наименований тепловых камер, узлов и наименований потребителей тепловой энергии представлены в Приложении (Графические материалы).

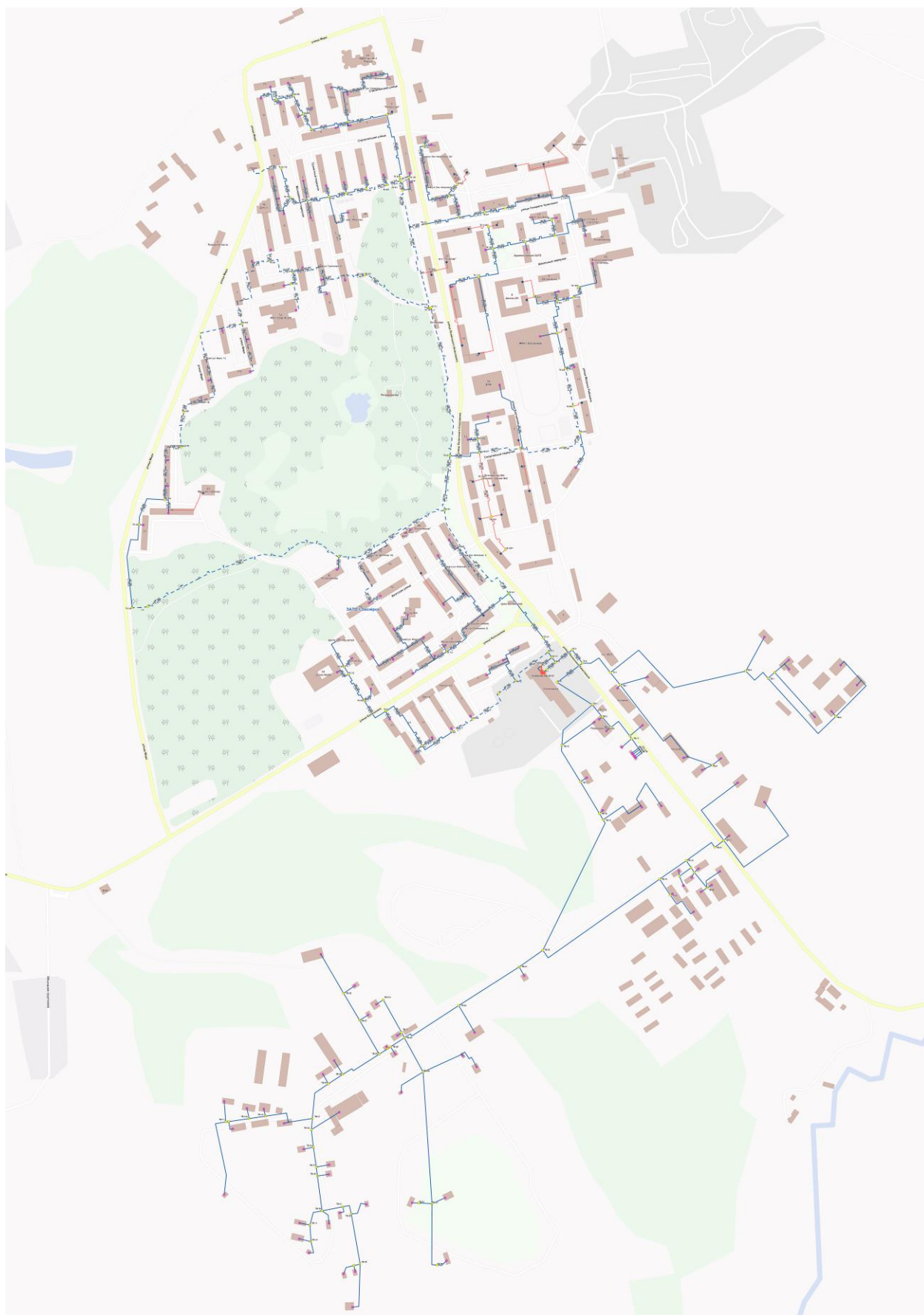


Рисунок 3.3.2.1 – Схема тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии
ЗАТО город Заозерск

3.3. Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надежных участков, определением их материальной характеристики и тепловой нагрузки потребителей, подключенных к таким участкам

Тепловые сети выполнены из стальных труб с диаметрами от 25 до 529 мм подземным и надземным способом. Тепловая сеть водяная 2-х трубная, с обеспечением горячего водоснабжения; материал трубопроводов - сталь трубная; способ прокладки - подземно, и надземно.

Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надежных участков, определением их материальной характеристики и тепловой нагрузки потребителей, подключенных к таким участкам представлены в Паспорте тепловых сетей в Приложении к Обосновывающим материалам.

Тепловые сети в городе Заозерск проложены как подземно, так и надземно.

Компенсация температурных деформаций трубопроводов осуществляется за счет использования участков самокомпенсации (углов поворота трассы) и П-образных компенсаторов.

Изоляция тепловых сетей выполнена из пенополиуретана и минераловатных матов. Толщина изоляции составляет 8-10 мм.

Для дренажа трубопроводов тепловых сетей в низших точках установлены штуцеры с запорной арматурой для спуска воды (спускные устройства), а в высших – штуцеры с запорной арматурой для выпуска воздуха (воздушники).

Характеристика тепловых сетей АО «МЭС» в двухтрубном исчислении, по состоянию на 01.01.2024 г. ЗАТО город Заозерск приведена в таблице.

Таблица 1.3.3.1 - Характеристика тепловых сетей

Название участка	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	температурный график	Длина участка, м	Длина в однострубном исполнении, м	Способ прокладки	Год прокладки / последнего ремонта	Тип объекта сети (магистральная/распределительная)	Материальная характеристика, м ²	Физический износ, %
т.В - т.А	426	400	13	95-70°C	141,20	282,40	Надзем.	1992	Магистральный	120,302	100
ТК-2/4 - т.А	426	400	13	95-70°C	483,15	966,30	Надзем.	1992	Магистральный	411,644	100
ТК-2/4 - т.Б	426	400	13	95-70°C	14,50	29,00	Надзем.	1992	Магистральный	12,354	100
т.Б - ТК-3/4	426	400	13	95-70°C	27,00	54,00	Подзем.	1992	Магистральный	23,004	100
ТК-3/4 - ТК-4/4	273	250	11,5	95-70°C	174,20	348,40	Подзем.	1992	Магистральный	95,113	100
ТК-4/4 - ул. Мира, д.21	108	100	4	95-70°C	7,30	14,60	Подзем.	1992	Магистральный	1,577	100
ТК-4/4 - ТК-5/4	273	250	11,5	95-70°C	106,80	213,60	Подзем.	1992	Магистральный	58,313	100
ТК-5/4 - ул. Мира, д.19	57	50	3,5	95-70°C	22,70	45,40	Подзем.	1992	Распределительный	2,588	100
ул. Мира, д.15 - ТК-6/4	273	250	11,5	95-70°C	16,20	32,40	Подзем.	1992	Магистральный	8,845	100
ТК-6/4 - ТК-7/4	273	250	11,5	95-70°C	72,65	145,30	Надзем.	1992	Магистральный	39,667	100
ТК-7/4 - ул. Мира, д.13	273	250	11,5	95-70°C	24,50	49,00	Надзем.	1992	Магистральный	13,377	100
ул. Мира, д.13 - ул. Мира, д.11	273	250	11,5	95-70°C	20,50	41,00	Надзем.	1992	Магистральный	11,193	100
ТК-2/1 - ТК-1/2	325	300	12,5	95-70°C	128,50	257,00	Надзем.	1984	Магистральный	83,525	100
ТК-1/2 - ТК-2/2	325	300	12,5	95-70°C	140,00	280,00	Надзем.	1984	Магистральный	91,000	100
ТК-2/2 - ул. Колышкина, д. 7	108	100	4	95-70°C	8,00	16,00	Подзем.	1985	Распределительный	1,728	100
ТК-2/2 - ТК-3/2	325	300	12,5	95-70°C	31,00	62,00	Надзем.	1984	Магистральный	20,150	100
ТК-3/2 - ТК-4/2	325	300	12,5	95-70°C	82,00	164,00	Подзем.	1984	Магистральный	53,300	100
ТК-4/2 - т.А	325	300	12,5	95-70°C	65,30	130,60	Подзем.	1984	Магистральный	42,445	100
т. А - ТК-5/2	273	250	11,5	95-70°C	74,90	149,80	Подзем.	1984	Магистральный	40,895	100
ТК-5/2 - ул. Колышкина, д. 15	76	65	5,5	95-70°C	7,50	15,00	Подзем.	2021	Магистральный	1,140	12
ТК-1/2 - ул. Колышкина, д. 3	108	100	4	95-70°C	47,00	94,00	Подзем.	1982	Магистральный	10,152	100
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 1	76	65	5,5	95-70°C	11,30	22,60	Подзем.	1983	Магистральный	1,718	100
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 5	76	65	5,5	95-70°C	11,30	22,60	Подзем.	1982	Распределительный	1,718	100
ТК-3/2 - ул. Колышкина, д. 9	108	100	4	95-70°C	29,32	58,64	Подзем.	1985	Распределительный	6,333	100
ТК-4/2 - ул. Колышкина, д. 13	76	65	5,5	95-70°C	20,00	40,00	Подзем.	1978	Распределительный	3,040	100
ТК-5/2 - ТК-6/2	273	250	11,5	95-70°C	76,80	153,60	Подзем.	2021	Распределительный	41,933	12
ТК-6/2 - ул. Колышкина, д. 14	108	100	4	95-70°C	27,80	55,60	Подзем.	2021	Распределительный	6,005	12
ТК-6/2 - ТК-7/2	159	150	4,5	95-70°C	89,20	178,40	Подзем.	2021	Магистральный	28,366	12
ТК-7/2 - ул. Колышкина, д. 16	108	100	4	95-70°C	17,78	35,56	Подзем.	1981	Распределительный	3,840	100

Название участка	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	температурный график	Длина участка, м	Длина в однотрубном исполнении, м	Способ прокладки	Год прокладки / последнего ремонта	Тип объекта сети (магистральная/распределительная)	Материальная характеристика, м²	Физический износ, %
ТК-7/2 - ТК-8/2	108	100	4	95-70°C	16,05	32,10	Подзем.	1981	Распределительный	3,467	100
ТК-8/2 - ул. Колышкина, д. 16а	89	80	4,5	95-70°C	27,70	55,40	Подзем.	1981	Распределительный	4,931	100
ул. Колышкина, д. 2 - ТК-1/3	219	200	9,5	95-70°C	64,00	128,00	Подзем.	2023	Распределительный	28,032	4
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 4	89	80	4,5	95-70°C	16,50	33,00	Подзем.	2023	Распределительный	2,937	4
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 6	159	150	4,5	95-70°C	79,75	159,50	Подзем.	1974	Распределительный	25,361	100
ул. Колышкина, д. 6 - ул. Колышкина, д. 8	108	100	4	95-70°C	19,30	38,60	Подзем.	1974	Распределительный	4,169	100
ул. Колышкина, д. 12 - ул. Колышкина, д. 11	89	80	4,5	95-70°C	15,60	31,20	Подзем.	1975	Распределительный	2,777	100
ул. Колышкина, д. 9 - Д/с №4	108	100	4	95-70°C	52,00	104,00	Подзем.	1990	Распределительный	11,232	100
ТК-4/1 - ул. Колышкина, д. 2	273	250	11,5	95-70°C	43,50	87,00	Подзем.	1989	Распределительный	23,751	100
ул. Колышкина, д.2 - ул. Флотская, д.3	219	200	9,5	95-70°C	42,40	84,80	Подзем.	2023	Распределительный	18,571	4
ул. Флотская, д.3 (подвал) - ул. Флотская, д.3 (подвал)	159	150	4,5	95-70°C	9,50	19,00	Подвал	2023	Распределительный	3,021	4
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.5	159	150	4,5	95-70°C	45,77	91,54	Подзем.	2023	Распределительный	14,555	4
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.4	108	100	4	95-70°C	28,10	56,20	Подзем.	2024	Распределительный	6,070	100
т. А - ул. Флотская, д.1	89	80	4,5	95-70°C	14,00	28,00	Надзем.	2006	Распределительный	2,492	72
ул. Флотская, д.2 - ул. Флотская, д.2	108	100	4	105-70°C	14,40	28,80	Подзем.	1987	Распределительный	3,110	100
ул. Флотская, д.2 (подвал) - ул. Флотская, д.2 (подвал)	108	100	4	95-70°C	23,55	47,10	Подвал	1987	Распределительный	5,087	100
т.А - ТК-1/4	108	100	4	95-70°C	9,00	18,00	Надзем.	1998	Распределительный	1,944	100
ТК-1/4 - ул. Флотская, д. 6	108	100	4		4,00	8,00	Надзем.	1998	Распределительный	0,864	100
ТК-1/4 - ул. Флотская, д.4а	89	80	4,5	95-70°C	3,80	7,60	Надзем.	1998	Распределительный	0,676	100
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 18	219	200	9,5	95-70°C	19,02	38,04	Подвал	1998	Распределительный	8,331	100
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 10	219	200	9,5	95-70°C	41,30	82,60	Надзем.	1986	Распределительный	18,089	100
ул. Флотская, д. 10 - ул. Флотская, д. 14	108	100	4	95-70°C	33,08	66,16	Надзем.	1986	Распределительный	7,145	100
ул. Флотская, д. 14 - ул. Флотская, д. 12	108	100	4	95-70°C	18,00	36,00	Надзем.	2024	Распределительный	3,888	100

Название участка	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	температурный график	Длина участка, м	Длина в однотрубном исполнении, м	Способ прокладки	Год прокладки / последнего ремонта	Тип объекта сети (магистральная/распределительная)	Материальная характеристика, м²	Физический износ, %
Котельная - ТК-1	530	500	15	95-70°C	32,32	64,64	Подзем.	1985	Магистральный	34,259	100
ТК-1 - ТК-2	530	500	15	95-70°C	8,00	16,00	Подзем.	1984	Магистральный	8,480	100
ТК-2 - ТК-1/1	530	500	15	95-70°C	60,50	121,00	Подзем.	1984	Магистральный	64,130	100
Котельная - ТК-1/1	530	500	15	95-70°C	29,28	58,56	Подзем.	1984	Магистральный	31,037	100
ТК-1/1 - ТК-2/1	530	500	15	95-70°C	26,40	52,80	Подзем.	1984	Магистральный	27,984	100
ТК-2/1 - ТК-3/1	530	500	15	95-70°C	31,60	63,20	Подзем.	2021	Магистральный	33,496	12
ТК-3/1 - ТК-4/1	530	500	15	95-70°C	105,50	211,00	Подзем.	2021	Магистральный	111,830	12
ТК-4/1 - т.А (в сторону ТК-5/1)	530	500	15	95-70°C	80,00	160,00	Надзем.	1984	Магистральный	84,800	100
т.А (в сторону ТК-5/1) - ТК-5/1	530	500	15	95-70°C	181,09	362,18	Надзем.	2024	Магистральный	191,955	100
ТК-6/1 - т.Г (в сторону ТК-1/6)	530	500	15	95-70°C	360,00	720,00	Надзем.	2021	Магистральный	381,600	12
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	273	250	11,5	95-70°C	4,20	8,40	Подзем.	2021	Магистральный	2,293	12
ТК-1/6 - т.Е (в сторону ТК-8/1)	426	400	13	95-70°C	58,00	116,00	Надзем.	2021	Магистральный	49,416	12
т.Е (в сторону ТК-8/1) - т.Ж (в сторону ТК-8/1)	426	400	13	95-70°C	126,00	252,00	Надзем.	2021	Магистральный	107,352	12
т.Ж (в сторону ТК-8/1) - ТК-8/1	426	400	13	95-70°C	130,00	260,00	Надзем.	2021	Магистральный	110,760	12
ТК-2 - ТК-3	325	300	12,5	95-70°C	38,50	77,00	Подзем.	1984	Магистральный	25,025	100
ТК-3 - ТК-5	325	300	12,5	95-70°C	129,49	258,98	Подзем.	2004	Магистральный	84,169	80
ТК-1/5 - ТК-1/5/2	159	150	4,5	95-70°C	28,00	56,00	Подзем.	2021	Магистральный	8,904	12
	108	100	4	95-70°C	16,00	32,00	Подзем.	2021	Распределительный	3,456	12
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.14	108	100	4	95-70°C	63,00	126,00	Подзем.	2021	Распределительный	13,608	12
ТК-1/7 - ТК-2/7	273	250	11,5	95-70°C	83,00	166,00	Подзем.	2024	Магистральный	45,318	100
ТК-2/7 - ул. Чумаченко, д.1	219	200	9,5	95-70°C	9,82	19,64	Подзем.	1984	Магистральный	4,301	100
ул. Чумаченко, д.1 - ТК-3/7	219	200	9,5	95-70°C	24,70	49,40	Подзем.	1984	Распределительный	10,819	100
ТК-3/7 - ТК-3/7	108	100	4	95-70°C	33,40	66,80	Подзем.	1984	Магистральный	7,214	100
ТК-3/7 - ул. Чумаченко, д.24	219	200	9,5	95-70°C	11,40	22,80	Подзем.	1984	Распределительный	4,993	100
ул. Чумаченко, д.24 - ул. Чумаченко, д.26	219	200	9,5	95-70°C	49,80	99,60	Подзем.	1984	Распределительный	21,812	100
ул. Чумаченко, д.24 - ТК-5/7	108	100	4	95-70°C	28,28	56,56	Подзем.	1984	Распределительный	6,108	100
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.32	89	80	4,5	95-70°C	8,80	17,60	Подзем.	1984	Распределительный	1,566	100
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.30	108	100	4	95-70°C	9,90	19,80	Подзем.	1984	Распределительный	2,138	100
ТК-2/7 - ТК-6/7	273	250	11,5	95-70°C	57,50	115,00	Подзем.	1984	Магистральный	31,395	100
ТК-6/7 - ул. Чумаченко, д.3	108	100	4	95-70°C	10,60	21,20	Подзем.	1984	Распределительный	2,290	100

Название участка	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	температурный график	Длина участка, м	Длина в однотрубном исполнении, м	Способ прокладки	Год прокладки / последнего ремонта	Тип объекта сети (магистральная/распределительная)	Материальная характеристика, м²	Физический износ, %
ТК-6/7 - ТК-7/7	273	250	11,5	95-70°C	47,30	94,60	Подзем.	1984	Магистральный	25,826	100
ТК-7/7 - ул. Чумаченко, д.5	273	250	11,5	95-70°C	31,20	62,40	Подзем.	1984	Распределительный	17,035	100
ТК-5/1 - до т.А	530	500	15	95-70°C	736,03	1472,06	Надзем.	2024	Магистральный	780,192	100
т.В - ТК-8/1	530	500	15	95-70°C	33,83	67,66	Подзем.	1984	Магистральный	35,860	100
т. А - т. В	273	250	11,5	95-70°C	4,20	8,40	Надзем.	2024	Магистральный	2,293	100
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	530	500	15	95-70°C	2,50	5,00	Надзем.	2021	Распределительный	2,650	12
т. Д - ТК-7/1	108	100	4	95-70°C	5,60	11,20	Надзем.	2006	Распределительный	1,210	100
т. Ж - ул. Лен.Комсомола, д.3	325	300	12,5	95-70°C	25,00	50,00	Подзем.	1985	Распределительный	16,250	100
ТК-1/6 - ТК-2/6	273	250	11,5	95-70°C	169,45	338,90	Надзем.	2021	Магистральный	92,520	12
ТК-2/6 - пер. Гранитный, д.5	273	250	11,5	95-70°C	40,40	80,80	Надзем.	2021	Распределительный	22,058	12
пер. Гранитный, д.5 (подвал) - пер. Гранитный, д.5 (подвал)	273	250	11,5	95-70°C	37,75	75,50	Надзем.	2006	Распределительный	20,612	72
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.6	108	100	4	95-70°C	11,50	23,00	Подзем.	1984	Распределительный	2,484	100
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (подземно)	273	250	11,5	95-70°C	45,84	91,68	Надзем.	2006	Распределительный	25,029	72
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (надземно)	273	250	11,5	95-70°C	17,30	34,60	Подзем.	1984	Распределительный	9,446	100
пер. Гранитный, д.8 - пер. Гранитный, д.8	159	150	4,5	95-70°C	33,15	66,30	Подзем.	1984	Распределительный	10,542	100
ТК-3/6 - ТК-4/6	76	65	5,5	95-70°C	21,00	42,00	Подзем.	1984	Магистральный	3,192	100
ТК-4/6 - ул. Мира, д.5	159	150	4,5	95-70°C	79,87	159,74	Надзем.	2006	Распределительный	25,399	72
ТК-3/6 - ТК-4/9	108	100	4	95-70°C	26,50	53,00	Надзем.	2006	Магистральный	5,724	72
ТК-9/4 - ул. Мира, д.1	159	150	4,5	95-70°C	37,22	74,44	Надзем.	2006	Распределительный	11,836	72
ТК-9/4 - ул. Мира, д.3	159	150	4,5	95-70°C	109,40	218,80	Надзем.	2006	Распределительный	34,789	72
ул. Мира, д.3 - ТК-8/4	159	150	4,5	95-70°C	171,8	27,34	Надзем.	2006	Распределительный	4,347	72
ТК-8/4 - ул. Мира. д.9	159	150	4,5	95-70°C	11,30	22,60	Надзем.	1984	Распределительный	3,593	100
ул. Мира, д. 9/1 - ул. Мира, д. 9/2	159	150	4,5	95-70°C	41,78	83,56	Надзем.	2006	Распределительный	13,286	72
ТК-8/4 - ул. Мира. д.9	108	100	4	95-70°C	46,49	92,98	Надзем.	2006	Распределительный	10,042	72
ул. Мира, д. 9 - ул. Мира, д. 11	108	100	4	95-70°C	11,00	22,00	Подзем.	1978	Распределительный	2,376	100
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.7	108	100	4	95-70°C	12,50	25,00	Подзем.	1978	Распределительный	2,700	100
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.5	219	200	9,5	95-70°C	18,50	37,00	Подзем.	1979	Распределительный	8,103	100

Название участка	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	температурный график	Длина участка, м	Длина в однотрубном исполнении, м	Способ прокладки	Год прокладки / последнего ремонта	Тип объекта сети (магистральная/распределительная)	Материальная характеристика, м²	Физический износ, %
т.А - ТК-1/8	273	250	11,5	95-70°C	11,00	22,00	Подзем.	1979	Магистральный	6,006	100
ТК-8/1 - ТК-1/9	219	200	9,5	95-70°C	25,50	51,00	Подзем.	1979	Магистральный	11,169	100
ТК-8/1 - ТК-2/8	108	100	4	95-70°C	11,10	22,20	Подзем.	1979	Магистральный	2,398	100
ТК-2/8 - ул. Строительная, д.1	219	200	9,5	95-70°C	47,20	94,40	Подзем.	1979	Распределительный	20,674	100
ТК-2/8 - ТК-3/8	108	100	4	95-70°C	8,80	17,60	Подзем.	1979	Магистральный	1,901	100
ТК-3/8 - ул. Строительная, д.3	57	50	3,5	95-70°C	97,18	194,36	Надзем.	1996	Распределительный	11,079	100
т.Б - т.В	57	50	3,5	95-70°C	13,30	26,60	Подзем.	1996	Распределительный	1,516	100
т.Б - т.В	133	125	4	95-70°C	16,00	32,00	Подзем.	1980	Распределительный	4,256	100
ул. Строительная, д.2 - ул. Строительная, д.4	159	150	4,5	105-70°C	55,40	110,80	Подзем.	1979	Распределительный	17,617	100
ТК-3/8 - ТК-4/8	108	100	4	95-70°C	8,50	17,00	Подзем.	1979	Магистральный	1,836	100
ТК-4/8 - ул. Строительная, д.5	219	200	9,5	95-70°C	35,60	71,20	Подзем.	1979	Распределительный	15,593	100
ТК-4/8 - ТК-5/8	108	100	4	95-70°C	9,70	19,40	Подзем.	1979	Магистральный	2,095	100
ТК-5/8 - ул. Строительная, д.7	108	100	4	95-70°C	45,25	90,50	Подзем.	1979	Распределительный	9,774	100
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.3	108	100	4	95-70°C	28,45	56,90	Подзем.	1996	Распределительный	6,145	100
пер. Гранитный, д.3 - пер. Гранитный, д.1 (рынок)	219	200	9,5	95-70°C	60,00	120,00	Подзем.	1979	Распределительный	26,280	100
ТК-5/8 - ТК-6/8	108	100	4	95-70°C	6,40	12,80	Подзем.	1979	Магистральный	1,382	100
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.2	108	100	4	95-70°C	5,00	10,00	Подзем.	2024	Распределительный	1,080	100
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.4	219	200	9,5	95-70°C	45,50	91,00	Подзем.	2024	Распределительный	19,929	100
ТК-6/8 - ТК-7/8	108	100	4	95-70°C	36,00	72,00	Подзем.	2024	Магистральный	7,776	100
ТК-7/8 - пер. Молодежный, д.6	76	65	5,5	95-70°C	4,38	8,76	Подзем.	1979	Распределительный	0,666	100
пер. Молодежный, д.6 - пер. Молодежный, д.4	76	65	5,5	95-70°C	2,82	5,64	Подзем.	2024	Распределительный	0,429	100
пер. Молодежный, д.4 - пер. Молодежный, д.2	219	200	9,5	95-70°C	63,00	126,00	Подзем.	2024	Распределительный	27,594	100
ТК-7/8 - ТК-8/8	89	80	4,5	95-70°C	6,65	13,30	Подзем.	1979	Магистральный	1,184	100
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.12	89	80	4,5	95-70°C	10,00	20,00	Подзем.	2021	Распределительный	1,780	12
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.8	57	50	3,5	95-70°C	34,50	69,00	Подзем.	2021	Распределительный	3,933	12
ТК-7/9 - ул. Строительная, д. 10	133	125	4	95-70°C	43,40	86,80	Подзем.	1985	Распределительный	11,544	100
ТК-6/9 - ТК-7/9	159	150	4,5	95-70°C	30,60	61,20	Подзем.	1985	Магистральный	9,731	100

Название участка	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	температурный график	Длина участка, м	Длина в однотрубном исполнении, м	Способ прокладки	Год прокладки / последнего ремонта	Тип объекта сети (магистральная/распределительная)	Материальная характеристика, м²	Физический износ, %
ТК-6/9 - ул. Строительная, д. 14	219	200	9,5	95-70°C	45,15	90,30	Подзем.	1985	Распределительный	19,776	100
ТК-5/9 - ТК-6/9	108	100	4	95-70°C	45,10	90,20	Подзем.	2022	Магистральный	9,742	8
ТК-5/9 - ул. Строительная, д. 16	219	200	9,5	105-70°C	41,00	82,00	Подзем.	1985	Распределительный	17,958	100
ТК-4/9 - ТК-5/9	219	200	9,5	95-70°C	83,30	166,60	Подзем.	1985	Магистральный	36,485	100
ТК-3/9 - ТК-4/9	159	150	4,5	95-70°C	18,97	37,94	Подзем.	1985	Магистральный	6,032	100
ТК-3/9 - ул. Строительная, д. 18	219	200	9,5	95-70°C	86,70	173,40	Подзем.	1985	Распределительный	37,975	100
ТК-2/9 - ТК-3/9	89	80	4,5	95-70°C	7,35	14,70	Подзем.	1985	Магистральный	1,308	100
ТК-1/9 - ТК-2/9	57	50	3,5	95-70°C	10,10	20,20	Подзем.	2000	Магистральный	1,151	96
ТК-5/9 - ул. Строительная, д.8а	159	150	4,5	95-70°C	4,80	9,60	Подзем.	1998	Распределительный	1,526	100
ТК-3/9 - ул. Строительная, д.2	57	50	3,5	95-70°C	25,15	50,30	Подзем.	1998	Распределительный	2,867	100
ул. Строительная, д. 18 - гараж	159	150	4,5	95-70°C	33,70	67,40	Подзем.	1983	Распределительный	10,717	100
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 18	89	80	4,5	95-70°C	6,65	13,30	Подзем.	1983	Распределительный	1,184	100
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 22	108	100	4	95-70°C	25,00	50,00	Подзем.	1965	Распределительный	5,400	100
узел смешения - Поликлиника	76	65	5,5	95-70°C	20,00	40,00	Подзем.	1965	Распределительный	3,040	100
узел смешения - ул. Рябинына, д. 23	76	65	5,5	95-70°C	36,00	72,00	Подзем.	1965	Распределительный	5,472	100
ТК-8/7 - ТК-1/8/7	76	65	5,5	95-70°C	36,00	72,00	Подзем.	1965	Магистральный	5,472	100
ТК-1/8/7 - ул. Чумаченко, д.10	89	80	4,5	95-70°C	15,00	30,00	Подзем.	1965	Распределительный	2,670	100
ТК-1/8/7 - ул. Рябинына, д. 25	89	80	4,5	95-70°C	9,00	18,00	Подзем.	1965	Распределительный	1,602	100
ТК-8/7 - ТК-9/7	219	200	9,5	95-70°C	62,00	162,00	Подзем.	2020	Магистральный	35,478	100
ТК-9/7 - пер. Школьный 1	108	100	4	95-70°C	8,00	16,00	Подзем.	1965	Распределительный	1,728	100
ТК-9/7 - ТК-10/7	219	200	9,5	95-70°C	68,00	136,00	Подзем.	2020	Магистральный	29,784	4
ТК-10/7 - ул. Чумаченко, д.4	108	100	4	95-70°C	4,00	8,00	Подзем.	2023	Распределительный	0,864	4
ТК-10/7 - ТК-11/7	219	200	9,5	95-70°C	59,00	118,00	Подзем.	2022	Магистральный	25,842	8
ТК-11/7 - ТК-12/7	159	150	4,5	95-70°C	56,00	112,00	Подзем.	2022	Магистральный	17,808	8
ТК-12/7 - Лен. Ком., 20	108	101	3,5	95-70°C	15,00	30,00	Подзем.	2022	Распределительный	3,240	8
ТК-2/5 - ул. Лен.Ком, д.16	108	100	4	95-70°C	146,00	292,00	Подзем.	1984	Распределительный	31,536	100
ТВ-1/5 - ТК-4/5	273	250	11,5	95-70°C	109,00	218,00	Надзем.	1984	Магистральный	59,514	100
Тк-4/5 - Тк-4/5	108	100	4	95-70°C	9,00	18,00	Подзем.	1984	Распределительный	1,944	100
Тк-4/5 - Рябинына, д. 7	273	250	11,5	95-70°C	57,00	114,00	Подзем.	1984	Распределительный	31,122	100

Название участка	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	температурный график	Длина участка, м	Длина в однотрубном исполнении, м	Способ прокладки	Год прокладки / последнего ремонта	Тип объекта сети (магистральная/распределительная)	Материальная характеристика, м ²	Физический износ, %
ТК-4/5 - ТК-5/5	273	250	11,5	95-70°C	60,00	120,00	Надзем.	1984	Магистральный	32,760	100
ТК-5/5 - ТК-6/5	273	250	11,5	95-70°C	57,00	114,00	Надзем.	1984	Магистральный	31,122	100
ТК-6/5 - ТК-7/5 (надземно)	273	250	11,5	95-70°C	50,00	100,00	Подзем.	2023	Магистральный	27,300	4
ТК-6/5 - ТК-7/5 (подземно)	273	250	11,5	95-70°C	50,00	100,00	Подзем.	2023	Магистральный	27,300	4
ТК-7/5 - ТК-8/5	273	250	11,5	95-70°C	85,00	170,00	Подзем.	2023	Магистральный	46,410	4
ТК-8/5 - ул. Рябинына, д.21	159	150	4,5	95-70°C	45,00	90,00	Подзем.	1984	Распределительный	14,310	100
ТК-8/5 - ТК-9/5	273	250	11,5	95-70°C	46,00	92,00	Подзем.	2023	Магистральный	25,116	4
ТК-9/5 - Рябинына, д.19	108	100	4	95-70°C	12,00	24,00	Подзем.	2023	Распределительный	2,592	4
ТК-9/5 - ТК-10/5	273	250	11,5	95-70°C	26,00	52,00	Подзем.	1984	Магистральный	14,196	100
ТК-10/5 - госпиталь	133	125	4	95-70°C	34,00	68,00	Подзем.	1984	Распределительный	9,044	100

3.4. Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

На тепловых сетях, в тепловых камерах, установлена чугунная и стальная ручная клиновая запорно-регулирующая арматура. Расстояние между соседними секционирующими задвижками определяет время опорожнения и заполнения участка, следовательно, влияет на время ремонта и восстановления участка тепловой сети. При возникновении аварии или инцидента величина отключенной тепловой нагрузки также зависит от количества и места установки секционирующих задвижек.

На тепловых сетях города Заозерск установлено 44 единицы запорной арматуры Ду 150-500 мм. Из них 30 чугунных и 14 стальных с ручным приводом.

Сведения о количестве, типе и месте расположения установленной запорной арматуры приведены в таблице

Таблица 1.3.3.1 Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

Номер камеры	условный диаметр (мм)	Задвижки			
		чугунных	Количество (шт.)		
			Стальных		
			с ручным приводом	с электроприводом	с гидроприводом
ТК – 1-8	500	-	6	-	-
ТК – 2/1	300	2	-	-	-
от точки А до ТК-2/6	250	-	-	-	-
от ТК-2/6 до ТК-2/7	150	2	-	-	-
от ТК-3 до ТК-3/1	250	2	-	-	-
от ТК-3/1 до инв.№54	200	2	-	-	-
ТК-4	400	-	2	-	-
ТК-5	300	2	-	-	-
ТК-6	250	2	-	-	-
от ТК-6/3 до инв.№47	150	2	-	-	-
от точки Б до ТК-7/1	300	-	2	-	-
от точки В до ТК-8/1	200	-	2	-	-
ТК-9	250	-	2	-	-
от ТК-1 до точки А	300	8	-	-	-
от точки А до инв.№343	200	2	-	-	-
от ТК-2 до инв.№203	150	6	-	-	-

3.5. Описание типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов

В систему тепловых сетей муниципального образования ЗАТО город Заозерск входят тепловые камеры. В тепловой камере установлены стальные задвижки, спускные и воздушные устройства, требующие постоянного доступа и обслуживания. Тепловые камеры выполнены в основном из сборных железобетонных конструкций, оборудованных прямыми, воздуховыпускными и сливными устройствами. Строительная часть камер

выполнена из сборного железобетона. Днище камеры устроено с уклоном в сторону водосборного приямка. В перекрытии оборудовано два или четыре люка.

Конструкции смотровых колодцев выполнены по соответствующим чертежам и отвечают требованиям ГОСТ 8020-2016 и ТУ 5855-057-03984346-2006.

Камеры расположены в местах установки оборудования теплопроводов: задвижек, спускных и воздушных кранов. Тепловая камера служит для защиты узлов (стыков), а также секционных задвижек (вентилей), компенсаторов, дренажных устройств, разных отводов, перемычек и возможных слабых мест на трубопроводе.

На сетях АО «МЭС» запорная арматура установлены на всех врезках к потребителям. В качестве запорной арматуры, главным образом, используются стальные клиновые задвижки ЗКЛ и шаровые краны. Запорная арматура установлена на выходе из котельной, на ответвлениях тепловых сетей от магистральных линий в сторону потребителей.

Секционирующие задвижки находятся на трубопроводах тепловых сетей и на ответвлениях к потребителям. В качестве секционирующей арматуры на магистральных тепловых сетях городского округа выступают чугунные задвижки. Их количество, соответствует нормативным показателям, исходя из протяженности магистральных тепловых сетей в двухтрубном исчислении и расстояния между секционирующими задвижками, соответствуют СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». В качестве регулирующей арматуры применяются клапаны.

Назначение - размещение арматуры, проведение ремонтных работ.

В тепловых камерах установлены чугунные задвижки, вентили бронзовые, затворы дисковые различных диаметров. Регулирующей арматуры на сетях установлены дросселирующие шайбы.

3.6. Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности

Регулирование отпуска теплоты осуществляется качественно по расчетному температурному графику 95/70°C.

В системах теплоснабжения применяется центральный качественный способ регулирования отпуска тепловой энергии, при котором температура теплоносителя устанавливается на источнике. При этом автоматизированное местное и индивидуальное регулирование режимов теплопотребления отсутствует.

При данном способе регулирования имеет место поддержание стабильного гидравлического режима работы тепловых сетей, при плавном изменении параметров

теплоносителя, что является неоспоримым преимуществом данного способа. Существующие источники тепловой энергии, тепловые сети и абонентские установки запроектированы на работу по различным температурным графикам.

На источниках тепловой энергии городского округа в качестве проектных температурных графиков были приняты графики 95/70°C.

3.7. Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети

В соответствии с пунктом 6.2.59 «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»:

Отклонения от заданного режима на источнике теплоты предусматриваются не более:

- по температуре воды, поступающей в тепловую сеть $\pm 3\%$;
- по давлению в подающем трубопроводе $\pm 5\%$;
- по давлению в обратном трубопроводе $\pm 0,2$ кгс/см.

Отклонение фактической среднесуточной температуры обратной воды из тепловой сети может превышать заданным температурным графиком не более чем на $+3\%$.

Понижение фактической температуры обратной воды по сравнению с графиком не лимитируется.

Регулирование режима работы систем теплоснабжения абонентов, осуществляется по температурным графикам для потребителей, разработанных с учетом режима работы различных схем подключения.

Данный график был принят на основании технико-экономических расчетов в соответствии со СП 124.13330.2012. «Тепловые сети».

Регулирование отпуска теплоты осуществляется качественно и по температурному графику 95/70 °C по следующим причинам:

- присоединение потребителей к тепловым сетям непосредственное без смешения и без регуляторов расхода на вводах;
- экономичная и безопасная работы системы;
- надежное теплоснабжение потребителей;
- минимальные затраты на реконструкцию.

По предоставленным данным с котельной построить фактический график отпуска тепла не предоставляется возможным.

3.8. Гидравлические режимы и пьезометрические графики тепловых сетей

Гидравлические режимы тепловых сетей обусловлены качественным способом регулирования и неизменны на протяжении отопительного периода.

Разработка гидравлических режимов тепловых сетей в АО «МЭС», а также пьезометрических графиков не производилась.

У теплоснабжающих организаций отсутствует пьезометрический график, и расчет гидравлического режима. При этом обеспечивается рекомендуемый перепад давления, как у конечного, так и остальных потребителей.

Несмотря на то, что нормативными документами не регламентируется предельно допустимый уровень удельных гидравлических потерь, существуют рекомендации в различных справочниках. Ими устанавливаются следующие величины удельных потерь:

- 8 мм/м – для магистральных тепловых сетей;
- 15 мм/м – для распределительных тепловых сетей;
- 30 мм/м – для квартальных тепловых сетей.

Превышение рекомендованных значений допускается, однако, это влечет за собой увеличение расхода электроэнергии на привод насосного оборудования.

Как и в случае с удельными потерями давления, допустимые значения скоростей не регламентируются. Существующие рекомендации устанавливают диапазон оптимальных скоростей от 0,3 м/с до 1,5 м/с. При уменьшении скорости будут расти тепловые потери, при увеличении – гидравлические.

Анализ гидравлических расчетов для систем тепло- и водоснабжения производится на максимально возможную (на расчётную температуру наружной среды) нагрузку потребителей.

Системы теплоснабжения представляют собой взаимосвязанный комплекс потребителей тепла, отличающихся как характером, так и величиной теплопотребления. Режимы расходов тепла многочисленными абонентами неодинаковы. Тепловая нагрузка отопительных установок изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха, оставаясь практически стабильной в течение суток. Расход тепла на горячее водоснабжение не зависит от температуры наружного воздуха, но изменяется как по часам суток, так и по дням недели.

В этих условиях необходимо искусственное изменение параметров и расхода теплоносителя в соответствии с фактической потребностью абонентов. Регулирование повышает качество теплоснабжения, сокращает перерасход тепловой энергии и топлива.

В зависимости от места осуществления регулирования различают центральное, групповое, местное и индивидуальное регулирование.

Центральное регулирование выполняют в источнике теплоснабжения по преобладающей нагрузке, характерной для большинства абонентов. В тепловых сетях такой нагрузкой может быть отопление или совместная нагрузка отопления и горячего водоснабжения. На ряде технологических предприятий преобладающим является технологическое теплопотребление.

Местное регулирование предусматривается на абонентском вводе для дополнительной корректировки параметров теплоносителя с учетом местных факторов.

Индивидуальное регулирование осуществляется непосредственно у теплопотребляющих приборов, например, у нагревательных приборов систем отопления, и дополняет другие виды регулирования.

Тепловая нагрузка многочисленных абонентов современных систем теплоснабжения неоднородна не только по характеру теплопотребления, но и по параметрам теплоносителя. Поэтому центральное регулирование отпуска тепла дополняется групповым, местным и индивидуальным, т. е. осуществляется комбинированное регулирование.

Комбинированное регулирование, состоящее из нескольких ступеней, взаимно дополняющих друг друга, создает наиболее полное соответствие между отпуском тепла и фактическим тепло, потреблением.

По способу осуществления регулирования может быть автоматическим и ручным.

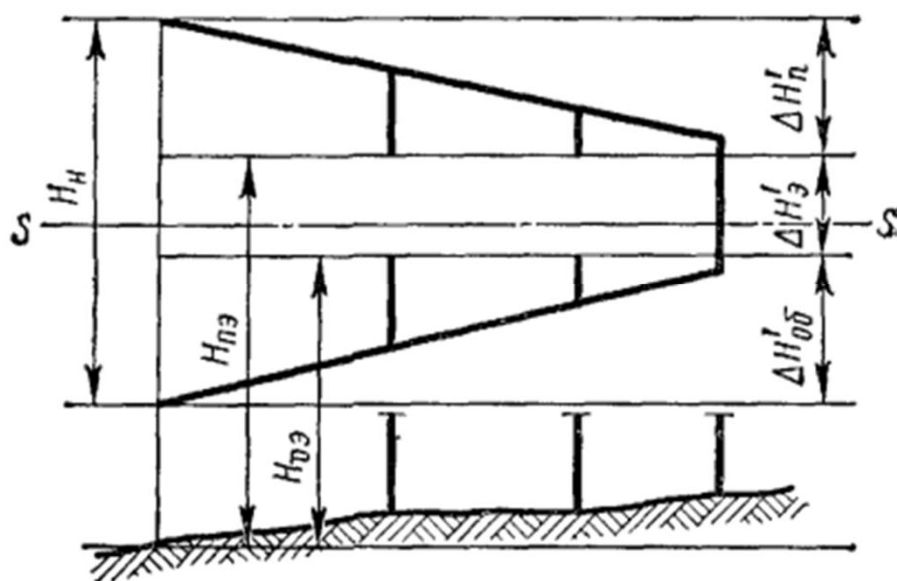


Рисунок 1.3.7.1. Пьезометрический график тепловой сети при пропорциональной разрегулировке абонентов.

Гидравлическим режимом определяется взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках системы в данный момент времени.

Расчетный гидравлический режим характеризуется распределением теплоносителя в соответствии с расчетной тепловой нагрузкой абонентов. Давление в узловых точках сети и на абонентских вводах равно расчетному. Наглядное представление об этом режиме дает пьезометрический график, построенный по данным гидравлического расчета.

Однако в процессе эксплуатации расход воды в системе изменяется. Переменный расход вызывается неравномерностью водопотребления на горячее водоснабжение, наличием местного количественного регулирования разнородной нагрузки, а также различными переключениями в сети. Изменение расхода воды и связанное с ним изменение давления приводят к нарушению как гидравлического, так и теплового режима абонентов. Расчет гидравлического режима дает возможность определить перераспределение расходов и давлений в сети и установить пределы допустимого изменения нагрузки, обеспечивающие безаварийную эксплуатацию системы.

Гидравлические режимы разрабатываются для отопительного и летнего периодов времени. В открытых системах теплоснабжения дополнительно рассчитывается гидравлический режим при максимальном водоразборе из обратного и подающего трубопроводов.

Расчет гидравлического режима базируется на основных уравнениях гидродинамики. В тепловых сетях, как правило, имеет место квадратичная зависимость падения давления ΔP (Па) от расхода:

$$\Delta P = S \cdot V^2$$

где S — характеристика сопротивления, представляющая собой падение давления при единице расхода теплоносителя, Па/(м³/ч)²; V — расход теплоносителя, м³/ч.

Гидравлический режим систем теплоснабжения в значительной степени зависит от нагрузки горячего водоснабжения. Суточная неравномерность водопотребления, а также сезонное изменение расхода сетевой воды на горячее водоснабжение существенно изменяют гидравлический режим системы.

При отсутствии регуляторов расхода переменная нагрузка горячего водоснабжения вызывает изменение расходов воды, как в тепловой сети, так и в отопительных системах, особенно на концевых участках сети.

При разработке электронной модели системы теплоснабжения использован программный расчетный комплекс ГИС Zulu Thermo версии 8.0.

Электронная модель используется в качестве основного инструментария для проведения теплогидравлических расчетов для различных сценариев развития системы теплоснабжения муниципального образования.

Пакет ГИС Zulu Thermo версии 8.0 позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

Пьезометрический график тепловой сети от источников теплоснабжения до тупиковых самых удалённых потребителей представлен на рисунке 4.

В электронной модели возможно провести гидравлическую оценку теплоснабжения потребителей при различных сценариях развития ситуации, путём открытия/закрытия секционирующих задвижек, моделирования возникновения аварийной ситуации на тепловой сети, также возможно провести гидравлический расчёт при прокладке новых участков теплосетей, строительства перемычек для увеличения надёжности теплоснабжения потребителей и обеспечения перспективных потребителей тепловой энергией в полном объёме.

На пьезометрическом графике отображаются:

- линия давления в подающем трубопроводе красным цветом;
- линия давления в обратном трубопроводе синим цветом;
- линия поверхности земли пунктиром;
- линия статического напора голубым пунктиром;
- линия давления вскипания оранжевым цветом.

Оценка обеспеченности потребителей расчётным количеством теплоносителя и тепловой энергии, и гидравлических режимов тепловых сетей проводится на основе гидравлических расчётов тепловых сетей.

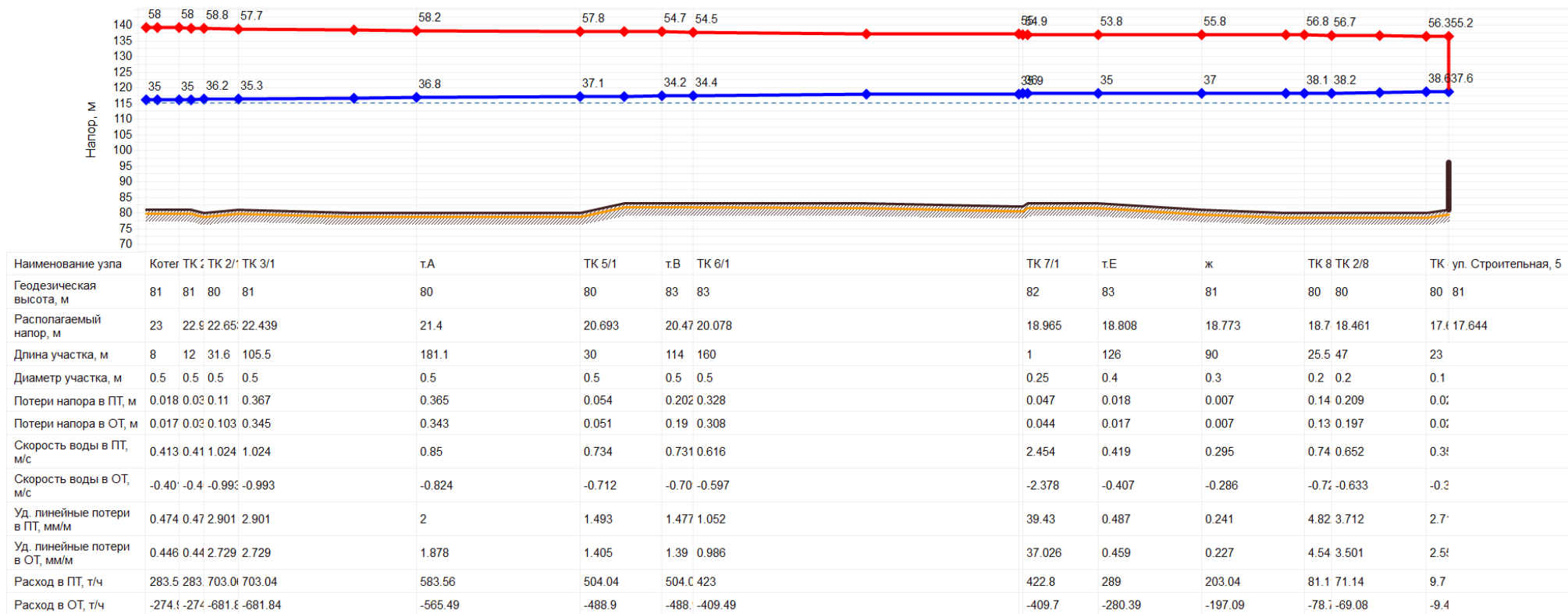


Рисунок 1.3.8.1 – Пьезометрический график от котельной № 53 до здания ул. Строительной, 5

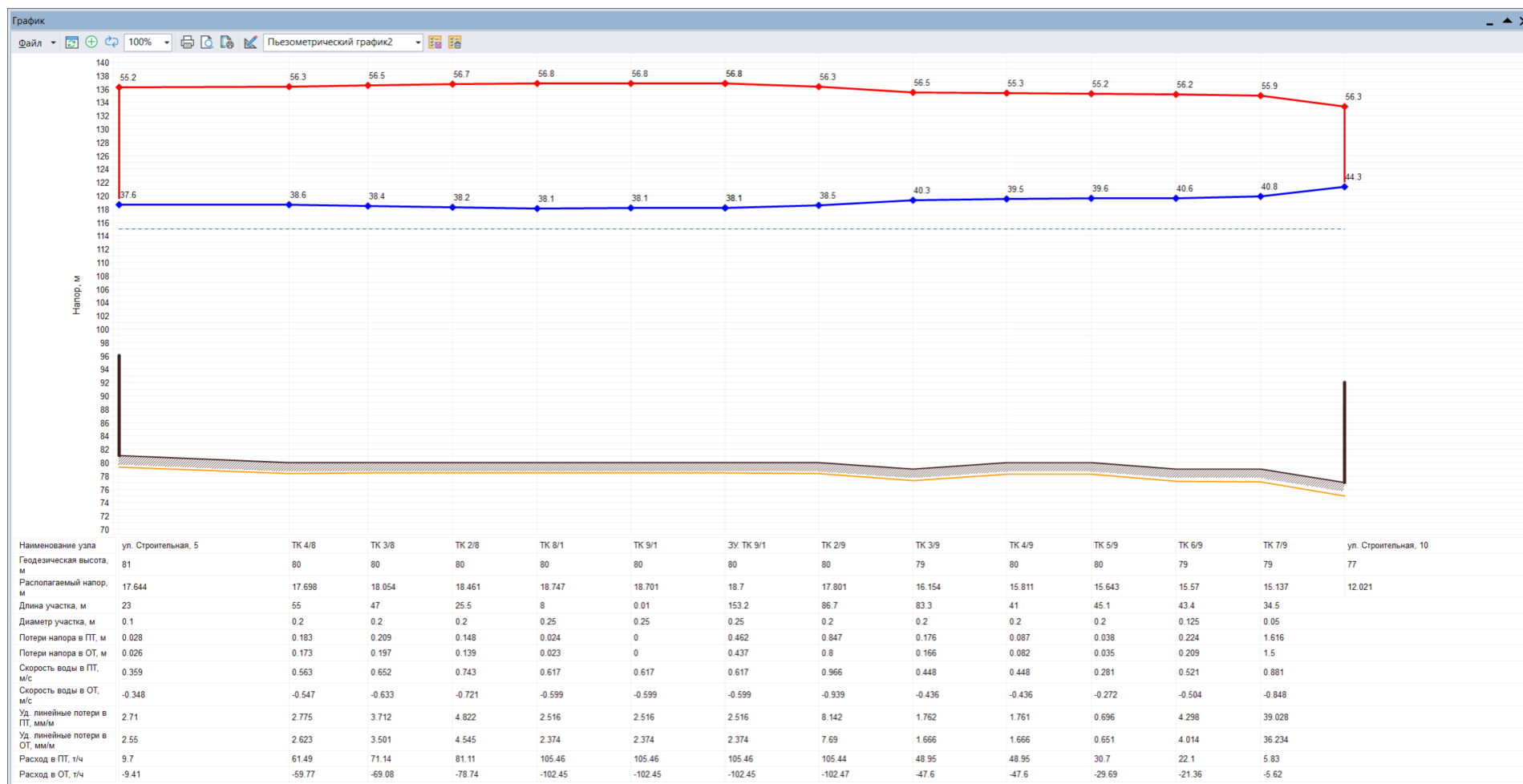


Рисунок 1.3.8.2 – Пьезометрический график от здания по ул. Строительной, 5 до здания ул. Строительной, 10

3.9. Статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние 5 лет

Статистика отказов тепловых сетей за последние годы отсутствует.

На тепловых сетях АО «МЭС» проводят испытания на плотность и прочность в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии» и местной инструкцией.

Испытания проводятся 2 раза в год – после окончания отопительного сезона и в летний период после капитальных ремонтов. График испытаний согласовывается. Испытания проводятся по рабочим программам. Испытательное давление выбирается не менее 1,25 максимального рабочего, рассчитанного на предстоящий сезон. Испытания проводятся по зонам теплоснабжения. Длительность испытаний – 2 дня для зон источника теплоснабжения. После проведения испытаний составляется Акт.

Результаты проведенных гидравлических испытаний тепловых сетей учитываются при формировании планов капитального ремонта совместно со сроком эксплуатации теплотрассы.

Планирование ремонтных программ начинается с формирования перечня объектов с указанием физических объемов (длина, диаметр и т.д.) и характеристик объекта (пропуск тепловой энергии, гидравлические потери и т.д.).

После корректировки физических объемов в соответствии с финансовыми средствами АО «МЭС» формирует окончательную редакцию программы планового капитального ремонта. После утверждения плана капитального ремонта согласовывается график производства работ.

Таблица 1.3.9.1 - Динамика изменения отказов и восстановлений магистральных тепловых сетей

Год актуализации (разработки)	Количество отказов в тепловых сетях в отопительный период, 1/км/год	Среднее время восстановления теплоснабжения, час	Удельное (отнесенное к протяженности тепловых сетей) количество отказов в тепловых сетях в период испытаний, 1/км/год	Средний недоотпуск тепловой энергии, Гкал/отказ
2018	-	-	-	-
2019	-	-	-	-
2022	-	-	-	-
2023	-	-	-	-
2024	-	-	-	-

Таблица 1.3.9.2 - Динамика изменения отказов и восстановлений в распределительных тепловых сетях

Год актуализации (разработки)	Удельное (отнесенное к протяженности тепловых сетей) количество отказов в тепловых сетях в отопительный период, 1/км/год	Среднее время восстановления теплоснабжения, час	Удельное (отнесенное к протяженности тепловых сетей) количество отказов в тепловых сетях в период испытаний, 1/км/год	Средний недоотпуск тепловой энергии, Гкал/отказ
2018	-	-	-	-
2019	-	-	-	-
2022	-	-	-	-
2023	-	-	-	-
2024	-	-	-	-

3.10. Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет

По сведениям, предоставленным АО «МЭС» на эксплуатируемых тепловых сетях, на основании данных об которых можно было подготовить статистику восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) и определить среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, в рассматриваемый период - не было.

Таблица 1.3.10.1 - Показатели восстановления в системе теплоснабжения

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024
Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час	-	-	-	-	-
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час	-	-	-	-	-

3.11. Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов

Процедура диагностики состояния тепловых сетей включает в себя плановые шурфовки трасс тепловой сети, проводимые специалистами организаций, с последующим составлением акта оценки интенсивности процесса внутренней коррозии в тепловых сетях (с помощью метода «индикаторов коррозии» по «типовой инструкции по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей)» РД 153-34.0-20.507-98 Приложении 19, а также визуальным осмотром трубопровода. По результатам работ, составляется акт осмотра теплопровода при вскрытии прокладки, где описываются проведенные мероприятия и заключение комиссии по итогам диагностики.

На основании этих актов планируются работы по проведению капитальных (текущих) ремонтов определенных участков сети, требующих замены.

В АО «МЭС» плановые ремонты на тепловых сетях производятся в летний период и в основном приходятся на август месяц. Продолжительность ремонтов на сетях отопления составляет от 5 до 17 дней, магистральные сети от 5 до 15 дней. Согласно СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" и п. 4.4 продолжительность отключения потребителей от системы отопления и ГВС не превышает нормы.

При выполнении капитальных, текущих и аварийных ремонтов подразделения и службы АО «МЭС» руководствуются:

- действующим регламентом реализации ремонтных и инвестиционных программ АО «МЭС»
- регламентом по контролю использования собственных ресурсов при проведении ремонтных работ в филиале АО «МЭС»
- регламентом по планированию ремонтного фонда;
- правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды;
- правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей СО 34. 04.181-2003;
- рекомендациями действующих СП.

Планирование летних ремонтов осуществляется с учетом результатов испытаний: ежегодных - на гидравлическую плотность, раз в пять лет - на расчетную температуру и гидравлические потери.

Оборудование тепловых сетей муниципального образования ЗАТО город Заозерск, в том числе тепловые пункты и системы теплопотребления, до проведения пуска после летних ремонтов подвергается гидравлическому испытанию на прочность и плотность, на максимальную температуру теплоносителя. Данные испытания проводятся непосредственно перед окончанием отопительного сезона при устойчивых суточных плюсовых температурах наружного воздуха.

Организовано техническое обслуживание и ремонт тепловых сетей. Ответственность за организацию технического обслуживания и ремонта несет административно-технический персонал, за которым закреплены тепловые сети. Объем технического обслуживания и ремонта определяется необходимостью поддержания работоспособного состояния тепловых сетей.

Планирование капитальных и текущих ремонтов производится на основании указаний заводов–изготовителей, указанных в паспортах на оборудование, и в соответствии с системой планово-предупредительного ремонта.

Диагностика состояния тепловых сетей производится при гидравлических испытаниях тепловых сетей на прочность и плотность дважды в год по утвержденному графику. Состояние тепловой изоляции проводится визуальным контролем. В случае нарушения ее целостности проводятся необходимые мероприятия по устранению недостатков. Также, в межотопительный период, производится ремонт или замена запорной арматуры и приборов контроля (манометры, термометры и т.п.).

Система диагностики тепловых сетей предназначена для формирования пакета данных о состоянии тепломаргистралей. В условиях ограниченного финансирования целесообразно планировать и производить ремонты тепловых сетей исходя из их реального состояния, а не в зависимости от срока службы. При этом предпочтение имеют неразрушающие методы диагностики.

Опрессовка на прочность повышенным давлением. Метод применяется и был разработан с целью выявления ослабленных мест трубопровода в ремонтный период и исключения появления повреждений в отопительный период. Он имел долгий период освоения и внедрения, но в настоящее время показывает низкую эффективность 20 – 40 %. То есть только 20 % повреждений выявляется в ремонтный период и 80 % уходит на период отопления. Метод применяется в комплексе оперативной системы сбора и анализа данных о состоянии теплопроводов.

Организация и планирование ремонта теплотехнического оборудования. Постоянная работоспособность всякого оборудования поддерживается его правильной эксплуатацией и своевременным ремонтом. Надежная и безопасная эксплуатация теплоэнергетического оборудования в пределах установленных параметров работы может быть обеспечена только при строгом выполнении определенных запланированных во времени мероприятий по надзору и уходу за оборудованием, включая проведение необходимых ремонтов.

Совокупность организационно - технических мероприятий в теплоэнергетической промышленности представляет собой единую систему, именуемой системой планово - предупредительного ремонта (ППР), или системой технического обслуживания и ремонта оборудования.

Важной составной частью системы ППР или системы технического обслуживания и ремонта являются организация и проведение ремонтов оборудования, на которых сосредотачивается основная часть трудовых и материальных затрат.

Назначение ремонтов – поддерживать высокие эксплуатационные и технико-экономические показатели оборудования. С этой целью ремонт включает комплекс работ, направленных на предотвращение или остановку износа, а также на полное или частичное восстановление размеров, форм и физико-механических свойств материалов или отдельных деталей и узлов, так и всего оборудования.

Используя накопленный опыт по эксплуатации и ремонту оборудования, рекомендации заводов-изготовителей оборудования, чтобы добиться значительного снижения трудоемкости при выполнении ремонтных работ, снижения расхода материалов и ЗИПа без снижения срока службы и надежности эксплуатационного оборудования на предприятии устанавливаются следующие виды обслуживания и ремонта:

- ТО-1, плановое техническое обслуживание (как правило, полугодовое);
- ТО-2, плановое техническое обслуживание (как правило, годовое);
- КР, капитальный ремонт.

Модернизация оборудования выполняется при выводе его в капитальный ремонт.

Модернизацией, находящегося в эксплуатации оборудования, называется приведение его в соответствие с современными требованиями и улучшение технических характеристик путем внедрения частичных изменений в схемы и конструкции.

Целесообразность модернизации должна быть экономически обоснована.

Графики ППР (годовые) составляются начальниками структурных подразделений накануне нового года, проверяются и корректируются производственно-техническим отделом и утверждаются главным инженером предприятия. Затем на основании годовых графиков составляются месячные планы работ, которые включают в себя организационно-технические мероприятия, мероприятия по охране труда и техники безопасности, а также месячные графики ППР и капитального ремонта.

В качестве диагностики теплосетей проводится наружный осмотр и плановые шурфы.

Оценка технического состояния тепловых сетей в т. ч. горячего водоснабжения:

1. Оценка степени физического износа оборудования объектов централизованных систем теплоснабжения осуществляется по 5 основным группам:

- оборудование новое или почти новое, нарушений в работе не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет;
- оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы;
- оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки (чаще, чем указанные заводом изготовителем межремонтные интервалы);
- оборудование в работе, но по выявленным показателям находится в предаварийном или аварийном состоянии, эксплуатация оборудования нежелательна или опасна;
- оборудование не работает по причине невозможности эксплуатации вследствие явных нарушений конструкций или элементов.

2. Оценка состояния объектов централизованных систем теплоснабжения и проводится на основании технического обследования с учётом оценки степени физического износа оборудования объектов централизованных систем теплоснабжения.

- для группы «а» в интервале от «0 %» до «15 %»;
- для группы «б» в интервале от «16 %» до «40 %» - если оборудование по наработке прошло капитальный ремонт, а в межремонтные интервалы оборудование работает без аварий (допустимы незначительные сбои);
- для группы «в» в интервале от «41 %» до «60 %» - оборудование, прошедшее более 1 капитального ремонта и (или) имеющее сбои в работе чаще, чем положено проведением ППР (при этом оборудование не вызывает аварийных ситуаций);
- для группы «г» в интервале от «61%» до «80%» - оборудование находится в аварийном состоянии, оборудование опасно в эксплуатации - нарушением работы водопроводных и канализационных сетей или подвергающее опасности жизнь и здоровье обслуживающего персонала, находящегося в непосредственной близости. Оборудование не может эксплуатироваться без постоянного надзора;

- для группы «д» от «81%» до «100%» - оборудование, включение которого невозможно и (или) опасно для сетей и (или) жизни и здоровья обслуживающего персонала. Эксплуатация такого оборудования неминуемо приведет к аварии, и (или) такое оборудование физически невозможно включить в работу.

Оценка технического состояния тепловых сетей характеризуется долей ветхих, подлежащих замене сетей, и определяется по формуле:

$$K_c = \frac{S_c^{\text{экспл}} - S_c^{\text{ветх}}}{S_c^{\text{экспл}}}$$

где:

$S_c^{\text{эксп}}$ – протяженность сетей тепловых, находящихся в эксплуатации, км;

$S_c^{\text{ветх}}$ – протяженность ветхих сетей тепловых, находящихся в эксплуатации, км.

Эксплуатация тепловых сетей производится в рамках требований, действующих «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утверждённых Приказом Минэнерго России от 24.03.2003 № 115 и зарегистрированных Минюстом России 02.04.2003, регистрационный номер № 4358.

Организация ремонтного производства, разработка ремонтной документации, планирование и подготовка к ремонту, вывод в ремонт и производство ремонта, а также приёмка и оценка качества ремонта тепловых сетей осуществляются в соответствии с нормативно-технической документацией, разработанной в организации на основании Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234 и требований заводов-изготовителей.

Периодичность и продолжительность всех видов ремонта устанавливается нормативно-техническими документами на ремонт данного вида оборудования.

Система технического обслуживания и ремонта носит планово-предупредительный характер. На все виды оборудования составляются годовые планы (графики) ремонтов, утверждаемые руководителем организации.

Ремонт тепловых сетей производится в соответствии с утверждённым графиком (планом) на основе результатов анализа выявленных дефектов, повреждений, периодических осмотров, испытаний, диагностики и ежегодных испытаний на прочность и плотность. Объём технического обслуживания и ремонта определяется необходимостью поддержания исправного, работоспособного состояния и периодического восстановления тепловых сетей с учётом их фактического технического состояния.

Таблица 1.3.11.1 - Показатели повреждаемости системы теплоснабжения

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024
Повреждения в магистральных тепловых сетях, 1/км/год в том числе:	-	-	-	-	-
в отопительный период, 1/км/год	-	-	-	-	-
в период испытаний на плотность и прочность, 1/км/год	-	-	-	-	-
Повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, 1/км/год, в том числе:	-	-	-	-	-
в отопительный период, 1/км/год	-	-	-	-	-
в период испытаний на плотность и прочность, 1/км/год	-	-	-	-	-
Повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), 1/км/год	-	-	-	-	-
Всего повреждения в тепловых сетях, 1/км/год	-	-	-	-	-

Время устранения аварии составляет 8-24 часа.

3.12. Описание периодичности и соответствия требованиям технических регламентов и иным обязательным требованиям процедур летнего ремонта с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей

Планирование проведения летних ремонтов в АО «МЭС» для контроля состояния трубопроводов тепловых сетей, их тепловой изоляции и теплосетевого оборудования осуществляется ежегодно в рамках проводимых работ с учетом:

- замечаний к работе оборудования, выявленных обслуживающим и ремонтным персоналом во время отопительного периода и плановых осмотров, проводимых в форме обхода трасс теплопроводов и тепловых пунктов;

Частота обходов - не реже одного раза в 2 недели в течение отопительного сезона и одного раза в месяц в межотопительный период;

- графика планово-предупредительного ремонта;
- результатов ежегодных гидравлических испытаний на прочность и плотность, проводимых после окончания отопительного сезона.

Испытания на плотность и прочность проводятся в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок» и местной инструкцией. Для проведения гидравлических испытаний на прочность и плотность в межотопительный период на магистральных и распределительных тепловых сетях установлены следующие параметры: для магистральных и распределительных (квартальных) трубопроводов - минимальное значение пробного давления составляет 1,25

рабочего давления. При этом значение рабочего давления составляет $P_r=0,6$ МПа. Продолжительность испытаний составляет не менее 15 минут. Во время проведения испытаний тепловых сетей пробным давлением, тепловые пункты и системы теплопотребления закрываются заглушками.

Объем работ, проводимых АО «МЭС» во время ежегодных профилактических ремонтов, соответствует установленным техническим регламентам и иным обязательным требованиям к процедурам их выполнения и методам испытаний.

Испытания на тепловые потери на сетях АО «МЭС» не проводятся.

На тепловых сетях АО «МЭС» проводят испытания на плотность и прочность в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии» и местной инструкцией.

Испытания проводятся 2 раза в год – после окончания отопительного сезона и в летний период после капитальных ремонтов. График испытаний согласовывается. Испытания проводятся по рабочим программам. Испытательное давление выбирается не менее 1,25 максимального рабочего, рассчитанного на предстоящий сезон. Испытания проводятся по зонам теплоснабжения. Длительность испытаний – 2 дня для зон котельных. После проведения испытаний составляется Акт.

Результаты проведенных гидравлических испытаний тепловых сетей учитываются при формировании планов капитального ремонта совместно со сроком эксплуатации теплотрассы.

Планирование ремонтных программ начинается с формирования перечня объектов с указанием физических объемов (длина, диаметр и т.д.) и характеристик объекта (пропуск тепловой энергии, гидравлические потери и т.д.).

После корректировки физических объемов в соответствии с финансовыми средствами АО «МЭС» формирует окончательную редакцию программы планового капитального ремонта. После утверждения плана капитального ремонта согласовывается график производства работ.

Периодичность, технический регламент и требования процедур летних ремонтов производятся в соответствии с главой 9 «Ремонт тепловых сетей» типовой инструкции по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей) РД153-34.0-20.507-98.

К методам испытаний тепловых сетей относятся:

Гидравлические испытания, производятся ежегодно до начала отопительного сезона в целях проверки плотности и прочности трубопроводов и установленной запорной арматуры. В соответствии с п. 6.2.13 ПТЭТЭ, по окончании отопительного сезона, в тепловых сетях проводятся гидравлические испытания на прочность и плотность. В соответствии с п. 6.2.11 ПТЭТЭ, минимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании составляет 1,25 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см²). Значение рабочего давления установлено техническим руководителем и составляет для тепловых сетей первого контура 1,6 МПа.

По окончании ремонтных работ на тепловых сетях, в соответствии с п. 6.2.9 ПТЭТЭ, проводятся гидравлические испытания на прочность и плотность. Испытания проводятся только тех тепловых сетей, на которых производились ремонтные работы.

Периодичность и продолжительность всех видов ремонтных работ устанавливается нормативно-техническими документами на ремонт данного вида оборудования.

Система технического обслуживания и ремонта носит планово-предупредительный характер. На все виды оборудования составляются годовые (сезонные и месячные) планы (графики) ремонтов. Годовые планы ремонтов утверждает руководитель организации.

Ремонт тепловых сетей производится в соответствии с утвержденным графиком (планом) на основе результатов анализа выявленных дефектов, повреждений, периодических осмотров, испытаний, диагностики и ежегодных испытаний на прочность и плотность. Объем технического обслуживания и ремонта определяется необходимостью поддержания исправного, работоспособного состояния и периодического восстановления тепловых сетей с учетом их фактического технического состояния.

Таблица 1.3.12.1 - Стандартный график производства работ

Перечень регламентных работ	Периодичность проведения регламентных работ	Период проведения	Расчётная формула для расчёта нормы затрат теплоносителя, V, м ³
Заполнение трубопроводов магистральных и распределительных сетей после проведения ремонта в межотопительный период	1 раз в год	июнь-август	1,5
Испытания на плотность и механическую прочность трубопроводов тепловых сетей	1 раз в год	июнь-август	0,5
Промывка трубопроводов тепловых сетей	1 раз в год	июнь-август	

Таблица 1.3.12.2 - Стандартный план проведения регламентных работ и эксплуатационные нормы

Перечень регламентных работ	Периодичность проведения регламентных работ	Период проведения
Испытания на плотность и механическую прочность трубопроводов тепловых сетей	2 раз в год	Май, август
Промывка трубопроводов тепловых сетей	1 раз в год	Август
Заполнение трубопроводов магистральных и распределительных сетей после проведения ремонта в межотопительный период	1 раз в год	Июнь-август
испытания тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери, максимальную температуру теплоносителя	1 раз в год	Июнь-август
Проведение планово-предупредительного ремонта тепловых сетей и котельного оборудования,	Согласно плану ППР	Июнь-август
Чистка газовоздушных трактов котлов	9 раз в год	Сентябрь-май
Промывка пластинчатых теплообменников и котлов	1 раз в год	Июнь-август
Чистка коллектора распределения воздуха, вентиляторов котлов	1 раз в год	Июнь-август
Ревизия запорной арматуры котельной	1 раз в год	Июнь-август
Ревизия запорной арматуры теплосети	1 раз в год	Июнь-август
Ревизия предохранительных клапанов и их притирка	1 раз в год	Июнь-август
Чистка боровов под дымовой трубой	1 раз в год	Июнь-август
Чистка котлов	1 раз в год	Июнь-август
Чистка гидрополов и их приемков	1 раз в год	Июнь-август
Очистка, ревизия и протяжка ЩУ, ЩС, ГРЩ, ЩО	1 раз в год	Июнь-август

3.13. Описание нормативов технологических потерь (в ценовых зонах теплоснабжения - плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения) при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя

Расчет и обоснование нормативов технологических потерь теплоносителя и тепловой энергии в тепловых сетях АО «МЭС» производится согласно Приказа Минэнерго РФ от 30.12.2008 № 325 «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя».

Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя (далее - нормативы технологических потерь) определяются для каждой организации, эксплуатирующей тепловые сети для передачи тепловой энергии, теплоносителя потребителям (далее - теплосетевая организация). Определение

нормативов технологических потерь осуществляется выполнением расчетов нормативов для тепловой сети каждой системы теплоснабжения независимо от присоединенной к ней расчетной часовой тепловой нагрузки.

Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии разрабатываются по следующим показателям:

- потери и затраты теплоносителей (пар, конденсат, вода);
- потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителей (пар, конденсат, вода);
- затраты электрической энергии на передачу тепловой энергии.

Региональной службой по тарифам Мурманской области утвержден норматив технологических потерь в количестве 13 %.

Согласно приказа Министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Мурманской области №95 от 07.06.2023 «Об утверждении норматива технологических потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям АО «МЭС» на 2024 год» утверждены нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям АО «МЭС» на 2024 год.

Таблица 1.3.13.1 - Расчетные технологические тепловые потери при передаче тепловой энергии

Наименование участка	Диаметр , d_y , мм	Норма плотности теплового потока q , ккал/м ² ·ч	Протяже нность участка тепловой сети l_i , м	b	κ	$\kappa \cdot q \cdot l_i$, ккал/ч	За период
ТЦ-483 г. Заозерск							5606,0
т.В - т.А	426,00	81,5	141,2	1,15	1,41	16226	121,8
ТК-2/4 - т.А	426,00	81,5	483,15	1,15	1,41	55521	416,8
ТК-2/4 - т.Б	426	81,5	14,5	1,15	1,41	1666	12,5
т.Б - ТК-3/4	426	81,5	27	1,15	1,41	3103	23,3
ТК-3/4 - ТК-4/4	273	63,5	174,2	1,15	1,41	15597	117,1
ТК-4/4 - ул. Мира, д.21	108	32,5	7,3	1,2	1,41	335	2,6
ТК-4/4 - ТК-5/4	273	63,5	106,8	1,15	1,41	9562	71,8
ТК-5/4 - ул. Мира, д.19	57	23,5	22,7	1,2	1,41	752	5,9
ул. Мира, д.15 - ТК-6/4	273	63,5	16,2	1,15	1,41	1450	10,9
ТК-6/4 - ТК-7/4	273	63,5	72,65	1,15	1,41	6505	48,8
ТК-7/4 - ул. Мира, д.13	273	63,5	24,5	1,15	1,41	2194	16,5
ул. Мира, д.13 - ул. Мира, д.11	273	63,5	20,5	1,15	1,41	1835	13,8
ТК-2/1 - ТК-1/2	325	75	128,5	1,15	1,41	13589	102,0
ТК-1/2 - ТК-2/2	325	75	140	1,15	1,41	14805	111,1
ТК-2/2 - ул. Колышкина, д. 7	108	32,5	8	1,2	1,41	367	2,9
ТК-2/2 - ТК-3/2	325	75	31	1,15	1,41	3278	24,6

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

ТК-3/2 - ТК-4/2	325	75	82	1,15	1,41	8672	65,1
ТК-4/2 - т.А	325	75	65,3	1,15	1,41	6905	51,8
т. А - ТК-5/2	273	63,5	74,9	1,15	1,41	6706	50,3
ТК-5/2 - ул. Колышкина, д. 15	76	26	7,5	1,2	1,41	275	2,2
ТК-1/2 - ул. Колышкина, д. 3	108	32,5	47	1,2	1,41	2154	16,9
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 1	76	26	11,3	1,2	1,41	414	3,2
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 5	76	26	11,3	1,2	1,41	414	3,2
ТК-3/2 - ул. Колышкина, д. 9	108	32,5	29,32	1,2	1,41	1344	10,5
ТК-4/2 - ул. Колышкина, д. 13	76	26	20	1,2	1,41	733	5,7
ТК-5/2 - ТК-6/2	273	63,5	76,8	1,15	1,41	6876	51,6
ТК-6/2 - ул. Колышкина, д. 14	108	32,5	27,8	1,2	1,41	1274	10,0
ТК-6/2 - ТК-7/2	159	44	89,2	1,15	1,41	5534	41,5
ТК-7/2 - ул. Колышкина, д. 16	108	32,5	17,78	1,2	1,41	815	6,4
ТК-7/2 - ТК-8/2	108	32,5	16,05	1,2	1,41	735	5,8
ТК-8/2 - ул. Колышкина, д. 16а	89	29	27,7	1,2	1,41	1133	8,9
ул. Колышкина, д. 2 - ТК-1/3	219	51	64	1,15	1,41	4602	34,5
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 4	89	29	16,5	1,2	1,41	675	5,3
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 6	159	44	79,75	1,15	1,41	4948	37,1
ул. Колышкина, д. 6 - ул. Колышкина, д. 8	108	32,5	19,3	1,2	1,41	884	6,9
ул. Колышкина, д. 12 - ул. Колышкина, д. 11	89	29	15,6	1,2	1,41	638	5,0
ул. Колышкина, д. 9 - Д/с №4	108	32,5	52	1,2	1,41	2383	18,7
ТК-4/1 - ул. Колышкина, д. 2	273	63,5	43,5	1,15	1,41	3895	29,2
ул. Колышкина, д.2 - ул. Флотская, д.3	219	51	42,4	1,15	1,41	3049	22,9
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.5	159	44	45,77	1,15	1,41	2840	21,3
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.4	108	32,5	28,1	1,2	1,41	1288	10,1
т. А - ул. Флотская, д.1	89	29	14	1,2	1,41	572	4,5
ул. Флотская, д.2 - ул. Флотская, д.2	108	32,5	14,4	1,2	1,41	660	5,2
ул. Флотская, д.2 (подвал) - ул. Флотская, д.2 (подвал)	108	32,5	23,55	1,2	1,41	1079	8,5
т.А - ТК-1/4	108	32,5	9	1,2	1,41	412	3,2
ТК-1/4 - ул. Флотская, д. 6	108	32,5	4	1,2	1,41	183	1,4
ТК-1/4 - ул. Флотская, д.4а	89	29	3,8	1,2	1,41	155	1,2
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 18	219	51	19,02	1,15	1,41	1368	10,3
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 10	219	51	41,3	1,15	1,41	2970	22,3
ул. Флотская, д. 10 -	108	32,5	33,08	1,2	1,41	1516	11,9

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

ул. Флотская, д. 14							
Котельная - ТК-1	530	81,5	32,32	1,15	1,41	3714	27,9
ТК-1 - ТК-2	530	81,5	8	1,15	1,41	919	6,9
ТК-2 - ТК-1/1	530	81,5	60,5	1,15	1,41	6952	52,2
Котельная - ТК-1/1	530	81,5	29,28	1,15	1,41	3365	25,3
ТК-1/1 - ТК-2/1	530	81,5	26,4	1,15	1,41	3034	22,8
ТК-2/1 - ТК-3/1	530	81,5	31,6	1,15	1,41	3631	27,3
ТК-3/1 - ТК-4/1	530	81,5	105,5	1,15	1,41	12124	91,0
ТК-4/1 - т.А (в сторону ТК-5/1)	530	81,5	80	1,15	1,41	9193	69,0
т.А (в сторону ТК-5/1) - ТК-5/1	530	81,5	181,09	1,15	1,41	20810	156,2
ТК-6/1 - т.Г (в сторону ТК-1/6)	530	81,5	360	1,15	1,41	41369	310,6
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	273	63,5	4,2	1,15	1,41	376	2,8
ТК-1/6 - т.Е (в сторону ТК-8/1)	426	81,5	58	1,15	1,41	6665	50,0
т.Е (в сторону ТК-8/1) - т.Ж (в сторону ТК-8/1)	426	81,5	126	1,15	1,41	14479	108,7
т.Ж (в сторону ТК-8/1) - ТК-8/1	426	81,5	130	1,15	1,41	14939	112,1
ТК-2 - ТК-3	325	75	38,5	1,15	1,41	4071	30,6
ТК-3 - ТК-5	325	75	129,49	1,15	1,41	13694	102,8
ТК-1/5 - ТК-1/5/2	159	44	28	1,15	1,41	1737	13,0
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.12	108	32,5	16	1,2	1,41	733	5,7
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.14	108	32,5	63	1,2	1,41	2887	22,6
ТК-1/7 - ТК-1/7	273	63,5	83	1,15	1,41	7431	55,8
ТК-2/7 - ул. Чумаченко, д.1	219	51	9,82	1,15	1,41	706	5,3
ул. Чумаченко, д.1 - ТК-3/7	219	51	24,7	1,15	1,41	1776	13,3
ТК-3/7 - ТК-3/7	108	32,5	33,4	1,2	1,41	1531	12,0
ТК-3/7 - ул. Чумаченко, д.24	219	51	11,4	1,15	1,41	820	6,2
ул. Чумаченко, д.24 - ул. Чумаченко, д.26	219	51	49,8	1,15	1,41	3581	26,9
ул. Чумаченко, д.24 - ТК-5/7	108	32,5	28,28	1,2	1,41	1296	10,2
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.32	89	29	8,8	1,2	1,41	360	2,8
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.30	108	32,5	9,9	1,2	1,41	454	3,6
ТК-2/7 - ТК-6/7	273	63,5	57,5	1,15	1,41	5148	38,6
ТК-6/7 - ул. Чумаченко, д.3	108	32,5	10,6	1,2	1,41	486	3,8
ТК-6/7 - ТК-7/7	273	63,5	47,3	1,15	1,41	4235	31,8
ТК-7/7 - ул. Чумаченко, д.5	273	63,5	31,2	1,15	1,41	2793	21,0
ТК-5/1 - до т.А	530	81,5	736,03	1,15	1,41	84581	635,0
т.В - ТК-8/1	530	81,5	33,83	1,15	1,41	3888	29,2
т. А - т. В	273	63,5	4,2	1,15	1,41	376	2,8
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	530	81,5	2,5	1,15	1,41	287	2,2
т. Д - ТК-7/1	108	32,5	5,6	1,2	1,41	257	2,0
т. Ж - ул. Лен.Комсомола, д.3	325	75	25	1,15	1,41	2644	19,8
ТК-1/6 - ТК-2/6	273	63,5	169,45	1,15	1,41	15172	113,9

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

ТК-2/6 - пер. Гранитный, д.5	273	63,5	40,4	1,15	1,41	3617	27,2
пер. Гранитный, д.5 (подвал) - пер. Гранитный, д.5 (подвал)	273	63,5	37,75	1,15	1,41	3380	25,4
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.6	108	32,5	11,5	1,2	1,41	527	4,1
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (подземно)	273	63,5	45,84	1,15	1,41	4104	30,8
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (надземно)	273	63,5	17,3	1,15	1,41	1549	11,6
пер. Гранитный, д.8 - пер. Гранитный, д.8	159	44	33,15	1,15	1,41	2057	15,4
ТК-3/6 - ТК-4/6	76	26	21	1,2	1,41	770	6,0
ТК-4/6 - ул. Мира, д.5	159	44	79,87	1,15	1,41	4955	37,2
ТК-3/6 - ТК-4/9	108	32,5	26,5	1,2	1,41	1214	9,5
ТК-9/4 - ул. Мира, д.1	159	44	37,22	1,15	1,41	2309	17,3
ТК-9/4 - ул. Мира, д.3	159	44	109,4	1,15	1,41	6787	51,0
т.В - ТК-6/1	500	81,5	114	1,15	1,41	13100	98,3
ул. Мира, д.3 - ТК-8/4	159	44	171,8	1,15	1,41	10658	80,0
ТК-8/4 - ул. Мира, д.9	159	44	11,3	1,15	1,41	701	5,3
ул. Мира, д. 9/1 - ул. Мира, д. 9/2	159	44	41,78	1,15	1,41	2592	19,5
ТК-8/4 - ул. Мира, д.9	108	32,5	46,49	1,2	1,41	2130	16,7
ул. Мира, д. 9 - ул. Мира, д. 11	108	32,5	11	1,2	1,41	504	3,9
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.7	108	32,5	12,5	1,2	1,41	573	4,5
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.5	219	51	18,5	1,15	1,41	1330	10,0
т.А - ТК-1/8	273	63,5	11	1,15	1,41	985	7,4
ТК-8/1 - ТК-1/9	219	51	25,5	1,15	1,41	1834	13,8
ТК-8/1 - ТК-2/8	108	32,5	11,1	1,2	1,41	509	4,0
ТК-2/8 - ул. Строительная, д.1	219	51	47,2	1,15	1,41	3394	25,5
ТК-2/8 - ТК-3/8	108	32,5	8,8	1,2	1,41	403	3,2
ТК-3/8 - ул. Строительная, д.3	57	23,5	97,18	1,2	1,41	3220	25,2
т.Б - т.В	57	23,5	13,3	1,2	1,41	441	3,5
т.Б - т.В	133	36	16	1,2	1,41	812	6,4
ул. Строительная, д.2 - ул. Строительная, д.4	159	44	55,4	1,15	1,41	3437	25,8
ТК-3/8 - ТК-4/8	108	32,5	8,5	1,2	1,41	390	3,1
ТК-4/8 - ул. Строительная, д.5	219	51	35,6	1,15	1,41	2560	19,2
ТК-4/8 - ТК-5/8	108	32,5	9,7	1,2	1,41	445	3,5
ТК-5/8 - ул. Строительная, д.7	108	32,5	45,25	1,2	1,41	2074	16,2
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.3	108	32,5	28,45	1,2	1,41	1304	10,2
пер. Гранитный, д.3 - пер. Гранитный, д.1	219	51	60	1,15	1,41	4315	32,4
ТК-5/8 - ТК-6/8	108	32,5	6,4	1,2	1,41	293	2,3
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.2	108	32,5	5	1,2	1,41	229	1,8
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.4	219	51	45,5	1,15	1,41	3272	24,6

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

ТК-6/8 - ТК-7/8	108	32,5	36	1,2	1,41	1650	12,9
ТК-7/8 - пер. Молодежный, д.6	76	26	4,38	1,2	1,41	161	1,3
пер. Молодежный, д.6 - пер. Молодежный, д.4	76	26	2,82	1,2	1,41	103	0,8
пер. Молодежный, д.4 - пер. Молодежный, д.2	219	51	63	1,15	1,41	4530	34,0
ТК-7/8 - ТК-8/8	89	29	6,65	1,2	1,41	272	2,1
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.12	89	29	10	1,2	1,41	409	3,2
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.8	57	23,5	34,5	1,2	1,41	1143	9,0
ТК-7/9 - ул. Строительная, д. 10	133	36	43,4	1,2	1,41	2203	17,3
ТК-6/9 - ТК-7/9	159	44	30,6	1,15	1,41	1898	14,3
ТК-6/9 - ул. Строительная, д. 14	219	51	45,15	1,15	1,41	3247	24,4
ТК-5/9 - ТК-6/9	108	32,5	45,1	1,2	1,41	2067	16,2
ТК-5/9 - ул. Строительная, д. 16	219	51	41	1,15	1,41	2948	22,1
ТК-4/9 - ТК-5/9	219	51	83,3	1,15	1,41	5990	45,0
ТК-3/9 - ТК-4/9	159	44	18,97	1,15	1,41	1177	8,8
ТК-3/9 - ул. Строительная, д. 18	219	51	86,7	1,15	1,41	6235	46,8
ТК-2/9 - ТК-3/9	89	29	7,35	1,2	1,41	301	2,4
ТК-1/9 - ТК-2/9	57	23,5	10,1	1,2	1,41	335	2,6
ТК-5/9 - ул. Строительная, д.8а	159	44	4,8	1,15	1,41	298	2,2
ТК-3/9 - ул. Строительная, д.2	57	23,5	25,15	1,2	1,41	833	6,5
ул. Строительная, д. 18 - гараж	159	44	33,7	1,15	1,41	2091	15,7
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 18	89	29	6,65	1,2	1,41	272	2,1
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 22	108	32,5	25	1,2	1,41	1146	9,0
узел смешения - Поликлиника	76	26	20	1,2	1,41	733	5,7
ТК-8/7 - ТК-1/8/7	76	26	36	1,2	1,41	1320	10,3
ТК-1/8/7 - ул. Чумаченко, д.10	89	29	15	1,2	1,41	613	4,8
ТК-1/8/7 - ул. Рябинина, д. 25	89	29	9	1,2	1,41	368	2,9
ТК-8/7 - ТК-9/7	219	51	62	1,15	1,41	4458	33,5
ТК-9/7 - пер. Школьный 1	108	32,5	8	1,2	1,41	367	2,9
ТК-9/7 - ТК-10/7	219	51	68	1,15	1,41	4890	36,7
ТК-10/7 - ул. Чумаченко, д.4	108	32,5	4	1,2	1,41	183	1,4
ТК-10/7 - ТК-11/7	219	51	59	1,15	1,41	4243	31,9
ТК-11/7 - ТК-12/7	159	44	56	1,15	1,41	3474	26,1
ТК-12/7 - Лен. Ком., 20	108	32,5	15	1,2	1,41	687	5,4
ТК-2/5 - ул. Лен.Ком, д.16	108	32,5	146	1,2	1,41	6690	52,4
ТВ-1/5 - ТК-4/5	273	63,5	109	1,15	1,41	9759	73,3
Тк-4/5 - Тк-4/5	108	32,5	9	1,2	1,41	412	3,2
Тк-4/5 - Рябинина, д. 7	273	63,5	57	1,15	1,41	5103	38,3
ТК-4/5 - ТК-5/5	273	63,5	60	1,15	1,41	5372	40,3

ТК-5/5 - ТК-6/5	273	63,5	57	1,15	1,41	5103	38,3
ТК-6/5 - ТК-7/5 (надземно)	273	63,5	50	1,15	1,41	4477	33,6
ТК-6/5 - ТК-7/5 (подземно)	273	63,5	50	1,15	1,41	4477	33,6
ТК-7/5 - ФОК	108	32,5	50	1,2	1,41	2291	17,9
ТК-7/5 - ТК-8/5	273	63,5	85	1,15	1,41	7610	57,1
ТК-8/5 - ул. Рябинына, д.21	159	44	45	1,15	1,41	2792	21,0
ТК-8/5 - ТК-9/5	273	63,5	46	1,15	1,41	4119	30,9
ТК-9/5 - Рябинына, д.19	108	32,5	12	1,2	1,41	550	4,3
ТК-9/5 - ТК-10/5	273	63,5	26	1,15	1,41	2328	17,5
ТК-10/5 - госпиталь	133	36	34	1,2	1,41	1726	13,5

3.14. Оценка фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 3 года

Оценки тепловых потерь в теплоснабжающих организациях муниципального образования ЗАТО город Заозерск ведется расчетным методом.

Отсутствие приборов учета не позволяет определить фактические потери тепловой энергии при транспортировке за последние 3 года.

Согласно ПТЭТЭ (п.6.2.32) в организациях, эксплуатирующих тепловые сети, испытания тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери должны проводится 1 раз в 5 лет.

По результатам испытаний разрабатываются энергетические характеристики систем транспорта тепловой энергии по показателям «Потери сетевой воды», «Тепловые потери»,

«Удельный расход сетевой воды», «Разность температур сетевой воды в подающих и обратных трубопроводах», «Удельный расход электроэнергии».

Согласно Приказа №325 от 30.12.2008г., ежегодно производится расчет нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии с последующим их утверждением в Минэнерго РФ.

В соответствии с утвержденными нормативами, производится ежемесячный перерасчет нормативных тепловых потерь по нормативным среднегодовым часовым тепловым потерям через теплоизоляционные конструкции при среднемесячных условиях работы тепловой сети согласно Методики определения фактических потерь.

Таблица 1.3.14.1 - Динамика изменения нормативных и фактических потерь тепловой энергии тепловых сетей

Год актуализации (разработки)	Нормативные потери тепловой энергии, Гкал			Фактические потери тепловой энергии, Гкал	Всего в % от отпущенной тепловой энергии в тепловые сети
	в магистральных тепловых сетях	в распределительных тепловых сетях	Всего, Гкал		
2020			-	14 572	13,62
2021			-	13 527	13,42
2022			-	13 334	13,05
2023			14 666,29	14 058	14,17
2024			14 666,29	14 500	14,51

*Примечание: Приказ министерства энергетики и ЖКХ Мурманской области № 254 от 21.11.2022

Таблица 1.3.14.2 - Фактические и расчетные тепловые потери при передаче тепловой энергии

Наименование котельной	Объем производства тепловой энергии в год, Гкал	Потери тепловой энергии в год, Гкал	
		Фактические	Расчетные
ТЦ-483 г. Заозерск	104898,000	14500	5606,0

Из вышепредставленного можно сделать вывод о том, что в муниципальном образовании Муниципальное образование ЗАТО город Заозерск фактические тепловые потери по трубопроводам выше расчетных значений.

3.15. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети отсутствуют.

3.16. Описание наиболее распространенных типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

Теплоснабжение всех потребителей в городе Заозерск осуществляется по закрытой схеме, по температурному графику 95/70 °С.

Потребители представляют собой строения жилого, социально-культурного и административного назначения, и подключены непосредственно к тепловой сети.

Присоединение теплопотребляющих установок систем отопления потребителей к тепловым сетям осуществляется непосредственно через распределительные тепловые сети без применения каких-либо смесительных устройств и ИТП. Подача/отключение теплоснабжения абонентов осуществляется с помощью запорной арматуры, регулировка давления теплоносителя осуществляется с помощью дроссельных шайб.

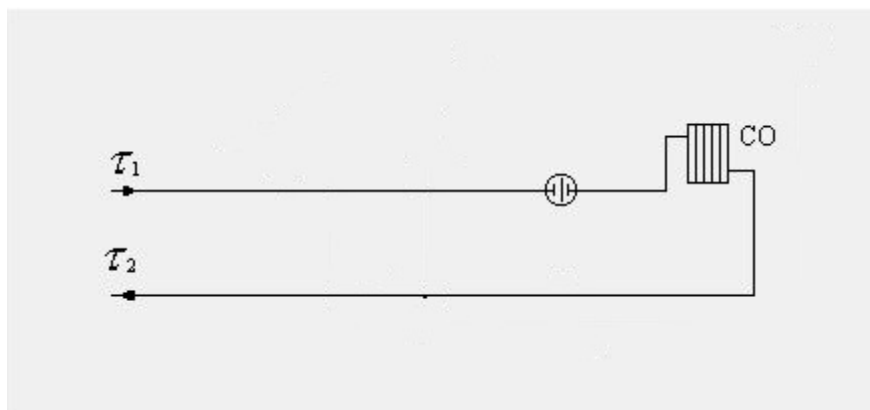


Рисунок 1.3.15.1 - Схема присоединения теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям

Потребители одноэтажной застройки, имеющие относительно малые гидравлические сопротивления систем отопления, подключены к магистралям распределительных теплосетей, что при отсутствии дополнительных сопротивлений приводит к значительному завышению циркуляции теплоносителя через них и к гидравлической разрегулировке тепловой сети в целом.

Тип присоединения потребителей к тепловым сетям - непосредственное, без смещения, по параллельной схеме включения потребителей с качественным регулированием температуры теплоносителя по температуре наружного воздуха (температурный график 95/70°C);

Имеется нагрузки на горячее водоснабжение; имеется отопительная нагрузка.

Таблица 1.3.16.1 - Индивидуальные тепловые пункты (далее - ИТП)

Наименование котельной	Количество ИТП	Средняя тепловая мощность ИТП, Гкал/ч	Доля потребителей, присоединенных к тепловым сетям через ИТП (от общей тепловой нагрузки)
ТЦ-483 г. Заозерск	96	0,241701*	85,333 %**

3.17. Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя

В городе Заозерск все жилые дома оборудованы приборами учета тепловой энергии. На данный момент все узлы учета выведены из эксплуатации по разным причинам (вышел срок поверки, неисправности и т.д.).

Таблица 1.3.17.1 - Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям

Объект (потребитель)	Адрес	Наименование котельной, к которой подключен объект	Год ввода в эксплуатацию
МУ ДО «ДМШ»	ул. Колышкина, д. 4	ТЦ-483 г. Заозерск	2016 г.
ДЮСШ	ул. Ленинского Комсомола, д. 16Б	ТЦ-483 г. Заозерск	2023 г.
ДОУ детский сад комбинированного вида № 4 «Сказка»	ул. Флотская, д. 7	ТЦ-483 г. Заозерск	2021 г.
ГОБОУ МО «СОШ» № 289	ул. Мира, д. 5 А	ТЦ-483 г. Заозерск	2021 г.
ГОБОУ МО «СОШ» № 289	ул. Колышкина, д. 16	ТЦ-483 г. Заозерск	2021 г.
Заозерская больница ФГБУЗ ММЦ им. Н.И. Пирогова ФМБА России)	ул. Флотская, д. 20	ТЦ-483 г. Заозерск	2017 г.
Центр культуры и библиотечного обслуживания (ЦКБО)	ул. Ленинского Комсомола, д.16	ТЦ-483 г. Заозерск	2021 г.

В соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 2009г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» установку общедомовых приборов учёта необходимо произвести для всех объектов максимальное потребление, которых составляет не менее 0,2 Гкал/час, на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск потребители с нагрузкой, превышающей это значение отсутствуют.

Таблица 1.3.17.2 - Планы по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя

Объект (потребитель)	Адрес	Наименование котельной, к которой подключен объект	Планируемый год установки прибора учета

3.18. Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи

Тепловые сети имеют слабую диспетчеризацию. Диспетчерские теплосетевой организации оборудованы телефонной связью, принимают сигналы об утечках и авариях на сетях от жителей города и обслуживающего персонала.

На предприятии организована круглосуточная диспетчерская служба, которая координирует работу котельной и тепловых сетей. Средства телемеханики не установлены. Координация осуществляется по телефонной связи. Диспетчерская служба и система автоматики отпуска тепла справляются с поставленными задачами.

3.19. Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций

Центральные тепловые пункты и насосные станции системы теплоснабжения г. Заозерск отсутствуют.

3.20. Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления

Для предотвращения превышения давления в системе теплоснабжения используются предохранительно-сбросные клапаны, установленные на трубопроводах в здании котельной. При возникновении превышения расчетного давления в сети клапаны сбрасывают теплоноситель на грунт.

В котельных установлены предохранительные клапаны для сброса избыточного давления.

3.21. Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

На территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск не выявлены бесхозные тепловые сети:

В соответствии сп.6 ст.15 ФЗ «О теплоснабжении» от 27.07.2010 № 190-ФЗ в случае выявления бесхозных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) орган местного самоуправления поселения или городского округа до признания права собственности на указанные бесхозные тепловые сети в течение тридцати дней с даты их выявления обязан определить теплосетевую

организацию, тепловые сети которой непосредственно соединены с указанными бесхозяйными тепловыми сетями, или единую теплоснабжающую организацию в системе теплоснабжения, в которую входят указанные бесхозяйные тепловые сети, и, которая осуществляет содержание и обслуживание указанных бесхозяйных тепловых сетей. Орган регулирования обязан включить затраты на содержание и обслуживание бесхозяйных тепловых сетей в тарифы соответствующей организации на следующий период регулирования.

3.22. Данные энергетических характеристик тепловых сетей (при их наличии)

Информация энергетических характеристик тепловых сетей на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск представлена в таблице.

Таблица 1.3.22.1 - Энергетические характеристики тепловых сетей

Наименование участка	Диаметр, d_u , мм	Норма плотность и теплового потока q , ккал/м ² ·ч	Протяженность участка тепловой сети l_i , м	b	k	$k \cdot q \cdot l_i$, ккал/ч	За период	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , м ³ /км	$V_i l_i$, м ³	Материальная Характеристика участков
ТК-2/4 - т.А										
т.В - т.А	426	81,5	141,2	1,15	1,41	16226	122	0,1387	19,59	120,30
ТК-2/4 - т.А	426	81,5	483,15	1,15	1,41	55521	417	0,1387	67,03	411,64
ТК-2/4 - т.Б	426	81,5	14,5	1,15	1,41	1666	13	0,1387	2,01	12,35
т.Б - ТК-3/4	426	81,5	27	1,15	1,41	3103	23	0,1387	3,75	23,00
ТК-3/4 - ТК-4/4	273	63,5	174,2	1,15	1,41	15597	117	0,0561	9,78	95,11
ТК-4/4 - ул. Мира, д.21	108	32,5	7,3	1,2	1,41	335	3	0,0082	0,06	1,58
ТК-4/4 - ТК-5/4	273	63,5	106,8	1,15	1,41	9562	72	0,0561	5,99	58,31
ТК-5/4 - ул. Мира, д.19	57	23,5	22,7	1,2	1,41	752	6	0,0021	0,05	2,59
ул. Мира, д.15 - ТК-6/4	273	63,5	16,2	1,15	1,41	1450	11	0,0561	0,91	8,85
ТК-6/4 - ТК-7/4	273	63,5	72,65	1,15	1,41	6505	49	0,0561	4,08	39,67
ТК-7/4 - ул. Мира, д.13	273	63,5	24,5	1,15	1,41	2194	16	0,0561	1,38	13,38
ул. Мира, д.13 - ул. Мира, д.11	273	63,5	20,5	1,15	1,41	1835	14	0,0561	1,15	11,19
ТК-2/1 - ТК-1/2	325	75	128,5	1,15	1,41	13589	102	0,0801	10,29	83,53
ТК-1/2 - ТК-2/2	325	75	140	1,15	1,41	14805	111	0,0801	11,21	91,00
ТК-2/2 - ул. Колышкина, д. 7	108	32,5	8	1,2	1,41	367	3	0,0082	0,07	1,73
ТК-2/2 - ТК-3/2	325	75	31	1,15	1,41	3278	25	0,0801	2,48	20,15
ТК-3/2 - ТК-4/2	325	75	82	1,15	1,41	8672	65	0,0801	6,57	53,30
ТК-4/2 - т.А	325	75	65,3	1,15	1,41	6905	52	0,0801	5,23	42,45
т. А - ТК-5/2	273	63,5	74,9	1,15	1,41	6706	50	0,0561	4,20	40,90
ТК-5/2 - ул. Колышкина, д. 15	76	26	7,5	1,2	1,41	275	2	0,0039	0,03	1,14
ТК-1/2 - ул. Колышкина, д. 3	108	32,5	47	1,2	1,41	2154	17	0,0082	0,39	10,15
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 1	76	26	11,3	1,2	1,41	414	3	0,0039	0,04	1,72
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 5	76	26	11,3	1,2	1,41	414	3	0,0039	0,04	1,72
ТК-3/2 - ул. Колышкина, д. 9	108	32,5	29,32	1,2	1,41	1344	11	0,0082	0,24	6,33
ТК-4/2 - ул. Колышкина, д. 13	76	26	20	1,2	1,41	733	6	0,0039	0,08	3,04
ТК-5/2 - ТК-6/2	273	63,5	76,8	1,15	1,41	6876	52	0,0561	4,31	41,93
ТК-6/2 - ул. Колышкина, д. 14	108	32,5	27,8	1,2	1,41	1274	10	0,0082	0,23	6,00
ТК-6/2 - ТК-7/2	159	44	89,2	1,15	1,41	5534	42	0,0185	1,65	28,37
ТК-7/2 - ул. Колышкина, д. 16	108	32,5	17,78	1,2	1,41	815	6	0,0082	0,15	3,84
ТК-7/2 - ТК-8/2	108	32,5	16,05	1,2	1,41	735	6	0,0082	0,13	3,47

Наименование участка	Диаметр, d_u , мм	Норма плотности и теплового потока q , ккал/м ² ·ч	Протяженность участка тепловой сети l_i , м	b	k	$k \cdot q \cdot l_i$, ккал/ч	За период	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , м ³ /км	$V_i l_i$, м ³	Материальная Характеристика участков
ТК-8/2 - ул. Колышкина, д. 16а	89	29	27,7	1,2	1,41	1133	9	0,0055	0,15	4,93
ул. Колышкина, д. 2 - ТК-1/3	219	51	64	1,15	1,41	4602	35	0,0357	2,29	28,03
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 4	89	29	16,5	1,2	1,41	675	5	0,0055	0,09	2,94
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 6	159	44	79,75	1,15	1,41	4948	37	0,0185	1,47	25,36
ул. Колышкина, д. 6 - ул. Колышкина, д. 8	108	32,5	19,3	1,2	1,41	884	7	0,0082	0,16	4,17
ул. Колышкина, д. 12 - ул. Колышкина, д. 11	89	29	15,6	1,2	1,41	638	5	0,0055	0,09	2,78
ул. Колышкина, д. 9 - Д/с №4	108	32,5	52	1,2	1,41	2383	19	0,0082	0,43	11,23
ТК-4/1 - ул. Колышкина, д. 2	273	63,5	43,5	1,15	1,41	3895	29	0,0561	2,44	23,75
ул. Колышкина, д.2 - ул. Флотская, д.3	219	51	42,4	1,15	1,41	3049	23	0,0357	1,52	18,57
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.5	159	44	45,77	1,15	1,41	2840	21	0,0185	0,85	14,55
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.4	108	32,5	28,1	1,2	1,41	1288	10	0,0082	0,23	6,07
т. А - ул. Флотская, д.1	89	29	14	1,2	1,41	572	4	0,0055	0,08	2,49
ул. Флотская, д.2 - ул. Флотская, д.2	108	32,5	14,4	1,2	1,41	660	5	0,0082	0,12	3,11
ул. Флотская, д.2 (подвал) - ул. Флотская, д.2 (подвал)	108	32,5	23,55	1,2	1,41	1079	8	0,0082	0,19	5,09
т.А - ТК-1/4	108	32,5	9	1,2	1,41	412	3	0,0082	0,07	1,94
ТК-1/4 - ул. Флотская, д. 6	108	32,5	4	1,2	1,41	183	1	0,0082	0,03	0,86
ТК-1/4 - ул. Флотская, д.4а	89	29	3,8	1,2	1,41	155	1	0,0055	0,02	0,68
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 18	219	51	19,02	1,15	1,41	1368	10	0,0357	0,68	8,33
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 10	219	51	41,3	1,15	1,41	2970	22	0,0357	1,48	18,09
ул. Флотская, д. 10 - ул. Флотская, д. 14	108	32,5	33,08	1,2	1,41	1516	12	0,0082	0,27	7,15
Котельная - ТК-1	530	81,5	32,32	1,15	1,41	3714	28	0,2159	6,98	34,26
ТК-1 - ТК-2	530	81,5	8	1,15	1,41	919	7	0,2159	1,73	8,48
ТК-2 - ТК-1/1	530	81,5	60,5	1,15	1,41	6952	52	0,2159	13,06	64,13
Котельная - ТК-1/1	530	81,5	29,28	1,15	1,41	3365	25	0,2159	6,32	31,04
ТК-1/1 - ТК-2/1	530	81,5	26,4	1,15	1,41	3034	23	0,2159	5,70	27,98
ТК-2/1 - ТК-3/1	530	81,5	31,6	1,15	1,41	3631	27	0,2159	6,82	33,50
ТК-3/1 - ТК-4/1	530	81,5	105,5	1,15	1,41	12124	91	0,2159	22,77	111,83
ТК-4/1 - т.А (в сторону ТК-5/1)	530	81,5	80	1,15	1,41	9193	69	0,2159	17,27	84,80
т.А (в сторону ТК-5/1) - ТК-5/1	530	81,5	181,09	1,15	1,41	20810	156	0,2159	39,09	191,96
ТК-6/1 - т.Г (в сторону ТК-1/6)	530	81,5	360	1,15	1,41	41369	311	0,2159	77,71	381,60
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	273	63,5	4,2	1,15	1,41	376	3	0,0561	0,24	2,29

Наименование участка	Диаметр, ду, мм	Норма плотности и теплового потока q , ккал/м ² ·ч	Протяженность участка тепловой сети l , м	b	k	$k \cdot q \cdot l$, ккал/ч	За период	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , м ³ /км	$V_i l$, м ³	Материальная Характеристика участков
ТК-1/6 - т.Е (в сторону ТК-8/1)	426	81,5	58	1,15	1,41	6665	50	0,1387	8,05	49,42
т.Е (в сторону ТК-8/1) - т.Ж (в сторону ТК-8/1)	426	81,5	126	1,15	1,41	14479	109	0,1387	17,48	107,35
т.Ж (в сторону ТК-8/1) - ТК-8/1	426	81,5	130	1,15	1,41	14939	112	0,1387	18,04	110,76
ТК-2 - ТК-3	325	75	38,5	1,15	1,41	4071	31	0,0801	3,08	25,03
ТК-3 - ТК-5	325	75	129,49	1,15	1,41	13694	103	0,0801	10,37	84,17
ТК-1/5 - ТК-1/5/2	159	44	28	1,15	1,41	1737	13	0,0185	0,52	8,90
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.12	108	32,5	16	1,2	1,41	733	6	0,0082	0,13	3,46
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.14	108	32,5	63	1,2	1,41	2887	23	0,0082	0,52	13,61
ТК-1/7 - ТК-1/7	273	63,5	83	1,15	1,41	7431	56	0,0561	4,66	45,32
ТК-2/7 - ул. Чумаченко, д.1	219	51	9,82	1,15	1,41	706	5	0,0357	0,35	4,30
ул. Чумаченко, д.1 - ТК-3/7	219	51	24,7	1,15	1,41	1776	13	0,0357	0,88	10,82
ТК-3/7 - ТК-3/7	108	32,5	33,4	1,2	1,41	1531	12	0,0082	0,27	7,21
ТК-3/7 - ул. Чумаченко, д.24	219	51	11,4	1,15	1,41	820	6	0,0357	0,41	4,99
ул. Чумаченко, д.24 - ул. Чумаченко, д.26	219	51	49,8	1,15	1,41	3581	27	0,0357	1,78	21,81
ул. Чумаченко, д.24 - ТК-5/7	108	32,5	28,28	1,2	1,41	1296	10	0,0082	0,23	6,11
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.32	89	29	8,8	1,2	1,41	360	3	0,0055	0,05	1,57
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.30	108	32,5	9,9	1,2	1,41	454	4	0,0082	0,08	2,14
ТК-2/7 - ТК-6/7	273	63,5	57,5	1,15	1,41	5148	39	0,0561	3,23	31,40
ТК-6/7 - ул. Чумаченко, д.3	108	32,5	10,6	1,2	1,41	486	4	0,0082	0,09	2,29
ТК-6/7 - ТК-7/7	273	63,5	47,3	1,15	1,41	4235	32	0,0561	2,65	25,83
ТК-7/7 - ул. Чумаченко, д.5	273	63,5	31,2	1,15	1,41	2793	21	0,0561	1,75	17,04
ТК-5/1 - до т.А	530	81,5	736,03	1,15	1,41	84581	635	0,2159	158,89	780,19
т.В - ТК-8/1	530	81,5	33,83	1,15	1,41	3888	29	0,2159	7,30	35,86
т. А - т. В	273	63,5	4,2	1,15	1,41	376	3	0,0561	0,24	2,29
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	530	81,5	2,5	1,15	1,41	287	2	0,2159	0,54	2,65
т. Д - ТК-7/1	108	32,5	5,6	1,2	1,41	257	2	0,0082	0,05	1,21
т. Ж - ул. Лен.Комсомола, д.3	325	75	25	1,15	1,41	2644	20	0,0801	2,00	16,25
ТК-1/6 - ТК-2/6	273	63,5	169,45	1,15	1,41	15172	114	0,0561	9,51	92,52
ТК-2/6 - пер. Гранитный, д.5	273	63,5	40,4	1,15	1,41	3617	27	0,0561	2,27	22,06
пер. Гранитный, д.5 (подвал) - пер. Гранитный, д.5 (подвал)	273	63,5	37,75	1,15	1,41	3380	25	0,0561	2,12	20,61

Наименование участка	Диаметр, d_u , мм	Норма плотности и теплового потока q , ккал/м ² ·ч	Протяженность участка тепловой сети l_i , м	b	k	$k \cdot q \cdot l_i$, ккал/ч	За период	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , м ³ /км	$V_i l_i$, м ³	Материальная Характеристика участков
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.6	108	32,5	11,5	1,2	1,41	527	4	0,0082	0,09	2,48
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (подземно)	273	63,5	45,84	1,15	1,41	4104	31	0,0561	2,57	25,03
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (надземно)	273	63,5	17,3	1,15	1,41	1549	12	0,0561	0,97	9,45
пер. Гранитный, д.8 - пер. Гранитный, д.8	159	44	33,15	1,15	1,41	2057	15	0,0185	0,61	10,54
ТК-3/6 - ТК-4/6	76	26	21	1,2	1,41	770	6	0,0039	0,08	3,19
ТК-4/6 - ул. Мира, д.5	159	44	79,87	1,15	1,41	4955	37	0,0185	1,48	25,40
ТК-3/6 - ТК-4/9	108	32,5	26,5	1,2	1,41	1214	10	0,0082	0,22	5,72
ТК-9/4 - ул. Мира, д.1	159	44	37,22	1,15	1,41	2309	17	0,0185	0,69	11,84
ТК-9/4 - ул. Мира, д.3	159	44	109,4	1,15	1,41	6787	51	0,0185	2,02	34,79
т.В - ТК-6/1	500	81,5	114	1,15	1,41	13100	98	0,1919	21,87	114,00
ул. Мира, д.3 - ТК-8/4	159	44	171,8	1,15	1,41	10658	80	0,0185	3,17	54,63
ТК-8/4 - ул. Мира, д.9	159	44	11,3	1,15	1,41	701	5	0,0185	0,21	3,59
ул. Мира, д. 9/1 - ул. Мира, д. 9/2	159	44	41,78	1,15	1,41	2592	19	0,0185	0,77	13,29
ТК-8/4 - ул. Мира, д.9	108	32,5	46,49	1,2	1,41	2130	17	0,0082	0,38	10,04
ул. Мира, д. 9 - ул. Мира, д. 11	108	32,5	11	1,2	1,41	504	4	0,0082	0,09	2,38
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.7	108	32,5	12,5	1,2	1,41	573	4	0,0082	0,10	2,70
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.5	219	51	18,5	1,15	1,41	1330	10	0,0357	0,66	8,10
т.А - ТК-1/8	273	63,5	11	1,15	1,41	985	7	0,0561	0,62	6,01
ТК-8/1 - ТК-1/9	219	51	25,5	1,15	1,41	1834	14	0,0357	0,91	11,17
ТК-8/1 - ТК-2/8	108	32,5	11,1	1,2	1,41	509	4	0,0082	0,09	2,40
ТК-2/8 - ул. Строительная, д.1	219	51	47,2	1,15	1,41	3394	25	0,0357	1,69	20,67
ТК-2/8 - ТК-3/8	108	32,5	8,8	1,2	1,41	403	3	0,0082	0,07	1,90
ТК-3/8 - ул. Строительная, д.3	57	23,5	97,18	1,2	1,41	3220	25	0,0021	0,20	11,08
т.Б - т.В	57	23,5	13,3	1,2	1,41	441	3	0,0021	0,03	1,52
т.Б - т.В	133	36	16	1,2	1,41	812	6	0,0127	0,20	4,26
ул. Строительная, д.2 - ул. Строительная, д.4	159	44	55,4	1,15	1,41	3437	26	0,0185	1,02	17,62
ТК-3/8 - ТК-4/8	108	32,5	8,5	1,2	1,41	390	3	0,0082	0,07	1,84
ТК-4/8 - ул. Строительная, д.5	219	51	35,6	1,15	1,41	2560	19	0,0357	1,27	15,59
ТК-4/8 - ТК-5/8	108	32,5	9,7	1,2	1,41	445	3	0,0082	0,08	2,10
ТК-5/8 - ул. Строительная, д.7	108	32,5	45,25	1,2	1,41	2074	16	0,0082	0,37	9,77
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.3	108	32,5	28,45	1,2	1,41	1304	10	0,0082	0,23	6,15
пер. Гранитный, д.3 - пер. Гранитный, д.1	219	51	60	1,15	1,41	4315	32	0,0357	2,14	26,28

Наименование участка	Диаметр, d_u , мм	Норма плотности и теплового потока q , ккал/м ² ·ч	Протяженность участка тепловой сети l_i , м	b	k	$k \cdot q \cdot l_i$, ккал/ч	За период	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , м ³ /км	$V_i l_i$, м ³	Материальная Характеристика участков
ТК-5/8 - ТК-6/8	108	32,5	6,4	1,2	1,41	293	2	0,0082	0,05	1,38
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.2	108	32,5	5	1,2	1,41	229	2	0,0082	0,04	1,08
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.4	219	51	45,5	1,15	1,41	3272	25	0,0357	1,63	19,93
ТК-6/8 - ТК-7/8	108	32,5	36	1,2	1,41	1650	13	0,0082	0,30	7,78
ТК-7/8 - пер. Молодежный, д.6	76	26	4,38	1,2	1,41	161	1	0,0039	0,02	0,67
пер. Молодежный, д.6 - пер. Молодежный, д.4	76	26	2,82	1,2	1,41	103	1	0,0039	0,01	0,43
пер. Молодежный, д.4 - пер. Молодежный, д.2	219	51	63	1,15	1,41	4530	34	0,0357	2,25	27,59
ТК-7/8 - ТК-8/8	89	29	6,65	1,2	1,41	272	2	0,0055	0,04	1,18
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.12	89	29	10	1,2	1,41	409	3	0,0055	0,05	1,78
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.8	57	23,5	34,5	1,2	1,41	1143	9	0,0021	0,07	3,93
ТК-7/9 - ул. Строительная, д. 10	133	36	43,4	1,2	1,41	2203	17	0,0127	0,55	11,54
ТК-6/9 - ТК-7/9	159	44	30,6	1,15	1,41	1898	14	0,0185	0,57	9,73
ТК-6/9 - ул. Строительная, д. 14	219	51	45,15	1,15	1,41	3247	24	0,0357	1,61	19,78
ТК-5/9 - ТК-6/9	108	32,5	45,1	1,2	1,41	2067	16	0,0082	0,37	9,74
ТК-5/9 - ул. Строительная, д. 16	219	51	41	1,15	1,41	2948	22	0,0357	1,47	17,96
ТК-4/9 - ТК-5/9	219	51	83,3	1,15	1,41	5990	45	0,0357	2,98	36,49
ТК-3/9 - ТК-4/9	159	44	18,97	1,15	1,41	1177	9	0,0185	0,35	6,03
ТК-3/9 - ул. Строительная, д. 18	219	51	86,7	1,15	1,41	6235	47	0,0357	3,10	37,97
ТК-2/9 - ТК-3/9	89	29	7,35	1,2	1,41	301	2	0,0055	0,04	1,31
ТК-1/9 - ТК-2/9	57	23,5	10,1	1,2	1,41	335	3	0,0021	0,02	1,15
ТК-5/9 - ул. Строительная, д.8а	159	44	4,8	1,15	1,41	298	2	0,0185	0,09	1,53
ТК-3/9 - ул. Строительная, д.2	57	23,5	25,15	1,2	1,41	833	7	0,0021	0,05	2,87
ул. Строительная, д. 18 - гараж	159	44	33,7	1,15	1,41	2091	16	0,0185	0,62	10,72
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 18	89	29	6,65	1,2	1,41	272	2	0,0055	0,04	1,18
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 22	108	32,5	25	1,2	1,41	1146	9	0,0082	0,21	5,40
узел смешения - Поликлиника	76	26	20	1,2	1,41	733	6	0,0039	0,08	3,04
ТК-8/7 - ТК-1/8/7	76	26	36	1,2	1,41	1320	10	0,0039	0,14	5,47
ТК-1/8/7 - ул. Чумаченко, д.10	89	29	15	1,2	1,41	613	5	0,0055	0,08	2,67
ТК-1/8/7 - ул. Рябинына, д. 25	89	29	9	1,2	1,41	368	3	0,0055	0,05	1,60
ТК-8/7 - ТК-9/7	219	51	62	1,15	1,41	4458	33	0,0357	2,22	27,16
ТК-9/7 - пер. Школьный 1	108	32,5	8	1,2	1,41	367	3	0,0082	0,07	1,73
ТК-9/7 - ТК-10/7	219	51	68	1,15	1,41	4890	37	0,0357	2,43	29,78

Наименование участка	Диаметр, d_u , мм	Норма плотности и теплового потока q , ккал/м ² ·ч	Протяженность участка тепловой сети l_i , м	b	k	$k \cdot q \cdot l_i$, ккал/ч	За период	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , м ³ /км	$V_i l_i$, м ³	Материальная Характеристика участков
ТК-10/7 - ул. Чумаченко, д.4	108	32,5	4	1,2	1,41	183	1	0,0082	0,03	0,86
ТК-10/7 - ТК-11/7	219	51	59	1,15	1,41	4243	32	0,0357	2,11	25,84
ТК-11/7 - ТК-12/7	159	44	56	1,15	1,41	3474	26	0,0185	1,03	17,81
ТК-12/7 - Лен. Ком., 20	108	32,5	15	1,2	1,41	687	5	0,0082	0,12	3,24
ТК-2/5 - ул. Лен.Ком, д.16	108	32,5	146	1,2	1,41	6690	52	0,0082	1,20	31,54
ТВ-1/5 - ТК-4/5	273	63,5	109	1,15	1,41	9759	73	0,0561	6,12	59,51
Тк-4/5 - Тк-4/5	108	32,5	9	1,2	1,41	412	3	0,0082	0,07	1,94
Тк-4/5 - Рябинына, д. 7	273	63,5	57	1,15	1,41	5103	38	0,0561	3,20	31,12
ТК-4/5 - ТК-5/5	273	63,5	60	1,15	1,41	5372	40	0,0561	3,37	32,76
ТК-5/5 - ТК-6/5	273	63,5	57	1,15	1,41	5103	38	0,0561	3,20	31,12
ТК-6/5 - ТК-7/5 (надземно)	273	63,5	50	1,15	1,41	4477	34	0,0561	2,81	27,30
ТК-6/5 - ТК-7/5 (подземно)	273	63,5	50	1,15	1,41	4477	34	0,0561	2,81	27,30
ТК-7/5 - ФОК	108	32,5	50	1,2	1,41	2291	18	0,0082	0,41	10,80
ТК-7/5 - ТК-8/5	273	63,5	85	1,15	1,41	7610	57	0,0561	4,77	46,41
ТК-8/5 - ул. Рябинына, д.21	159	44	45	1,15	1,41	2792	21	0,0185	0,83	14,31
ТК-8/5 - ТК-9/5	273	63,5	46	1,15	1,41	4119	31	0,0561	2,58	25,12
ТК-9/5 - Рябинына, д.19	108	32,5	12	1,2	1,41	550	4	0,0082	0,10	2,59
ТК-9/5 - ТК-10/5	273	63,5	26	1,15	1,41	2328	17	0,0561	1,46	14,20
ТК-10/5 - госпиталь	133	36	34	1,2	1,41	1726	14	0,0127	0,43	9,04

4. ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Генеральным планом предусмотрены следующие зоны:

- жилые;
- общественно-деловые;
- производственные;
- рекреационные;
- зоны инженерной и транспортной инфраструктуры.

Центральное теплоснабжение охватывает следующие зоны городского округа:

- жилые;
- общественно-деловые;

В состав жилых зон входят территории, функционально используемые для постоянного и временного проживания населения, включающие жилую и общественную застройку.

Жилая зона включает в себя кварталы разноэтажной секционной застройки с объектами культурно-бытового и коммунального обслуживания, с небольшими производственными предприятиями, не имеющими зон вредности.

В состав общественно-деловых зон входят территории общественно-делового, коммерческого центра, территории объектов здравоохранения, территории образовательных учреждений и территории спортивных сооружений.

Основной задачей теплоснабжающей организации округа является предоставление качественных услуг для населения, предприятий и организаций всех форм собственности по теплообеспечению.

Сельские населённые пункты, расположенные на территории городского округа, будут застраиваться, в основном, одноэтажными жилыми домами с газовым отоплением.

Потребители сельскохозяйственного производства и капитальные здания жилой и общественной застройки населённых пунктов будут обеспечиваться от встроенных, пристроенных и отдельно-стоящих котельных, оборудованных котлами небольшой мощности.

Покрытие нагрузки на перспективу может быть обеспечено за счет существующих теплоисточников, с учетом их модернизации. Применение высокоэффективных теплоизоляционных материалов, энергосберегающих технологий и приборов учета в расчетный срок позволит сократить потребление тепла на 10-15% (10-15 Гкал/час) от существующего.

Развитию теплоснабжения будет способствовать реализация следующих мероприятий:

- повышение эффективности теплоэнергетики при минимизации затрат на ее развитие и функционирование;
- модернизация существующих источников теплогенерации с использованием современного оборудования, строительство новых котельных на базе современных высокоэффективных технологий;
- внедрение энергосберегающих технологий (приборы коммерческого учета тепловой энергии и др.);
- осуществление грамотной тарифной политики с установлением единых тарифов на тепловую энергию для всех потребителей;
- замена теплосетей с большим процентом износа.

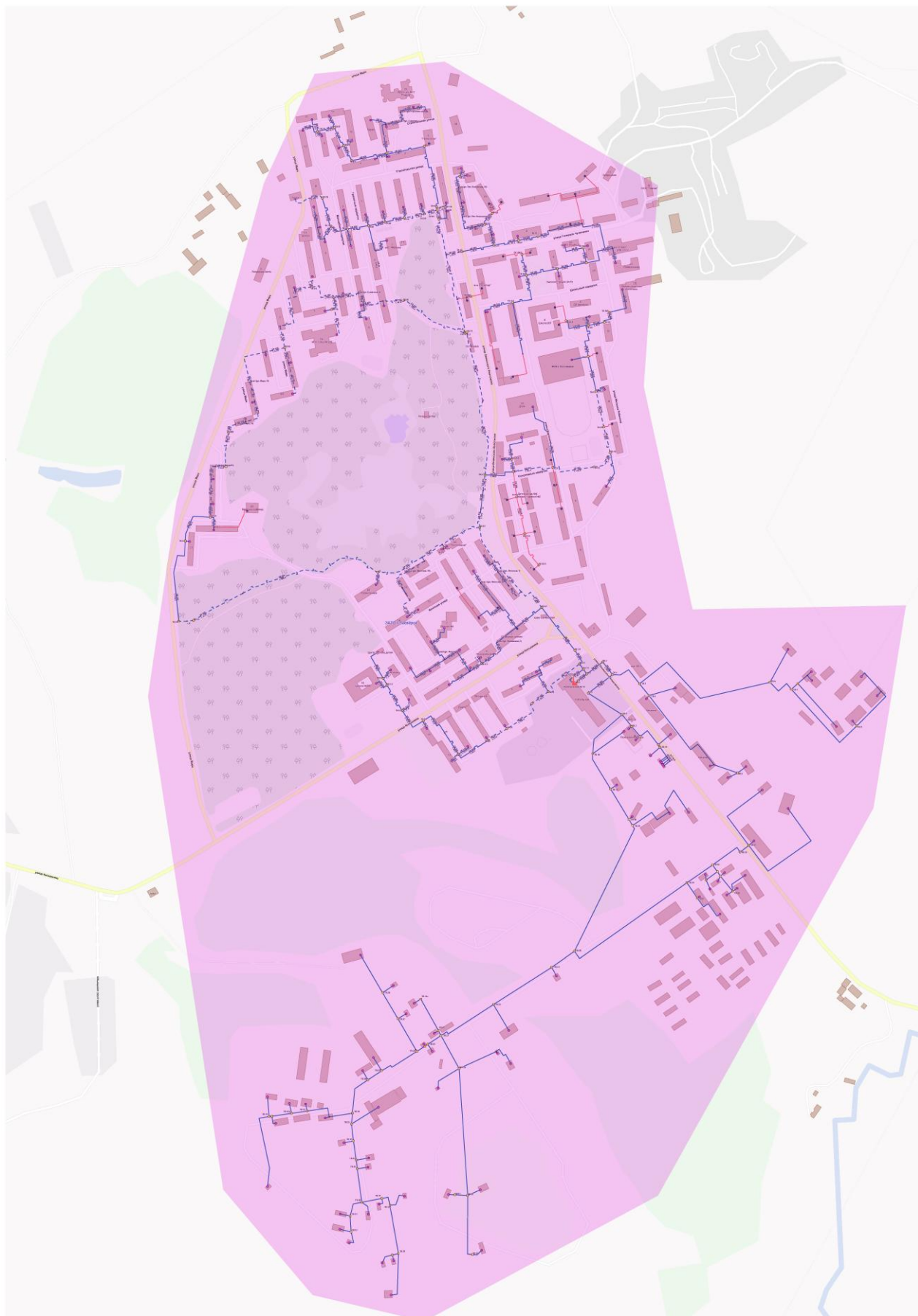


Рисунок 4.1 – Зоны действия источников тепловой энергии на территории ЗАТО город
Заозерск

5. ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ГРУПП ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

5.1. Описание значений спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления, в том числе значений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии

В соответствии с п. 2 ч. 1 ПП РФ от 03.04.2022 №405 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»:

«...ж) "элемент территориального деления " - территория поселения, городского округа или её часть, установленная по границам административно-территориальных единиц;

з) "расчетный элемент территориального деления" - территория поселения, городского округа или её часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения...».

Тепловые нагрузки потребителей в расчетных элементах территориального деления представлены в таблице.

Таблица 1.5.1.1 - Тепловые нагрузки потребителей

Полное наименование / сокращенное наименование				Адрес объектов	Q отоп,	Q вент.	Q гвс	Q гвс	Г ну, Тонн
					Гкал	Гкал	тах Гкал	сред Гкал	
					договорные нагрузки				
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 80 Пожарное депо, г. Заозерск	0,064700	ПАР			
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 276 Гараж пар г. Заозерск	0,064700	ПАР			
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				Топливозаправочный пункт на 4 колонки с маслораздаточной	0,064700	ПАР			
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 64 госпиталь с поликлиникой	0,149500	0,000000	0,004800	0,002400	0,011213
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 64 хирургия	0,000000	0,000000	0,036800	0,018400	0,000000
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 115 Административное здание ул. Флотская, д. 2	0,211200	0,000000	0,002000	0,001000	0,015840
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 140 Госпиталь-хозкорпус	0,052700	0,000000	0,037200	0,018600	0,003953
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 141 Госпиталь-терапевтический корпус	0,308400	0,000000	0,060000	0,030000	0,023130
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н Помещение караула №1	0,023600	0,000000	0,000000	0,000000	0,001770
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н КПП № 8 (АХТ)	0,001600	0,000000	0,000000	0,000000	0,000120
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н КПП (ТТ)	0,002100	0,000000	0,000000	0,000000	0,000158
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н Здание ДВС (АХТ)	0,004900	0,000000	0,000000	0,000000	0,000368
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н КПП (АП)	0,012000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000900
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н Учебные классы с боксами	0,026500	0,000000	0,000000	0,000000	0,001988
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н Гаражные боксы	0,009600	0,000000	0,000000	0,000000	0,000720
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н Склад	0,024500	0,000000	0,000000	0,000000	0,001838
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н Гараж на 6 боксов	0,012200	0,000000	0,000000	0,000000	0,000915
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н Вещевой склад	0,010000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000750
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н (8) Помещения ЦГСЭН ФГКУ "1469 ВМКГ" МО РФ в здании пер. Спортивный, д.4	0,003400	0,000000	0,000000	0,000000	0,000255
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 6 Склад, гараж	0,066100	0,000000	0,000000	0,000000	0,004958
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 19 Помещение в административном здании, ул. Чумаченко, д. 4	0,033100	0,000000	0,000000	0,000000	0,002483
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 54 Гараж	0,175200	0,000000	0,000000	0,000000	0,013140
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 63 Казарма на 5 подразделений	0,326100	0,000000	0,000000	0,000000	0,024458
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 89 Овощехранилище	0,019200	0,000000	0,000000	0,000000	0,001440
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 114 Сооружения (хранилище)	0,070500	0,000000	0,000000	0,000000	0,005288
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 115 Сооружения (хранилище)	0,070500	0,000000	0,000000	0,000000	0,005288
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 130 Цех подготовки	0,602800	0,000000	0,000000	0,000000	0,045210

Полное наименование / сокращенное наименование				Адрес объектов	Q отоп, Гкал	Q вент. Гкал	Q гвс тах Гкал	Q гвс сред Гкал	G ну, Тонн
					договорные нагрузки				
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 131 Лаборатория	0,019200	0,000000	0,000000	0,000000	0,001440
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 132 Лаборатория	0,009500	0,000000	0,000000	0,000000	0,000713
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 133 Склад продовольственный	0,044600	0,000000	0,000000	0,000000	0,003345
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 134 Гаражные боксы	0,113700	0,000000	0,000000	0,000000	0,008528
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 138 Гараж на 23 машины	0,062000	0,000000	0,000000	0,000000	0,004650
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 139 Казарма	0,114700	0,000000	0,000000	0,000000	0,008603
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 145 Хранилище	0,119400	0,000000	0,000000	0,000000	0,008955
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 147 Хранилище	0,130300	0,000000	0,000000	0,000000	0,009773
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 150 Хранилище	0,016000	0,000000	0,000000	0,000000	0,001200
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 151 Хранилище (цех приготовления изделий)	0,040900	0,000000	0,000000	0,000000	0,003068
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 153 Хранилище	0,067300	0,000000	0,000000	0,000000	0,005048
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 154 Хранилище	0,069000	0,000000	0,000000	0,000000	0,005175
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 155 Хранилище	0,069700	0,000000	0,000000	0,000000	0,005228
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 157 Цех подготовки (хранилище)	0,069000	0,000000	0,000000	0,000000	0,005175
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 158 Хранилище	0,069000	0,000000	0,000000	0,000000	0,005175
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 159 Хранилище	0,101000	0,000000	0,000000	0,000000	0,007575
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 160 Хранилище	0,004100	0,000000	0,000000	0,000000	0,000308
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 163 Моторно-испытательный стенд	0,015100	0,000000	0,000000	0,000000	0,001133
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 165 Цех подготовки	0,101000	0,000000	0,000000	0,000000	0,007575
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 167 Цех подготовки	0,101000	0,000000	0,000000	0,000000	0,007575
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 168 Цех подготовки (ст. павильон)	0,101000	0,000000	0,000000	0,000000	0,007575
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 203 Учебный корпус	0,020500	0,000000	0,000000	0,000000	0,001538
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 204 Контрольно-технический пункт	0,009000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000675
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 205 БПК	0,018000	0,000000	0,000000	0,000000	0,001350
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 206 Контрольно-пропускной пункт	0,006900	0,000000	0,013800	0,006900	0,000518
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 207 Склад технического имущества	0,026200	0,000000	0,073600	0,036800	0,001965
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 217 Гараж (боксы а/трансп.)	0,188700	0,000000	0,007800	0,003900	0,014153
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 275 Здание кухни-столовой	0,058800	0,000000	0,032800	0,016400	0,004410
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 274 Овощехранилище	0,009500	0,000000	0,000000	0,000000	0,000713
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 276 Гараж	0,013000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000975
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 340 Бытовые помещения	0,009700	0,000000	0,004200	0,002100	0,000728

Полное наименование / сокращенное наименование				Адрес объектов	Q отоп, Гкал	Q вент. Гкал	Q гвс тах Гкал	Q гвс сред Гкал	G ну, Тонн
					договорные нагрузки				
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ 341 Учебные классы	0,012700	0,000000	0,000000	0,000000	0,000953
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н Здание лабаратории КР	0,022200	0,000000	0,017200	0,008600	0,001665
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н Гараж	0,144900	0,000000	0,000000	0,000000	0,010868
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				№ б/н Пункт помывки личного состава	0,018600	0,000000	0,029800	0,014900	0,001395
ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России				Т/сети 10 площадка		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ДОУ № 4 "СКАЗКА"				Флотская, 7	0,218626	0,000000	0,012800	0,006400	0,016397
ГОБОУ МО СОШ №289				Колышкина, 16	0,354389	0,000000	0,012690	0,006345	0,026579
				Мира, 5а	0,556069	0,597162	0,029000	0,014500	0,086492
ЦКБО				Лен. Комсомола, 16	0,732905	0,000000	0,000000	0,000000	0,054968
ДМШ				Колышкина, 4	0,087597	0,000000	0,000000	0,000000	0,006570
МКУ ЦОФ				Ген. Чумаченко, 4	0,137630	0,000000	0,003134	0,001567	0,010322
МКУ "УПРАВЛЕНИЕ ГОРОДСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ"				Школьный, 1	0,072488	0,000000	0,000000	0,000000	0,005437
МГОБУ ЦЗН ЗАТО СЕВЕРОМОРСК				Школьный, 1	0,005017	0,000000	0,000000	0,000000	0,000376
ФГБУЗ ЦГИЭ № 120 ФМБА РОССИИ				Школьный, 1	0,002844	0,000000	0,000000	0,000000	0,000213
КОНТРОЛЬНО-СЧЕТНАЯ КОМИССИЯ ЗАТО Г. ЗАОЗЕРСК				Школьный, 1	0,002226	0,000000	0,000000	0,000000	0,000167
СОВЕТ ДЕПУТАТОВ ЗАТО Г. ЗАОЗЕРСК				Школьный, 1	0,012383	0,000000	0,000000	0,000000	0,000929
МУ № 120 Федеральное медико-биологическое агентство				Школьный, 1	0,002137	0,000000	0,000000	0,000000	0,000160
Администрация ЗАТО город Заозерск				Ленинского Комсомола, 1	0,024509	0,000000	0,000000	0,000000	0,001838
Управление судебного департамента в Мурманской области				часть здания Флотская, 2	0,017800	0,000000	0,000000	0,000000	0,001335
МКУ "ЦЕНТР ПО ГО И ЧС ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК"				часть зданя (гараж) Флотская, 4а	0,004691	0,000000	0,000000	0,000000	0,000352
МКУ "ЦЕНТР ПО ГО И ЧС ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК"				Флотская, 6	0,006350	0,000000	0,000000	0,000000	0,000476
ПАО "Ростелеком"				часть зданя Флотская, 4а	0,056341	0,000000	0,000000	0,000000	0,004226
ПУХ СЕРГЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ				Рябинина, 21	0,013985	0,000000	0,000000	0,000000	0,001049
ДЮСШ				Ленинского Комсомола, 16б	0,141100	0,299400	0,250800	0,125400	0,033038
ИП Ильяш Сергей Александрович				Гранитный, 1	0,034100	0,000000	0,000000	0,000000	0,022000
РАДОН ФГУП				Ген. Чумаченко, 10	0,136248	0,000000	0,000000	0,000000	0,017000
РАДОН ФГУП				Строительная, между 16,18	0,104809	0,000000	0,000000	0,000000	0,007861
ЦХиСО УМВД России по Мурманской области ФКУ				Матроса Рябинина, 19	0,096131	0,068702	0,000000	0,000000	0,012362
ФГБУЗ ММЦ им. Н.И. Пирогова ФМБА России				Флотская, 20	0,191338	0,000000	0,008244	0,004122	0,014350
ФГБУЗ ММЦ им. Н.И. Пирогова ФМБА России				Строительная, 6	0,150797	0,000000	0,007000	0,003500	0,011310
АО "МЭС"				ул. Чумаченко, 1	0,234750	0,000000	0,020096	0,010048	0,017606
АО "МЭС"				ул. Чумаченко, 3	0,450670	0,000000	0,067250	0,033625	0,033800
АО "МЭС"				пер. Гранитный, 2	0,248266	0,000000	0,039750	0,019875	0,018620
АО "МЭС"				пер. Гранитный, 3	0,074520	0,000000	0,039250	0,019625	0,005589
АО "МЭС"				пер. Гранитный, 4	0,244330	0,000000	0,035750	0,017875	0,018325

Полное наименование / сокращенное наименование	Адрес объектов	Q отоп, Гкал	Q вент. Гкал	Q гвс тах Гкал	Q гвс сред Гкал	G ну, Тонн
		договорные нагрузки				
АО "МЭС"	пер. Гранитный, 5	0,247993	0,000000	0,034250	0,017125	0,018599
АО "МЭС"	пер. Гранитный, 6	0,246540	0,000000	0,036250	0,018125	0,018491
АО "МЭС"	пер. Гранитный, 8	0,169144	0,000000	0,022250	0,011125	0,012686
АО "МЭС"	ул. Лен. Комсомола, 5	0,162614	0,000000	0,021250	0,010625	0,012196
АО "МЭС"	ул. Лен. Комсомола, 7	0,249877	0,000000	0,040000	0,020000	0,018741
АО "МЭС"	ул. Лен. Комсомола, 12	0,252140	0,000000	0,021250	0,010625	0,018911
АО "МЭС"	ул. Лен. Комсомола, 14	0,217438	0,000000	0,024250	0,012125	0,016308
АО "МЭС"	ул. Лен. Комсомола, 20	0,294712	0,000000	0,019000	0,009500	0,022103
АО "МЭС"	ул. Лен. Комсомола, 24	0,217174	0,000000	0,021750	0,010875	0,016288
АО "МЭС"	ул. Лен. Комсомола, 26	0,186860	0,000000	0,027250	0,013625	0,014015
АО "МЭС"	ул. Лен. Комсомола, 30	0,206395	0,000000	0,015750	0,007875	0,015480
АО "МЭС"	ул. Лен. Комсомола, 32	0,226166	0,000000	0,025250	0,012625	0,016962
АО "МЭС"	ул. Рябинина, 7	0,162743	0,000000	0,016750	0,008375	0,012206
АО "МЭС"	ул. Мира, 1	0,248258	0,000000	0,035600	0,017800	0,018619
АО "МЭС"	ул. Мира, 3	0,247065	0,000000	0,039750	0,019875	0,018530
АО "МЭС"	ул. Мира, 5	0,165306	0,000000	0,027250	0,013625	0,012398
АО "МЭС"	ул. Мира, 9	0,246594	0,000000	0,035750	0,017875	0,018495
АО "МЭС"	ул. Мира, 9а	0,248315	0,000000	0,044000	0,022000	0,018624
АО "МЭС"	ул. Мира, 9б	0,161737	0,000000	0,018750	0,009375	0,012130
АО "МЭС"	ул. Мира, 11	0,253488	0,000000	0,041250	0,020625	0,019012
АО "МЭС"	ул. Мира, 13	0,169862	0,000000	0,023500	0,011750	0,012740
АО "МЭС"	ул. Мира, 15	0,203163	0,000000	0,025000	0,012500	0,015237
АО "МЭС"	ул. Мира, 17	0,203323	0,000000	0,023000	0,011500	0,015249
АО "МЭС"	ул. Мира, 19	0,319989	0,000000	0,040250	0,020125	0,023999
АО "МЭС"	ул. Мира, 21	0,253560	0,000000	0,038250	0,019125	0,019017
АО "МЭС"	пр. Молодежный, 2	0,116250	0,000000	0,017250	0,008625	0,008719
АО "МЭС"	пр. Молодежный, 4	0,166587	0,000000	0,020750	0,010375	0,012494
АО "МЭС"	пр. Молодежный, 6	0,240223	0,000000	0,038000	0,019000	0,018017
АО "МЭС"	пр. Молодежный, 8	0,254880	0,000000	0,038250	0,019125	0,019116
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 1	0,275782	0,000000	0,038750	0,019375	0,020684
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 3	0,276206	0,000000	0,036500	0,018250	0,020715
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 5	0,278562	0,000000	0,041250	0,020625	0,020892
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 6	0,215752	0,000000	0,029250	0,014625	0,016181
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 7	0,218531	0,000000	0,040500	0,020250	0,016390
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 8	0,215869	0,000000	0,030250	0,015125	0,016190

Полное наименование / сокращенное наименование	Адрес объектов	Q отоп, Гкал	Q вент. Гкал	Q гвс тах Гкал	Q гвс сред Гкал	G ну, Тонн
		договорные нагрузки				
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 9	0,260235	0,000000	0,035250	0,017625	0,019518
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 10	0,216278	0,000000	0,033250	0,016625	0,016221
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 11	0,245436	0,000000	0,036250	0,018125	0,018408
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 12	0,213569	0,000000	0,029750	0,014875	0,016018
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 13	0,256377	0,000000	0,037250	0,018625	0,019228
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 14	0,278426	0,000000	0,038250	0,019125	0,020882
АО "МЭС"	ул. Колышкина, 15	0,278118	0,000000	0,041750	0,020875	0,020859
АО "МЭС"	ул. Строительная, 1	0,250130	0,000000	0,036500	0,018250	0,018760
АО "МЭС"	ул. Строительная, 2	0,246780	0,000000	0,032500	0,016250	0,018509
АО "МЭС"	ул. Строительная, 3	0,242599	0,000000	0,040500	0,020250	0,018195
АО "МЭС"	ул. Строительная, 4	0,247194	0,000000	0,039500	0,019750	0,018540
АО "МЭС"	ул. Строительная, 5	0,244266	0,000000	0,035000	0,017500	0,018320
АО "МЭС"	ул. Строительная, 8	0,167679	0,000000	0,027250	0,013625	0,012576
АО "МЭС"	ул. Строительная, 10	0,163815	0,000000	0,024250	0,012125	0,012286
АО "МЭС"	ул. Строительная, 12	0,249793	0,000000	0,035000	0,017500	0,018734
АО "МЭС"	ул. Строительная, 14	0,220740	0,000000	0,030000	0,015000	0,016556
АО "МЭС"	ул. Строительная, 16	0,247444	0,000000	0,038250	0,019125	0,018558
АО "МЭС"	ул. Строительная, 18	0,399801	0,000000	0,064500	0,032250	0,029985
АО "МЭС"	ул. Строительная, 20	0,284568	0,000000	0,037750	0,018875	0,021343
АО "МЭС"	ул. Строительная, 22	0,145200	0,000000	0,015500	0,007750	0,010890
АО "МЭС"	ул. Флотская, 4	0,205965	0,000000	0,030750	0,015375	0,015447
АО "МЭС"	ул. Флотская, 5	0,247728	0,000000	0,040750	0,020375	0,018580
АО "МЭС"	ул. Флотская, 9	0,244885	0,000000	0,036500	0,018250	0,018366
АО "МЭС"	ул. Флотская, 11	0,247406	0,000000	0,035750	0,017875	0,018555
АО "МЭС"	ул. Флотская, 12	0,203299	0,000000	0,023250	0,011625	0,015247
АО "МЭС"	ул. Флотская, 14	0,211435	0,000000	0,030750	0,015375	0,015858
ИТОГО БЕЗ ПАРА		23,262580	0,965264	2,856114	1,428057	1,843312
ИТОГО ПАР		0,194100				

Таблица 1.5.1.2 - Объемы потребления тепловой энергии в год, Гкал

№ п/п	Наименование источника	Установленная тепловая мощность , Гкал/ч	Потери мощности в тепловых сетях, Гкал/ч	Присоединенная договорная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Объемы потребления тепловой энергии в год, Гкал							Потери, Гкал	Отпуск с коллекторов котельной, Гкал	Расход на собственные нужды, Гкал	Объем производства тепловой энергии в год, Гкал
					Население (Отопление и вентиляция), Гкал	Население ГВС, Гкал	Объекты социальной сферы (Отопление и вентиляция), Гкал	Объекты социальной сферы ГВС, Гкал	Прочие потребители (отопление и вентиляция), Гкал	Прочие потребители, ГВС	Всего, полезный отпуск, Гкал				
1	ТЦ-483 г. Заозерск	89,40	4,260	27,295	39210,8 78	9705,2 19	31234,4 53	1441,54 7	846,211	38,746	82 477,1	14 500	99 919,0	4 979	104898,0 0

Таблица 1.5.1.3 - Выработка, отпуск тепловой энергии расход условного топлива по котельным за 2024 год (Отдел учета)

N п/п	Адрес или наименование котельной	Выработка тепловой энергии котлоагрегатами, Гкал	Затраты тепловой энергии на собственные нужды, Гкал	Отпуск тепловой энергии с коллекторов котельной, Гкал	Вид топлива	Расход топлива, т.у.т.	Расход топлива, т
1	Заозерск	104 898	4 979	99 919	мазут М-100	19 564,82	14 366,905
	ИТОГО	104 898	4 979	99 919	мазут М-100	19 564,82	14 366,905

5.2. Описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии

В соответствии с п. 2 ч. 1 ПП РФ от 03.04.2022 №405 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»:

«...к) "расчетная тепловая нагрузка" - тепловая нагрузка, определяемая на основе данных о фактическом отпуске тепловой энергии за полный отопительный период, предшествующий началу разработки схемы теплоснабжения, приведенная в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения к расчетной температуре наружного воздуха...».

Значения договорных нагрузок на коллекторах (сумма договорных нагрузок и утвержденных значений потерь мощности в тепловых сетях) превышают расчетную тепловую нагрузку на коллекторах.

Порядок определения баланса по расчетной используемой мощности, определен требованиями действующего законодательства (Приказ Министерства регионального развития РФ от 28 декабря 2009 г. №610 «Об утверждении правил установления и изменения (пересмотра) тепловых нагрузок») и соответствует фактическим данным, получаемым от источников тепловой энергии с отклонением не более 3% (допустимый параметр отклонений, обусловлен нормируемым диапазоном изменения тепловой нагрузки, допускаемым требованиями ПТЭ электрических станций и тепловых сетей, а также Правилами эксплуатации тепловых энергоустановок). Соответственно, расчет эффективного сценария, базирующегося на потребности в мощности, определяемой на основании фактически используемой тепловой нагрузки (невыборка заявленной мощности), предусматривает определение потребности в каждой точке поставки, с последующей ежегодной актуализацией всего реестра, проводимой в соответствии с требованиями вышеуказанных «Правил». По зонам теплоснабжения в границах эксплуатационной ответственности АО «МЭС», указанный бизнес-процесс закреплён на уровне действующих условий договоров теплоснабжения.

Значения расчетных тепловых нагрузок, соответствующих величине потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источников тепловой энергии, представлены в таблице.

Таблица 1.5.2.1 – Расчетные тепловые нагрузки источников тепловой энергии за
2024 г.

№ п/п	наименование источника	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Расчетная тепловая нагрузка конечных потребителей, Гкал/ч
1	ТЦ-483 г. Заозерск	89,40	27,295

5.3. Описание случаев и условий применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

В силу требований п. 15 Статьи 14 Федерального закона от 27.07.2010 г. 0-ФЗ «О теплоснабжении», запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения.

Собственник жилого помещения осуществляет права владения, пользования и распоряжения принадлежащим ему на праве собственности жилым помещением в соответствии с его назначением и пределами его пользования, которые установлены ЖК РФ. Переустройство отопления квартиры с центрального на индивидуальное является переустройством квартиры и должно производиться с соблюдением требований законодательства, по согласованию с органом местного самоуправления, на основании принятого им решения, в то время как 190-ФЗ введен запрет на переход на индивидуальное отопление в квартирах многоквартирного дома.

Таким образом, проект переустройства должен соответствовать строительным нормам и правилам проектирования, быть согласованным с теплоснабжающей организацией, а также наличие возможности в схеме теплоснабжения перехода на индивидуальный источник отопления для того, чтобы получить согласие органа местного самоуправления. При отсутствии вышеуказанных критериев переустройство жилого помещения будут признано незаконным. Запрет установлен в целях сохранения теплового баланса всего жилого здания, поскольку при переходе на индивидуальное теплоснабжение хотя бы одной квартиры в многоквартирном доме происходит снижение температуры в примыкающих помещениях, нарушается гидравлический режим во внутридомовой системе теплоснабжения (Апелляционное Определение Апелляционной коллегии ВС РФ от 27.08.2015 № АПЛ15-330). Учитывая изложенное, в многоквартирных

жилых домах, подключенных к центральной системе теплоснабжения, перевод отдельных помещений на индивидуальное отопление допускается лишь при наличии схемы теплоснабжения, предусматривающей такую возможность.

5.4. Описание величины потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом

Значения потребления тепловой энергии, в разрезе расчетных элементов территориального деления городского округа, рассчитаны исходя из суммарных договорных нагрузок потребителей на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения по административным районам. Месячное потребление тепловой энергии рассчитано по фактической среднемесячной температуре наружного воздуха.

Среднемесячные фактические температуры наружного воздуха представлены в таблице.

Таблица 1.5.4.1 – Среднемесячные фактические температуры наружного воздуха

оказатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Абсолютный максимум, °С	7,0	6,6	9,0	17,6	29,4	30,8	32,9	30,2	24,2	15,0	9,6	7,2	32,9
Средний максимум, °С	-6,5	-6,4	-1,9	2,9	8,4	13,8	17,7	15,3	10,7	3,6	-1,8	-4,1	4,3
Средняя температура, °С	-9,6	-9,3	-5,1	-0,3	4,6	9,4	13,2	11,5	7,6	1,6	-4	-6,8	1,1
Средний минимум, °С	-12,7	-12,3	-8,2	-3,3	1,5	5,9	9,6	8,3	5,1	-0,3	-6,2	-9,6	-1,9
Абсолютный минимум, °С	-39,4	-38,6	-32,6	-24	-10,3	-2,8	1,7	-2	-10,1	-21,2	-32,2	-34,9	-39,4
Норма осадков, мм	34	24	29	29	37	56	66	71	54	56	36	37	529

Месячное потребление тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции рассчитано по формуле: $Q_{тек} = (Q_{мах}(20 - t_{нв}) / 55) * 24 \text{ часа} * \text{кол. дней}$, где

- $Q_{тек}$ – Месячное потребление тепловой энергии, Гкал;
- $Q_{мах}$ – Договорная тепловая нагрузка (отопления) при расчетной температуре расчетного воздуха;
- $t_{нв}$ – Среднемесячная фактическая температура наружного воздуха.

Таблица 1.5.4.2 –Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые
сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые
сети за 2024 год

Период	Котельная		
	Среднемесячная температура, °С		
	воздуха	под. тр-од.	обр. тр-од.
январь	-6,1	67,52	54,91
февраль	-7,3	68,96	55,78
март	-7,9	66,68	54,25
апрель	0,2	64,74	53,59
май	7,9	62,19	53,42
июнь	9,1	62,48	55,80
июль	13,4	62,27	56,62
август	14,6	62,54	57,22
сентябрь	9,4	60,24	53,45
октябрь	-0,2	62,68	52,20
ноябрь	-6,5	66,08	53,83
декабрь	-9,2	68,85	55,83
Ср. от-ный период	1,5	64,60	54,74

Здесь следует отметить, что указанный баланс потребления сформирован на основании заявленной потребителями тепловой энергии, договорной мощности теплоиспользующего оборудования. В связи с различием заявленного и фактического использования мощности, указанный баланс:

- является вариантом, использования теплоэнергоресурсов в объемах мощности, на которую потребитель получил право пользования, установленного условиями договоров теплоснабжения, заключенных в установленном действующим законодательством порядке, и определяется как инерционный вариант развития схем теплоснабжения, предусматривающим ограниченное использование мощности (по факту юридического удержания неиспользуемых объемов, в отсутствие двухставочных тарифов и договоров на резервирование мощности);
- подлежит корректировке при формировании реальных балансов, цель которых:
- минимизация капитальных затрат в сетевые активы и оборудования источников тепловой энергии, направленных на увеличение мощности (пропускной способности);
- минимизация стоимости подключений объектов нового строительства к системам тепловой инфраструктуры;
- безусловное исполнение условий действующего законодательства, по реализации установленного приоритета комбинированной выработки, за счет

существующего потенциала установленной мощности существующих источников работающих в комбинированном цикле, при условии эффективности производимых в узел инвестиций (затраты на комплексный перевод нагрузки потребителей в зону покрытия источника, осуществляющего комбинированную выработку не должны превышать затрат на реконструкцию/строительство существующих источников с переводом работы в комбинированный цикл;

- обязательный учет исполнения условий 261-ФЗ, в части планирования снижения нагрузки существующих потребительских систем во всех расчетных сроках за счет реализации программ повышения энергетической эффективности в потребительском секторе.

Соответственно комплекс технических решений, учитываемый в схеме теплоснабжения, предусматривает, все вышеуказанные факторы в балансе мощности, определяемые рамками эффективного сценария.

5.5. Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

В соответствии с «Правилами установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг (утв. постановлением Правительства РФ от 23 мая 2006 г. N 306) (в редакции постановления Правительства РФ от 28 марта 2012 г. N 258)», которые определяют порядок установления нормативов потребления коммунальных услуг (холодное и горячее водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, газоснабжение, отопление), нормативы потребления коммунальных услуг утверждаются органами государственной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными в порядке, предусмотренном нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации. При определении нормативов потребления коммунальных услуг учитываются следующие конструктивные и технические параметры многоквартирного дома или жилого дома:

- в отношении горячего водоснабжения - этажность, износ внутридомовых инженерных систем, вид системы теплоснабжения (закрытая, открытая);
- в отношении отопления - материал стен, крыши, объем жилых помещений, площадь ограждающих конструкций и окон, износ внутридомовых инженерных систем.

В качестве параметров, характеризующих степень благоустройства многоквартирного дома или жилого дома, применяются показатели, установленные

техническими и иными требованиями в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации.

При выборе единицы измерения нормативов потребления коммунальных услуг используются следующие показатели:

В отношении горячего водоснабжения:

- в жилых помещениях - куб. метр на 1 человека;
- на общедомовые нужды - куб. метр на 1 кв. метр общей площади помещений, входящих в состав общего имущества в многоквартирном доме.

в отношении отопления:

- в жилых помещениях - Гкал на 1 кв. метр общей площади всех помещений в многоквартирном доме или жилого дома;
- на общедомовые нужды - Гкал на 1 кв. метр общей площади всех помещений в многоквартирном доме.

Нормативы потребления коммунальных услуг определяются с применением метода аналогов либо расчетного метода с использованием формул согласно приложению к Правилам установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг.

Нормативы потребления коммунальных услуг по отоплению в жилых домах, в которых не установлен общедомовой прибор учета тепловой энергии, утверждены Приказом министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства от 01.07.2016 № 105 и представлены в таблице

Таблица 1.5.5.1 - Нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению

Этажность многоквартирного (жилого) дома	Материал стен	Норматив
1-3	Камень, кирпич	0,02899
1-3	Панель, блок	0,02907
4-6	Камень, кирпич	0,02506
4-6	Панель, блок	0,02600
7 и более	Камень, кирпич	0,02887
7 и более	Панель, блок	0,02673

Нормативы потребления коммунальных услуг по холодному и горячему водоснабжению в жилых помещениях утверждены Приказом Министерства энергетики и ЖКХ Мурманской области от 01.07.2016 № 106 (с изменениями и дополнениями); нормативы потребления коммунальных ресурсов по холодному и горячему водоснабжению на общедомовые нужды утверждены Приказом Министерства энергетики и ЖКХ Мурманской области от 22.06.2018 № 154. Общие данные по нормативам представлены в таблицах.

Таблица 1.5.5.2 - Нормативы потребления коммунальных услуг по горячему водоснабжению в жилых помещениях

Категория жилых помещений	Норматив на горячее водоснабжение, куб. м. на 1 человека в месяц
1. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, ваннами сидячими длиной 1200 мм с душем	3,20
2. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, ваннами сидячими длиной 1500-1550 мм с душем	3,25
3. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, ваннами сидячими длиной 1650-1700 мм с душем	3,31
4. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, ваннами без душа	1,69
5. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душем	2,64
6. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душами и ваннами сидячими длиной 1200 мм с душем	-
7. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душами и ваннами длиной 1500 -1550 мм с душем	-
8. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душами и ваннами длиной 1650 -1700 мм с душем	-
9. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душами и ваннами без душа	-
10. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душами	-
11. Многоквартирные и жилые дома без водонагревателей с водопроводом и канализацией, оборудованные раковинами, мойками и унитазами	-
12. Многоквартирные и жилые дома без водонагревателей с централизованным холодным водоснабжением и водоотведением, оборудованные раковинами и мойками	-
13. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, без централизованного водоотведения, оборудованные умывальниками, мойками, унитазами, ваннами, душами	-
14. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, без централизованного водоотведения, оборудованные умывальниками, мойками, унитазами	-
15. Многоквартирные и жилые дома с водоразборной колонкой	-
16. Дома, используемые в качестве общежитий, оборудованные мойками, раковинами, унитазами, с душевыми с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением	1,92
17. Многоквартирные и жилые дома без водонагревателей с централизованным холодным водоснабжением и водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, ваннами длиной 1500 -1550 мм с душем	-
18. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками	1,25
19. Дома, используемые в качестве общежитий, оборудованные мойками, раковинами, унитазами, с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением	0,97

Таблица 1.5.5.3 - Нормативы потребления коммунальных ресурсов холодной и горячей воды в целях содержания общего имущества многоквартирного дома

№ п/п	Категория жилых помещений	Вид коммунального ресурса	Этажность	Норматив, куб. м. в месяц на 1 кв. м общей площади помещений, входящих в состав общедомового имущества в МКД
1	Многоквартирные дома с холодным и горячим водоснабжением, водоотведением	Холодная вода	от 1 до 3	0,015
			от 4 до 5	0,030
			от 6 до 9	0,027
		Горячая вода	от 1 до 3	0,015
			от 4 до 5	0,030
			от 6 до 9	0,027
2	Многоквартирные дома с холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением	Холодная вода	от 1 до 5	0,024
3	Многоквартирные дома без водонагревателей, с холодным водоснабжением и водоотведением, оборудованные раковинами, мойками и унитазами	Холодная вода	от 1 до 3	0,015
			от 4 до 5	0,03

5.6. Описание сравнения величины договорной и расчетной тепловой нагрузки по зоне действия каждого источника тепловой энергии

Значения договорных тепловых нагрузок, соответствующих величине потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источников тепловой энергии, представлены в таблице 1.6.1.1.

6. БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

6.1. Описание балансов установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения

Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» вводит следующие понятия:

Установленная мощность источника тепловой энергии – сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды.

Располагаемая мощность источника тепловой энергии – величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объёмов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продлённом техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.).

Мощность источника тепловой энергии нетто – величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды.

Существующие балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки составляются в соответствии с п. 8 ПП РФ от 03.04.2022 г. №405 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

В таблице представлены существующие балансы тепловой мощности в соответствии с Приложением 6 Методических рекомендаций по разработке Схем теплоснабжения.

Таблица 1.6.1.1 – Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности «нетто», потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии по горячей воде

Источник централизованного теплоснабжения	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Фактическая располагаемая тепловая мощность источника, Гкал/ч	Расход тепловой мощности и на собственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Потери мощности в тепловых сетях, Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка (Отопление), Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка (Вентиляция), Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка (ГВС), Гкал/ч	Технология по пару, Гкал/ч	Тепловая нагрузка с учетом потерь тепловой энергии при транспортировке, Гкал/час	Дефициты (-) (резервы (+)) тепловой мощности и источников тепла, Гкал/ч	Дефициты (-) (резервы (+)) тепловой мощности и источников тепла, %
2024 год												
ТЦ-483 г. Заозерск	89,4	85,1	4,3	80,80	4,26	27,295	23,280	0,965	2,856	0,19410	31,56	76,54

Таблица 1.6.1.2 – Тепловая нагрузка за 2024 год по данным ресурсоснабжающей организации

	По водяным сетям, Гкал/ч				Технология по пару, Гкал/ч	ИТОГО
	ВСЕГО	Отопление	Горячее водоснабжение	Вентиляция		
Присоединенная нагрузка	27,101	23,280	2,856	0,965	0,1941	27,295

Таблица 1.6.1.3 – Тепловой баланс системы теплоснабжения на базе котельной за 2024 год, Гкал/ч (По данным Управления сбыта)

Наименование показателя	Котельная ...
Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	
Располагаемая тепловая мощность, Гкал/ч	
Затраты тепла на собственные нужды станции в горячей воде, Гкал/ч	
Потери в тепловых сетях в горячей воде, Гкал/ч	
Расчетная нагрузка на хозяйственные нужды, Гкал/ч	
Договорная тепловая нагрузка в горячей воде, Гкал/ч, в том числе	27,278058
отопление, Гкал/ч	23,262580
вентиляция, Гкал/ч	0,965264
горячее водоснабжение, Гкал/ч	2,856114
пар, Гкал/ч	0,194100
Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в горячей воде, Гкал/ч, в том числе:	
отопление, Гкал/ч	

Наименование показателя	Котельная ...
вентиляция, Гкал/ч	
горячее водоснабжение, Гкал/ч	
Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке), Гкал/ч	
Резерв/дефицит тепловой мощности (по фактической нагрузке), Гкал/ч	
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла, Гкал/ч	
Максимально допустимое значение тепловой нагрузки на коллекторах станции при аварийном выводе самого мощного пикового котла/турбоагрегата, Гкал/ч	

6.2. Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения

Целью составления балансов установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки является определение резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии.

На данный момент на источниках тепловой энергии дефицита тепловой мощности не имеется.

Величина резерва и дефицита тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии представлена в таблице.

Таблица 1.6.2.1 – Тепловой баланс системы теплоснабжения на базе котельной за 2024 год, Гкал/ч

Наименование показателя	АО «МЭС»
Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке), Гкал/ч	76,54
Резерв/дефицит тепловой мощности (по фактической нагрузке), Гкал/ч	76,54

Тепловой мощности источников теплоснабжения достаточно для оказания услуг в сфере теплоснабжения потребителей муниципального образования ЗАТО г. Заозерск Мурманской области, что позволяет произвести дополнительное подключение вновь создаваемых и реконструируемых объектов, находящихся в зоне действия этих источников.

6.3. Описание гидравлических режимов, обеспечивающих передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующих существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника тепловой энергии к потребителю

У теплоснабжающих организаций отсутствует пьезометрический график, и расчет гидравлического режима. При этом обеспечивается рекомендуемый перепад давления, как у конечного, так и остальных потребителей.

Гидравлические режимы тепловых сетей обусловлены качественным способом регулирования и неизменны на протяжении отопительного периода.

Данные выводы относятся ко всем теплотрассам.

1) Давление в отдельных точках системы не превышает пределы прочности, следовательно, нет необходимости предусматривать подключение отдельных потребителей по независимой схеме или деление тепловых сетей на зоны с выбором для каждой зоны своей линии статического напора.

2) Так как профиль трассы практически ровный, требование заполнения верхних точек систем теплопотребления, не превышая допустимые давления, выполняется.

3) Напор в любой точке тепловой сети определяется величиной отрезка между данной точкой и линией пьезометрического графика подающей или обратной магистрали.

4) Напоры на входе сетевых насосов и на выходе из источника теплоты, удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к гидравлическому режиму.

5) Так как тепловые сети не большой протяженности и профиль теплотрассы не сложный, для обеспечения требований гидравлического режима, установка подкачивающих насосных и дроссельных станций на подающем и обратном трубопроводах не требуется.

Рекомендации по выполнению мероприятий на тепловых сетях.

Для согласованной работы всех теплопотребителей и контроля параметров теплоносителя на отдельно взятом объекте, рекомендуем:

1. Промыть систему отопления каждого здания и сооружения включая отопительные приборы.

2. Для контроля и регулирования входных и выходных параметров теплоносителя на вводе в здания и сооружения установить контрольно-измерительные приборы прямого действия (манометры, термометры):

2.1. на подающем и обратном трубопроводе каждого здания или сооружения;

2.2. на подающем трубопроводе после запорной арматуры и на обратном трубопроводе до запорной арматуры каждого ответвления по ходу теплоносителя при наличии распределительных коллекторов;

3. Система приготовления горячего водоснабжения должна иметь регулирующую арматуру и не оказывать разрегулирующего воздействия на систему отопления здания или сооружения.

4. Имеющиеся в зданиях и сооружениях индивидуальные тепловые пункты и потребители тепловой энергии, имеющие автоматическое регулирование должны быть настроены в соответствии с теплопотреблением здания или сооружения.

5. Для обеспечения надёжной и бесперебойной работы внутренней системы отопления, включая отопительные приборы установить на подающем и обратном

трубопроводе каждого здания или сооружения фильтры механической очистки теплоносителя. Предусмотреть запорную арматуру, позволяющую легко провести обслуживание фильтров.

6. Для исключения перерасхода тепловой и электрической энергии, а также топлива котельной установить узлы учёта потребляемого тепла на каждом здании и сооружении.

7. На выходе теплоносителя из здания или сооружения установить регулирующую арматуру (балансировочный клапан), для установления номинального расхода теплоносителя применительно к каждому объекту.

8. Для снижения потребления тепловой энергии без ухудшения качества отопления рекомендуем установить индивидуальные тепловые пункты с автоматическим регулированием на каждом здании или сооружении, что позволяет:

8.1. Регулировать температуру теплоносителя, а следовательно, и температуру внутри помещений в прямой зависимости от температуры наружного воздуха;

8.2. Поддерживать температуру теплоносителя в обратном трубопроводе индивидуального теплового пункта (сетевой воды возвращаемую на котельные) на одном и том же уровне в течение длительного времени.

Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующие существующие возможности передачи тепловой энергии от источника к потребителю, в виде пьезометрических графиков представлены в п. 1.3.8. настоящей Схемы.

Гидравлические режимы тепловых сетей можно охарактеризовать как удовлетворительные. Дефициты по пропускной способности тепловых сетей отсутствуют, а резервы по пропускной способности достаточны для удовлетворения текущих потребностей городского округа.

Гидравлический расчёт выполнен на электронной модели схемы теплоснабжения в РПК Zulu Thermo 8.0.

Таблица 1.6.3.1. - Гидравлический расчёт тепловой сети

Наименование с начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, мм	Внутренний диаметр обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под- тр-де, мм/ м	Удельные линейные потери напора в обр- тр-де, мм/ м	Число Рейн- ольдса на подающем	Число Рейн- ольдса на обратном	Скорость движения воды в под- тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр- тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
т.Е	ж	126,00	0,50	0,50	289,01	- 280,39	0,02	0,02	0,49	0,46	5341 34,80	5182 15,80	0,42	- 0,41	0,01	0,01	7850,5 9	6321,6 1
уз1/7	ТК 1/7	18,18	0,10	0,10	85,95	-83,31	4,36	4,10	200,06	187,96	7942 95,30	7698 82,90	3,12	- 3,02	0,00	0,00	1739,5 2	745,45
ж	уз1/7	25,00	0,25	0,25	85,96	-83,31	0,02	0,02	1,64	1,54	3177 22,20	3079 49,00	0,50	- 0,48	0,00	0,00	1386,7 6	1045,7 2
ж	ТК	130,00	0,50	0,50	203,04	- 197,09	0,01	0,01	0,24	0,23	3752 47,20	3642 67,80	0,30	- 0,29	0,01	0,01	6540,7 0	5392,3 3
ТК	ТК 8/1	25,00	0,50	0,50	186,58	- 181,18	0,01	0,01	0,20	0,19	3448 37,10	3348 52,70	0,27	- 0,26	0,01	0,01	6538,9 6	5393,6 6
ЗУ. ТК 8/1	уз 1/8	10,00	0,20	0,20	16,44	-15,93	0,00	0,00	0,20	0,19	7635 1,60	7396 3,20	0,15	- 0,15	0,00	0,00	1442,4 3	617,99
уз 1/8	ТК 1/8	5,00	0,20	0,20	9,96	-9,62	0,00	0,00	0,08	0,07	4623 0,40	4468 7,10	0,09	- 0,09	0,00	0,00	720,98	309,05
уз 1/8	ул. Лен. Комсомола, 5	3,64	0,15	0,15	6,49	-6,31	0,00	0,00	0,14	0,14	4022 4,40	3910 5,10	0,11	- 0,10	0,00	0,00	3031,9 1	1296,2 5
Разв.(ул. Строительная, 18)	Разв.1(ул. Строительная, 18)	25,00	0,15	0,15	17,19	-16,73	0,04	0,04	1,00	0,95	1065 90,00	1037 84,00	0,28	- 0,27	0,00	0,00	4073,6 1	1744,1 7
Разв.1(ул.)	Разв.1(ул. Строительная,	33,70	0,15	0,15	17,19	-16,73	0,04	0,04	1,00	0,95	1065 90,00	1037 84,00	0,28	- 0,27	0,00	0,00	4073,6 1	1744,1 7

Наименование с начала участк а	Наименование конца участка	Дли на уча стк а, м	Внут рен ний диам етр пода ющего трубо прово да, м	Внут рен ний диам етр обрат ного трубо прово да, м	Расход воды в подаю щем трубо прово де, т/ч	Расход воды в обратн ом трубо прово де, т/ч	Потер и напора в подаю щем трубо прово де, м	Потер и напора в обратн ом трубо прово де, м	Уде льн ые линейны е потери напо ра в под. тр- де, мм/ м	Уде льн ые линейны е потери напо ра в обр. тр- де, мм/ м	Числ о Рейн ольд са на пода юще м	Числ о Рейн ольд са на обрат ном	Ско рост ь дви жения вод ы в под. тр- де, м/с	Ско рост ь дви жения вод ы в обр. тр- де, м/с	Велич ина утечки из подаю щего трубо прово да, т/ч	Велич ина утечки из обратн ого трубо прово да, т/ч	Тепло вые потери в подаю щем трубо прово де, ккал/ч	Тепло вые потери в обратн ом трубо прово де, ккал/ч	
Строительная, 18)	20)																		
Разв1.(ул. Строительная, 20)	Разв.(ул. Строительная, 20)	33,00	0,15	0,15	17,19	-16,73	0,04	0,04	1,00	0,95	106590,00	103784,00	0,28	-0,27	0,00	0,00	4073,61	1744,17	
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24)	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	49,80	0,20	0,20	19,52	-18,90	0,02	0,02	0,28	0,27	90647,30	87744,50	0,18	-0,17	0,00	0,00	6881,85	2944,52	
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	25,00	0,20	0,20	19,52	-18,90	0,02	0,02	0,28	0,27	90647,30	87744,50	0,18	-0,17	0,00	0,00	6881,85	2944,52	
ТК 5/8	т.Б	45,20	0,05	0,05	8,00	-8,00	2,82	2,82	38,08	38,07	147880,60	147861,70	1,16	-1,16	0,00	0,00	2841,72	1251,57	
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	29,00	0,10	0,10	13,72	-13,35	0,18	0,17	5,41	5,11	128092,60	124582,40	0,51	-0,49	0,00	0,00	2719,60	1165,40	

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	ТК 5/7	28,20	0,10	0,10	13,72	-13,35	0,18	0,17	5,41	5,11	128092,60	124582,40	0,51	-0,49	0,00	0,00	2719,60	1165,40
Разв.(ул. Гранитный, 6)	Разв.(ул. Гранитный, 6)	25,00	0,25	0,25	95,99	-92,73	0,12	0,11	2,09	1,95	356235,70	344125,00	0,56	-0,54	0,01	0,01	3699,97	2846,17
Разв.(ул. Гранитный, 6)	Разв.(пр. Молодежный, 8)	45,84	0,25	0,25	95,99	-92,73	0,12	0,11	2,09	1,95	356235,70	344125,00	0,56	-0,54	0,01	0,01	3699,97	2846,17
ТК 9/4	Разв.(ул. Мира, 3)	37,22	0,15	0,15	50,90	-48,64	0,39	0,35	8,67	7,92	315652,10	301633,20	0,83	-0,80	0,00	0,00	2165,09	1613,65
ТК 7/8	ЗАОЗЕРСКАЯ БОЛЬНИЦА ФГБУЗ ММЦ ИМ. Н.И. ПИРОГОВА ФМБА РОССИИ	11,00	0,08	0,08	5,98	-5,91	0,03	0,03	3,37	3,29	69952,20	69164,70	0,35	-0,34	0,00	0,00	587,87	254,32
ТК 7/8	Гараж инв. № 220+МУП ДТХ	125,00	0,05	0,05	2,39	-2,38	0,99	0,98	6,59	6,56	45049,70	44942,90	0,36	-0,36	0,00	0,00	7949,07	6252,62

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под- тр-де, мм/ м	Удельные потери напора в обр- тр-де, мм/ м	Число Рейн- ольдса на подающем	Число Рейн- ольдса на обратном	Скорость движения воды в под- тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр- тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
ТК	ЗУ. ТК 8/1	0,50	0,20	0,20	16,44	-15,93	0,00	0,00	0,20	0,19	7635 1,80	7396 3,00	0,15	- 0,15	0,00	0,00	72,09	30,91
ТК 8/1	ТК 2/8	25,5 0	0,20	0,20	81,11	-78,74	0,15	0,14	4,82	4,55	3766 27,60	3656 41,70	0,74	- 0,72	0,00	0,00	3286,1 4	2675,6 4
ТК 8/1	ТК 9/1	8,00	0,25	0,25	105,46	- 102,45	0,02	0,02	2,52	2,37	3913 99,90	3802 19,60	0,62	- 0,60	0,00	0,00	1364,5 2	586,71
ТК 9/1	ЗУ. ТК 9/1	0,01	0,25	0,25	105,46	- 102,45	0,00	0,00	2,52	2,37	3913 96,40	3802 23,10	0,62	- 0,60	0,00	0,00	17,11	7,33
уз1/7	Инд.предприниматели+ООО	18,1 8	0,10	0,10	0,94	-0,94	0,00	0,00	0,03	0,03			0,04	- 0,04	0,00	0,00	1816,9 9	770,19
ТК 1/7	ТК 2/7	83,0 0	0,25	0,25	85,95	-83,31	0,17	0,16	1,67	1,57	3189 92,80	3091 91,20	0,50	- 0,49	0,01	0,01	13478, 36	5772,9 7
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	ул. Лен. Комсомола, 26	5,00	0,10	0,10	5,79	-5,55	0,01	0,01	0,97	0,89	5408 2,30	5182 8,20	0,21	- 0,21	0,00	0,00	235,76	153,03
ТК 5/7	ул. Лен. Комсомола, 30	16,0 0	0,10	0,10	6,55	-6,41	0,02	0,01	1,24	1,19	6118 0,60	5980 6,50	0,24	- 0,24	0,00	0,00	951,94	407,78
ТК 5/7	ул. Лен. Комсомола, 32	8,80	0,08	0,08	7,17	-6,94	0,05	0,05	4,83	4,53	8384 5,50	8118 1,10	0,42	- 0,40	0,00	0,00	767,16	328,62
ТК 2/7	Разв.(ул. Чумаченко, 1)	22,5 0	0,20	0,20	39,80	-38,55	0,01	0,01	1,17	1,10	1848 10,70	1790 10,50	0,37	- 0,35	0,00	0,00	1347,0 7	581,88
Разв.(ул. Чумаченко, 1)	ж/д ул. Чумаченко, 1	5,00	0,10	0,10	7,26	-7,07	0,01	0,01	1,52	1,44	6775 0,60	6602 0,00	0,27	- 0,26	0,00	0,00	237,11	153,90

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч	
Чумаченко, 1)	+ИП Корзун																		
Разв.(ул. Чумаченко, 1)	ТК 3/7	24,70	0,20	0,20	32,54	-31,48	0,02	0,02	0,78	0,73	151102,20	146169,90	0,30	-0,29	0,00	0,00	3415,03	1462,28	
ТК 3/7	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24)	11,40	0,20	0,20	26,24	-25,42	0,01	0,01	0,51	0,48	121865,30	118035,50	0,24	-0,23	0,00	0,00	1574,76	675,16	
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24)	ул. Лен. Комсомола, 24	5,00	0,10	0,10	6,72	-6,52	0,01	0,01	1,31	1,23	62743,20	60896,10	0,25	-0,24	0,00	0,00	236,68	153,65	
ТК 2/7	ТК 6/7	57,50	0,25	0,25	46,15	-44,77	0,03	0,03	0,49	0,46	171256,10	166163,10	0,27	-0,26	0,01	0,01	9331,81	3968,56	
ЗУ. ТК 9/1	ТК 2/9	153,20	0,25	0,25	105,46	-102,45	0,46	0,44	2,52	2,37	391396,40	380223,20	0,62	-0,60	0,02	0,02	26216,06	11225,29	
Разв.(ул. Гранитный, 5)	пер. Гранитный, 5	11,70	0,25	0,25	9,68	-9,39	0,00	0,00	0,02	0,02	35910,00	34833,10	0,06	-0,06	0,00	0,00	1056,06	781,33	
Разв.(пр.	пр.	5,00	0,10	0,10	9,92	-9,60	0,02	0,02	2,83	2,65	9258	8960	0,37	-	0,00	0,00	237,11	168,50	

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, мм	Внутренний диаметр обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнolds на подающем	Число Рейнolds на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
р. Молодежный, 8)	Молодежный, 8										6,70	2,60		0,36				
Разв.(п.р. Молодежный, 8)	ТК 3/6	33,15	0,15	0,15	86,06	-83,13	0,99	0,92	24,75	23,10	533768,90	515580,50	1,41	-1,36	0,00	0,00	3884,60	1658,23
ТК 3/6	ТК 4/6	33,00	0,15	0,15	26,49	-26,14	0,09	0,09	2,36	2,30	164313,90	162137,00	0,43	-0,43	0,00	0,00	3851,69	1685,86
ЗУ. ТК 3/6(6/3)	ТК 9/4	79,87	0,15	0,15	59,57	-56,99	1,14	1,04	11,87	10,87	369446,10	353452,40	0,97	-0,93	0,00	0,00	4649,04	3488,42
Разв.(ул. Мира, 3)	ул. Мира, 3	5,00	0,10	0,10	8,46	-8,12	0,01	0,01	2,06	1,90	79000,50	75761,50	0,31	-0,30	0,00	0,00	236,68	160,45
Разв.(ул. Гранитный, 5)	Разв.(ул. Гранитный, 6)	37,75	0,25	0,25	112,21	-108,45	0,13	0,12	2,85	2,66	416448,50	402482,60	0,66	-0,64	0,00	0,00	3047,67	2361,47
ТК 2/6	Разв.(ул. Гранитный, 5)	40,40	0,25	0,25	132,75	-128,36	0,19	0,18	3,98	3,72	492652,50	476376,40	0,78	-0,75	0,01	0,01	6037,88	4807,30

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
ТК 9/4	ул. Мира, 1	26,50	0,10	0,10	8,67	-8,36	0,07	0,06	2,17	2,01	80931,10	78022,20	0,32	-0,31	0,00	0,00	1290,11	1012,66
ТК 2/8	ул. Строительная, 1	25,00	0,10	0,10	9,96	-9,66	0,03	0,03	2,86	2,69	92991,30	90159,90	0,37	-0,36	0,00	0,00	980,53	422,94
ТК 1/8	ул. Лен. Комсомола, 7	25,00	0,08	0,08	9,96	-9,62	0,28	0,26	9,29	8,69	116449,30	112570,60	0,58	-0,56	0,00	0,00	2278,64	975,75
ТК 6/8	пер. Гранитный, 2	6,40	0,10	0,10	9,92	-9,59	0,02	0,02	2,83	2,65	92569,20	89491,30	0,37	-0,36	0,00	0,00	637,02	274,87
ТК 6/8	пер. Гранитный, 4	40,00	0,10	0,10	9,70	-9,40	0,13	0,12	2,71	2,54	90527,70	87716,10	0,36	-0,35	0,00	0,00	3981,38	1709,48
ТК 2/9	ТК 3/9	86,70	0,20	0,20	105,44	-102,47	0,85	0,80	8,14	7,69	489652,70	475841,10	0,97	-0,94	0,01	0,01	12528,92	5367,21
Разв.(ул. Строительная, 2)	ул. Строительная, 2	30,00	0,10	0,10	9,67	-9,39	0,10	0,09	2,69	2,54	90221,20	87650,60	0,36	-0,35	0,00	0,00	1419,03	1009,02
Разв.(ул. Строительная, 2)	ул. Строительная, 4	55,00	0,10	0,10	9,69	-9,35	0,18	0,17	2,70	2,52	90412,20	87304,00	0,36	-0,35	0,00	0,00	5492,69	2345,58
ТК 5/9	ТК 6/9	45,15	0,20	0,20	30,70	-29,69	0,04	0,04	0,70	0,65	142539,30	137849,30	0,28	-0,27	0,00	0,00	6557,47	2741,52
ТК 6/9	ул.	30,6	0,15	0,15	8,59	-8,33	0,01	0,01	0,25	0,24	5327	5167	0,14	-	0,00	0,00	3646,3	1565,1

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
	Строительная, 14	0									4,10	2,60		0,14			0	5
ТК 6/9	ТК 7/9	43,40	0,13	0,13	22,10	-21,36	0,22	0,21	4,30	4,01	164712,20	159160,90	0,52	-0,50	0,00	0,00	4286,14	1833,34
ТК 7/9	ул. Строительная, 8	10,00	0,08	0,08	6,53	-6,30	0,05	0,05	4,02	3,74	76427,10	73741,30	0,38	-0,37	0,00	0,00	893,63	384,84
ТК 7/9	ул. Строительная, 10	34,50	0,05	0,05	5,83	-5,62	1,62	1,50	39,03	36,23	109919,50	105905,00	0,88	-0,85	0,00	0,00	2499,21	1057,74
т.Б	Магнит	15,00	0,05	0,05	8,00	-8,00	1,84	1,84	38,08	38,08	147874,90	147867,40	1,16	-1,16	0,00	0,00	1909,09	817,53
ТК 3/9	Разв.(ул. Строительная, 18)	40,00	0,15	0,15	37,14	-36,14	0,11	0,10	4,62	4,38	230311,40	224131,30	0,61	-0,59	0,00	0,00	2304,59	982,74
Разв.(ул. Строительная, 18)	ул. Строительная, 18	5,00	0,10	0,10	15,92	-15,39	0,04	0,04	7,27	6,79	148600,00	143612,20	0,59	-0,57	0,00	0,00	236,38	169,27
Разв.(ул. Строительная, 20)	ул. Строительная, 20	5,00	0,10	0,10	11,38	-11,06	0,02	0,02	3,72	3,52	106223,80	103264,40	0,42	-0,41	0,00	0,00	235,76	169,03
Разв.(ул.	ул.	6,65	0,08	0,08	5,81	-5,67	0,03	0,02	3,17	3,03	6790	6635	0,34	-	0,00	0,00	603,43	258,40

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
л. Строительная, 20)	Строительная, 22										4,20	4,00		0,33				
ТК 3/9	ТК 4/9	83,30	0,20	0,20	48,95	-47,60	0,18	0,17	1,76	1,67	227314,20	221018,00	0,45	-0,44	0,01	0,01	12032,38	5187,26
ТК 4/9	ТК 5/9	41,00	0,20	0,20	48,95	-47,60	0,09	0,08	1,76	1,67	227284,90	221047,30	0,45	-0,44	0,00	0,00	5957,36	2552,03
ТК 3/9	Разв.(ул. Строительная, 2)	4,80	0,15	0,15	19,35	-18,74	0,01	0,01	1,26	1,18	120019,40	116243,70	0,32	-0,31	0,00	0,00	238,55	101,41
ТК 3/6	ЗУ. ТК 3/6(6/3)	0,50	0,15	0,15	59,57	-56,99	0,01	0,01	11,87	10,87	369446,30	353452,20	0,97	-0,93	0,00	0,00	29,10	21,82
Разв.(ул. Строительная, 18)	РАДОН	25,15	0,05	0,05	4,03	-4,02	0,56	0,56	18,67	18,60	75966,40	75813,80	0,61	-0,61	0,00	0,00	857,58	365,32
ТК 4/8	ул. Строительная, 5	23,00	0,10	0,10	9,70	-9,41	0,03	0,03	2,71	2,55	90586,30	87860,20	0,36	-0,35	0,00	0,00	848,25	365,85
ТК 7/9	ул. Строительная, 12	44,50	0,10	0,10	9,74	-9,44	0,15	0,14	2,73	2,56	90902,40	88103,20	0,36	-0,35	0,00	0,00	4386,23	1882,11
ТК 5/9	ул. Строительная, 16	22,10	0,10	0,10	9,64	-9,32	0,07	0,07	2,67	2,50	89982,00	86971,00	0,36	-0,35	0,00	0,00	2237,36	941,48

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
ТК 2/8	ТК 3/8	47,00	0,20	0,20	71,14	-69,08	0,21	0,20	3,71	3,50	330356,60	320797,30	0,65	-0,63	0,00	0,00	6054,78	4927,74
ТК 3/8	ул. Строительная, 3	25,00	0,10	0,10	9,65	-9,32	0,02	0,02	2,68	2,50	90078,10	86959,30	0,36	-0,35	0,00	0,00	639,68	275,99
ТК 3/8	ТК 4/8	55,00	0,20	0,20	61,49	-59,77	0,18	0,17	2,78	2,62	285527,40	277552,70	0,56	-0,55	0,00	0,00	7886,42	3374,64
ТК 4/8	ТК 5/8	36,00	0,20	0,20	51,78	-50,36	0,09	0,08	1,97	1,86	240442,40	233862,70	0,47	-0,46	0,00	0,00	5154,00	2205,29
ТК 5/8	ООО "Ама"	25,00	0,10	0,10	3,09	-3,06	0,00	0,00	0,28	0,27	28881,10	28527,60	0,12	-0,11	0,00	0,00	946,52	407,34
ТК 5/8	ТК 6/8	60,00	0,20	0,20	48,68	-47,31	0,13	0,12	1,74	1,65	226061,80	219683,20	0,45	-0,43	0,01	0,01	8576,13	3671,84
ТК 6/8	ТК 7/8	36,00	0,20	0,20	29,06	-28,33	0,03	0,03	0,62	0,59	134952,20	131545,90	0,27	-0,26	0,00	0,00	5140,57	2193,93
ТК 7/8	ТК 7/8	73,00	0,20	0,20	8,37	-8,29	0,01	0,01	0,05	0,05	38888,30	38498,00	0,08	-0,08	0,01	0,01	10380,56	4376,38
ТК 7/8	Разв.(пр. Молодежный, 6)	36,00	0,10	0,10	20,68	-20,04	0,53	0,50	12,25	11,50	193072,70	187061,20	0,77	-0,74	0,00	0,00	3568,33	1535,64
Разв.(пр. Молодежный, 6)	Разв.(пр. Молодежный, 4)	36,00	0,10	0,10	11,19	-10,86	0,16	0,15	3,60	3,39	104426,90	101392,60	0,41	-0,40	0,00	0,00	1693,71	1202,01
Разв.(пр.)	пр. Молодежный, 4	5,00	0,10	0,10	6,59	-6,41	0,01	0,01	1,25	1,19	61497,10	59850,00	0,24	-0,24	0,00	0,00	234,84	167,68

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч	
Молодежный, 4)																			
Разв.(пр. Молодежный, 4)	пр. Молодежный, 2	45,00	0,10	0,10	4,60	-4,45	0,03	0,03	0,61	0,58	42923,50	41549,00	0,17	-0,17	0,00	0,00	2113,58	1501,63	
Разв.(пр. Молодежный, 6)	пр. Молодежный, 6	5,00	0,10	0,10	9,50	-9,18	0,02	0,02	2,60	2,43	88639,40	85674,90	0,35	-0,34	0,00	0,00	235,24	167,98	
ТК 5/9	Магазин «Хозяин»	10,10	0,05	0,05	8,61	-8,60	1,03	1,03	85,00	84,91	162311,90	162227,60	1,30	-1,30	0,00	0,00	348,02	164,12	
ЗУ. ТК 1/6(6)	ТК 2/6	169,45	0,25	0,25	132,77	-128,34	0,81	0,76	3,98	3,72	492727,20	476301,70	0,78	-0,75	0,02	0,02	25364,60	20155,18	
Разв.(ул. Мира, 3)	ТК	109,40	0,15	0,15	42,43	-40,52	0,68	0,62	6,03	5,50	263152,00	251304,80	0,69	-0,66	0,00	0,00	5466,06	4039,71	
ТК 1/6	т.Е	58,00	0,50	0,50	290,03	-281,35	0,03	0,03	0,50	0,47	537103,40	521038,20	0,42	-0,41	0,03	0,03	14974,83	12049,94	
ТК 8/4	уз	41,78	0,15	0,15	23,92	-22,77	0,09	0,08	1,86	1,68	147340,60	140269,20	0,39	-0,37	0,00	0,00	2425,10	1748,52	

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под- тр-де, мм/ м	Удельные потери напора в обр- тр-де, мм/ м	Число Рейн- ольдса на подающем	Число Рейн- ольдса на обратном	Скорость движения воды в под- тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр- тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
уз	ул. Мира, 9	13,6 7	0,10	0,10	7,00	-6,68	0,02	0,02	1,41	1,29	6529 3,80	6233 3,10	0,26	- 0,25	0,00	0,00	456,41	288,39
уз	Разв1.(ул. Мира, 11)	46,4 9	0,10	0,10	16,92	-16,09	0,43	0,39	7,79	7,04	1563 61,80	1487 02,30	0,61	- 0,58	0,00	0,00	2256,5 0	1613,0 6
Разв1.(ул. Мира, 11)	Разв.(ул. Мира, 11)	45,0 0	0,10	0,10	16,92	-16,09	0,43	0,39	7,79	7,04	1563 61,80	1487 02,30	0,61	- 0,58	0,00	0,00	2256,5 0	1613,0 6
Разв.(ул. Мира, 13)	Разв.(ул. Мира, 13)	20,0 0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	0,01	0,01	2031 6,80	1948 5,70	0,03	- 0,03	0,01	0,01	10911, 99	7763,1 9
Разв.(ул. Мира, 13)	1	24,5 0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	0,01	0,01	2031 6,80	1948 5,70	0,03	- 0,03	0,01	0,01	10911, 99	7763,1 9
1	2	72,6 0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	0,01	0,01	2031 6,80	1948 5,70	0,03	- 0,03	0,01	0,01	10911, 99	7763,1 9
2	Разв.(ул. Мира, 15)	22,0 0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	0,01	0,01	2031 6,80	1948 5,70	0,03	- 0,03	0,01	0,01	10911, 99	7763,1 9
Разв.(ул. Мира, 15)	Разв.(ул. Мира, 15)	32,0 0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	0,01	0,01	2031 6,80	1948 5,70	0,03	- 0,03	0,01	0,01	10911, 99	7763,1 9
Разв.(ул.)	Разв.(ул. Мира,	57,0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	0,01	0,01	2031	1948	0,03	-	0,01	0,01	10911,	7763,1

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнolds на подающем	Число Рейнolds на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
л. Мира, 15)	17)	0									6,80	5,70		0,03			99	9
ТК 4/4	ТК 5/4	106,80	0,25	0,25	21,35	-20,77	0,01	0,01	0,11	0,10	7924,390	7707,080	0,13	-0,12	0,01	0,01	8981,39	3834,81
ТК 5/4	Разв.(ул. Мира, 19)	24,37	0,05	0,05	12,96	-12,61	5,25	4,97	192,54	182,26	244396,00	237779,70	1,96	-1,91	0,00	0,00	876,89	376,02
ТК 5/4	Разв.(ул. Мира, 17)	32,00	0,25	0,25	8,38	-8,17	0,00	0,00	0,02	0,02	31102,90	30325,90	0,05	-0,05	0,00	0,00	4910,01	2096,95
Разв.(ул. Мира, 17)	ул. Мира, 17	5,00	0,10	0,10	8,38	-8,18	0,01	0,01	2,02	1,93	78195,20	76307,40	0,31	-0,30	0,00	0,00	225,85	163,08
Разв.(ул. Мира, 15)	ул. Мира, 15	5,00	0,10	0,10	5,47	-5,25	0,01	0,01	0,87	0,80	51099,80	49009,50	0,20	-0,19	0,00	0,00	229,69	138,47
Разв.(ул. Мира, 13)	ул. Мира, 13	5,00	0,10	0,10	4,58	-4,37	0,00	0,00	0,61	0,56	42763,60	40813,40	0,17	-0,16	0,00	0,00	234,88	142,06
Разв.(ул. Мира, 11)	Разв.(ул. Мира, 13)	24,50	0,25	0,25	10,07	-9,61	0,00	0,00	0,02	0,02	37369,10	35662,80	0,06	-0,06	0,00	0,00	2363,17	1674,46

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
Разв.(ул. Мира, 11)	ул. Мира, 11	5,00	0,10	0,10	6,85	-6,49	0,01	0,01	1,36	1,22	63925,00	60534,30	0,25	-0,24	0,00	0,00	235,49	142,54
ЗУ. ТК 6/1(5)	ТК 1/5	80,00	0,30	0,30	80,96	-79,49	0,05	0,05	0,57	0,55	250207,40	245662,10	0,33	-0,32	0,01	0,01	14480,98	6202,03
ТК 6/1	ЗУ. ТК 6/1(5)	0,01	0,30	0,30	80,96	-79,49	0,00	0,00	0,57	0,55	250207,40	245662,00	0,33	-0,32	0,00	0,00	19,15	8,27
ТК 11/7	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20)	60,00	0,15	0,15	9,13	-8,94	0,02	0,02	0,28	0,27	56618,90	55466,60	0,15	-0,15	0,00	0,00	6626,51	2849,52
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20)	ул. Лен. Комсомола, 20	3,00	0,10	0,10	9,13	-8,95	0,01	0,01	2,40	2,31	85190,50	83503,80	0,34	-0,33	0,00	0,00	135,65	87,70
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20)	на электроотоплении	180,00	0,10	0,10														
Разв.(ул. Гранитный, 6)	пер. Гранитный, 8	11,50	0,10	0,10	6,63	-6,44	0,02	0,02	1,27	1,20	61864,80	60113,10	0,25	-0,24	0,00	0,00	1122,32	494,26

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
Разв.(ул. Гранитный, 6)	пер. Гранитный, 6	5,00	0,10	0,10	9,59	-9,29	0,02	0,02	2,65	2,48	89537,60	86706,90	0,36	-0,34	0,00	0,00	237,21	168,56
ТК 4/6	ул. Мира, 5	21,00	0,08	0,08	6,09	-5,86	0,12	0,12	4,92	4,55	76087,00	73186,00	0,40	-0,39	0,00	0,00	1749,72	751,21
ТК 4/6	ГБОУ МО СОШ №289	61,00	0,10	0,10	20,40	-20,28	1,57	1,56	11,92	11,78	190414,60	189332,70	0,76	-0,75	0,00	0,00	10289,00	8178,41
ТК	Разв.(ул. Мира, 7)	15,40	0,15	0,15	42,43	-40,52	0,11	0,10	6,03	5,50	263127,20	251329,60	0,69	-0,66	0,00	0,00	894,55	661,95
Разв.(ул. Мира, 7)	ТК 8/4	47,00	0,15	0,15	37,05	-35,34	0,24	0,22	4,60	4,19	229788,10	219199,10	0,61	-0,58	0,00	0,00	2547,28	1875,12
Разв.(ул. Мира, 9а)	ул. Мира, 9а	5,00	0,10	0,10	7,93	-7,55	0,01	0,01	1,82	1,64	74060,10	70458,90	0,29	-0,28	0,00	0,00	235,95	155,26
Разв.(ул. Мира, 9а)	ул. Мира, 9б	50,00	0,10	0,10	5,20	-5,03	0,01	0,01	0,78	0,73	48516,90	46940,00	0,19	-0,19	0,00	0,00	1054,73	811,10
ТК 8/4	Разв.(ул. Мира, 9а)	26,00	0,15	0,15	13,13	-12,58	0,01	0,01	0,58	0,54	81447,40	77999,60	0,22	-0,21	0,00	0,00	793,47	608,00

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнolds на подающем	Число Рейнolds на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
ЗУ. ТК 5/1(5/1)	т.А	90,00	0,40	0,40	79,44	-76,66	0,02	0,01	0,12	0,11	183991,50	177556,60	0,18	-0,18	0,03	0,03	12020,06	9579,82
ТК 5/1	т.А	30,00	0,50	0,50	504,04	-488,90	0,05	0,05	1,49	1,41	933427,80	905381,50	0,73	-0,71	0,01	0,01	7876,92	6305,57
ТК 6/1	а	160,00	0,50	0,50	423,00	-409,49	0,33	0,31	1,05	0,99	783346,50	758338,60	0,62	-0,60	0,12	0,12	68214,10	54620,14
а	т.Г	200,00	0,50	0,50	422,87	-409,62	0,20	0,19	1,04	0,98	781550,80	757050,90	0,61	-0,59	0,08	0,08	41922,30	33641,98
т.Г	ТК 7/1	2,50	0,30	0,30	422,80	-409,70	0,05	0,04	15,42	14,48	1306704,50	1266208,10	1,72	-1,66	0,00	0,00	425,91	338,23
ТК 7/1	ТК 1/6	1,00	0,25	0,25	422,80	-409,70	0,05	0,04	39,43	37,03	1562816,90	1514386,50	2,45	-2,38	0,00	0,00	149,69	119,11
т.А	т.В	33,83	0,50	0,50	504,03	-488,91	0,06	0,06	1,49	1,41	933401,30	905408,00	0,73	-0,71	0,02	0,02	9414,96	4034,70
т.В	ТК 6/1	114,00	0,50	0,50	504,01	-488,93	0,20	0,19	1,48	1,39	931504,70	903626,90	0,73	-0,71	0,06	0,06	29923,85	23975,88
ТК 1/6	т.Д	4,20	0,25	0,25	132,77	-128,34	0,02	0,02	3,98	3,72	492729,00	476299,90	0,78	-0,75	0,00	0,00	628,71	498,73
т.Д	ЗУ. ТК 1/6(6)																	
б	ТК 2/4	83,50	0,50	0,50	31,86	-30,75	0,00	0,00	0,01	0,01	58888,60	56829,00	0,05	-0,05	0,07	0,07	22016,56	17711,69
ТК 2/4	т.А	14,5	0,50	0,50	31,80	-30,82	0,00	0,00	0,01	0,01	5876	5695	0,05	-	0,01	0,01	4185,5	3390,7

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнolds на подающем	Число Рейнolds на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
		0									3,70	3,90		0,05			5	9
т.А	б	400,00	0,50	0,50	32,09	-30,52	0,00	0,00	0,01	0,01	5943 3,50	5651 6,10	0,05	- 0,04	0,23	0,23	76906, 01	60274, 45
т.А	ТК 3/4	27,00	0,50	0,50	31,80	-30,82	0,00	0,00	0,01	0,01	5876 3,70	5695 3,90	0,05	- 0,05	0,01	0,01	4185,5 5	3390,7 9
ТК 3/4	ТК 4/4	174,20	0,25	0,25	31,78	-30,83	0,05	0,05	0,23	0,22	1179 51,50	1144 13,30	0,19	- 0,18	0,02	0,02	14675, 06	6278,3 2
ТК 4/4	ул. Мира, 21	7,30	0,10	0,10	10,41	-10,08	0,03	0,03	3,12	2,92	9716 2,40	9411 5,00	0,39	- 0,37	0,00	0,00	383,08	164,87
Разв.(ул. Мира, 19)	ул. Мира, 19	3,00	0,05	0,05	12,96	-12,61	0,69	0,66	192, 54	182, 27	2443 94,00	2377 81,60	1,96	- 1,91	0,00	0,00	84,37	58,77
Уз (д2)	Минобороны (прибл. нагрузки)	23,55	0,10	0,10	9,20	-8,96	0,07	0,06	2,31	2,20	8499 5,80	8282 8,40	0,33	- 0,33	0,00	0,00	1123,0 0	805,92
Разв.1.(ул. Флотская, 18)	Разв.1 (ул. Флотская, 10)	41,30	0,20	0,20	30,30	-29,49	0,03	0,03	0,68	0,64	1407 18,80	1369 39,90	0,28	- 0,27	0,00	0,00	5333,0 6	4398,2 9
Разв.2(ул. Флотская, 1)	Уз (д2)	14,40	0,10	0,10	9,20	-8,96	0,04	0,04	2,44	2,31	8585 6,80	8366 2,60	0,34	- 0,33	0,00	0,00	1460,0 3	624,93

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под- тр-де, мм/ м	Удельные потери напора в обр- тр-де, мм/ м	Число Рейн- ольдса на подающем	Число Рейн- ольдса на обратном	Скорость движения воды в под- тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр- тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
Разв.2 (ул. Колышкина, 10)	Разв.2.(ул. Флотская, 9)	15,6 0	0,10	0,10	20,08	-19,70	0,27	0,26	11,5 4	11,1 2	1873 88,20	1838 91,00	0,74	- 0,73	0,00	0,00	1931,1 7	827,78
Разв.3 (ул. Флотская, 3)	ул. Флотская, 4	52,0 0	0,10	0,10	8,59	-8,34	0,07	0,07	2,13	2,00	8015 7,30	7780 4,40	0,32	- 0,31	0,00	0,00	2854,3 3	1221,7 2
Разв.(ул. Флотская, 1)	Разв.2(ул. Флотская, 1)	35,0 0	0,10	0,10	9,20	-8,96	0,04	0,04	2,44	2,31	8585 6,80	8366 2,60	0,34	- 0,33	0,00	0,00	1460,0 3	624,93
Разв.(ул. Колышкина, 2)	Разв.1(ул. Колышкина, 2)	44,0 0	0,20	0,20	69,91	-68,22	0,28	0,26	3,59	3,41	3246 47,60	3168 01,00	0,64	- 0,63	0,01	0,01	9347,8 5	4008,1 7
Разв.(ул. Флотская, 18)	Разв.1.(ул. Флотская, 18)	19,0 0	0,20	0,20	30,30	-29,49	0,03	0,03	0,68	0,64	1407 18,80	1369 39,90	0,28	- 0,27	0,00	0,00	5333,0 6	4398,2 9
Разв.2.(ул.)	Разв.(ул. Флотская, 9)	16,1 0	0,10	0,10	20,08	-19,70	0,27	0,26	11,5 4	11,1 2	1873 88,20	1838 91,00	0,74	- 0,73	0,00	0,00	1931,1 7	827,78

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
Флотская, 9)																		
Разв.1(ул. Колышкина, 2)	ТК 1/3	64,00	0,20	0,20	69,91	-68,22	0,28	0,26	3,59	3,41	324647,60	316801,00	0,64	-0,63	0,01	0,01	9347,85	4008,17
Разв.2(ул. Флотская, 3)	Разв.3 (ул. Флотская, 3)	52,00	0,10	0,10	8,59	-8,34	0,07	0,07	2,13	2,00	80157,30	77804,40	0,32	-0,31	0,00	0,00	2854,33	1221,72
ТК 5/2	ТК 6/2	76,80	0,25	0,25	27,71	-27,22	0,02	0,02	0,18	0,17	102819,70	101026,60	0,16	-0,16	0,01	0,01	12945,73	5525,62
ТК 6/2	ул. Колышкина, 14	27,80	0,10	0,10	11,20	-10,88	0,12	0,11	3,61	3,40	104556,30	101531,80	0,42	-0,40	0,00	0,00	2749,70	1181,23
ЗУ. ТК 6/2(2/6)	ТК 7/2	89,20	0,15	0,15	16,49	-16,35	0,10	0,10	0,92	0,90	102299,20	101425,50	0,27	-0,27	0,00	0,00	10622,08	4541,23
Разв.(ул. Колышкина, 12)	ул. Колышкина, 12	1,00	0,10	0,10	9,07	-8,83	0,00	0,00	2,37	2,25	84667,40	82408,60	0,34	-0,33	0,00	0,00	47,60	34,82
Разв.(ул. л.	ул. Флотская, 11	36,00	0,15	0,15	10,57	-10,28	0,20	0,19	10,47	9,90	123602,00	120205,30	0,61	-0,60	0,00	0,00	1441,98	617,61

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнolds на подающем	Число Рейнolds на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
Колышкина, 12)																		
ТК 8/2	ДОУ № 2 Радуга	70,00	0,05	0,05	0,49	-0,49	0,02	0,02	0,29	0,28	9223,10	9188,80	0,07	-0,07	0,00	0,00	4890,00	1900,42
ТК 6/2	ЗУ. ТК 6/2(2/6)	0,50	0,15	0,15	16,49	-16,35	0,00	0,00	0,92	0,90	102299,30	101425,40	0,27	-0,27	0,00	0,00	59,67	25,52
ТК 7/2	ГБОУ МО СОШ №289	17,78	0,10	0,10	14,51	-14,38	0,13	0,13	6,04	5,93	135402,60	134213,00	0,54	-0,53	0,00	0,00	711,80	306,32
ТК 7/2	ТК 8/2	16,05	0,10	0,10	1,98	-1,98	0,00	0,00	0,12	0,12	18527,40	18472,90	0,07	-0,07	0,00	0,00	1580,18	653,82
ТК 8/2	МУП «ТБК»	27,70	0,08	0,08	1,50	-1,49	0,01	0,01	0,22	0,22	17493,70	17453,70	0,09	-0,09	0,00	0,00	2387,08	1033,72
ТК 1/3	ЗУ. ТК 1/3	0,50	0,20	0,20	66,34	-64,67	0,00	0,00	3,23	3,07	308055,80	300286,60	0,61	-0,59	0,00	0,00	73,07	31,32
ТК 1/3	МОУ ДОД ДМШ №1	16,50	0,08	0,08	3,57	-3,56	0,02	0,02	1,21	1,20	41737,70	41656,20	0,21	-0,21	0,00	0,00	1523,77	648,19
Разв.(ул. Колышкина, 6)	ул. Колышкина, 6	1,00	0,10	0,10	8,78	-8,54	0,00	0,00	2,22	2,10	81971,50	79721,40	0,33	-0,32	0,00	0,00	47,68	34,41
ТК 3/2	ТК 4/2	82,00	0,30	0,30	59,04	-57,52	0,03	0,03	0,30	0,29	182456,50	177785,20	0,24	-0,23	0,01	0,01	16300,60	6968,57
ТК 4/2	ул. Колышкина,	20,0	0,10	0,10	9,92	-9,61	0,07	0,06	2,83	2,66	9255	8974	0,37	-	0,00	0,00	1997,6	861,77

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр. де, мм/ м	Удельные потери напора в обр. тр. де, мм/ м	Число Рейнolds на подающем	Число Рейнolds на обратном	Скорость движения воды в под. тр. де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр. де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
	11	0									5,00	4,40		0,36			4	
ТК 2/2	ТК 3/2	31,00	0,30	0,30	69,54	-67,71	0,04	0,04	0,42	0,40	2149 21,60	2092 66,20	0,28	- 0,28	0,01	0,01	12527, 86	10142, 06
ТК 3/2	ул. Колышкина, 9	13,32	0,10	0,10	10,49	-10,20	0,05	0,05	3,17	2,99	9793 3,60	9519 6,50	0,39	- 0,38	0,00	0,00	1333,7 5	576,10
ТК 5/2	ул. Колышкина, 15	7,50	0,08	0,08	11,16	-10,81	0,15	0,14	16,45	15,44	1393 82,70	1350 31,90	0,74	- 0,72	0,00	0,00	628,19	270,74
т.А	ТК 5/2	74,90	0,25	0,25	38,88	-38,03	0,03	0,03	0,35	0,33	1442 75,60	1411 23,50	0,23	- 0,22	0,01	0,01	12640, 72	5410,9 1
Разв.(ул. Колышкина, 6)	ул. Колышкина, 8	31,00	0,15	0,15	8,89	-8,64	0,05	0,05	2,28	2,15	8297 2,10	8064 6,50	0,33	- 0,32	0,00	0,00	1966,3 5	839,25
Разв.1 (ул. Флотская, 10)	Разв.2 (ул. Флотская, 10)	13,08	0,10	0,10	23,54	-22,90	0,25	0,24	15,86	15,02	2196 86,00	2137 94,30	0,87	- 0,85	0,00	0,00	621,85	446,35
Разв.2 (ул. Флотская, 10)	Разв.(ул. Флотская, 14)	33,00	0,10	0,10	17,05	-16,61	0,20	0,19	8,34	7,91	1591 95,40	1550 08,00	0,63	- 0,62	0,00	0,00	1876,8 4	1534,5 1
Разв.(у	ул. Флотская, 14	1,00	0,10	0,10	8,70	-8,45	0,00	0,00	2,18	2,06	8119	7884	0,32	-	0,00	0,00	47,47	34,37

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, мм	Внутренний диаметр обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейндса на подающем	Число Рейндса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
л. Флотская, 14)											9,80	2,60		0,31				
Разв.(ул. л. Флотская, 14)	ул. Флотская, 12	18,00	0,10	0,10	8,36	-8,16	0,04	0,04	2,01	1,92	7799 2,10	7616 8,90	0,31	- 0,30	0,00	0,00	1687,6 2	1381,0 0
т.В	Разв.(ул. Флотская, 18)	8,20	0,20	0,20	36,77	-35,76	0,01	0,01	1,00	0,94	1707 59,30	1660 73,60	0,34	- 0,33	0,00	0,00	618,99	503,60
т.В	т.А	141,20	0,50	0,50	39,89	-38,22	0,00	0,00	0,01	0,01	7386 2,60	7077 4,40	0,06	- 0,06	0,01	0,01	2307,4 8	1792,7 5
т.А	ЗАОЗЕРСКАЯ БОЛЬНИЦА ФГБУЗ ММЦ ИМ. Н.И. ПИРОГОВА ФМБА РОССИИ	18,00	0,08	0,08	7,78	-7,71	0,03	0,03	1,75	1,71	7266 4,30	7193 2,10	0,29	- 0,29	0,00	0,00	1305,0 0	576,90
Разв.(ул. л. Флотская, 9)	ул. Флотская, 9	16,10	0,10	0,10	10,59	-10,29	0,06	0,06	3,22	3,05	9883 5,90	9608 2,90	0,39	- 0,38	0,00	0,00	766,04	563,02
ЗУ. ТК 1/3	Разв.(ул. Колышкина, 6)	25,00	0,15	0,15	66,34	-64,67	0,27	0,25	14,7 2	13,9 8	4114 30,00	4010 54,20	1,08	- 1,06	0,00	0,00	1844,1 3	790,26

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
Разв.(ул. Колышкина, 6)	Разв.1 (ул. Колышкина, 10)	30,00	0,15	0,15	48,67	-47,49	0,29	0,27	7,93	7,55	301832,70	294505,00	0,80	-0,78	0,00	0,00	3687,90	1581,97
Разв.1 (ул. Колышкина, 10)	Разв.2 (ул. Колышкина, 10)	27,00	0,15	0,15	39,71	-38,80	0,03	0,03	5,29	5,05	246299,70	240666,30	0,65	-0,63	0,00	0,00	615,21	263,81
Разв.2 (ул. Колышкина, 10)	Разв.(ул. Колышкина, 12)	10,00	0,15	0,15	19,64	-19,10	0,02	0,02	1,30	1,23	121792,10	118485,10	0,32	-0,31	0,00	0,00	1231,09	527,21
ТК 4/2	т.А	65,30	0,30	0,30	38,89	-38,02	0,01	0,01	0,13	0,13	120182,60	117490,90	0,16	-0,15	0,01	0,01	12151,60	5184,45
т.А	ТК 5/1	181,09	0,50	0,50	583,56	-565,49	0,37	0,34	2,00	1,88	1080681,70	1047221,10	0,85	-0,82	0,07	0,07	21709,76	17175,97
т.А	ТК 1/4	13,00	0,10	0,10	2,74	-2,73	0,00	0,00	0,22	0,22	25559,20	25492,00	0,10	-0,10	0,00	0,00	644,29	520,18
ТК 1/4	ОАО Ростелеком+МУ АСС	3,80	0,10	0,10	2,48	-2,47	0,00	0,00	0,18	0,18	23148,40	23091,70	0,09	-0,09	0,00	0,00	187,97	152,43

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под- тр-де, мм/ м	Удельные потери напора в обр- тр-де, мм/ м	Число Рейн- ольдса на подающем	Число Рейн- ольдса на обратном	Скорость движения воды в под- тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр- тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
ТК 1/4	МУ АСС	7,00	0,08	0,08	0,26	-0,26	0,00	0,00	0,01	0,01	3018,30	3010,70	0,02	-0,02	0,00	0,00	324,07	260,46
т.А	т.В	65,13	0,40	0,40	76,67	-73,96	0,01	0,01	0,11	0,11	177579,10	171302,10	0,18	-0,17	0,02	0,02	6618,43	5280,69
Разв.1 (ул. Флотская, 3)	Разв.(ул. Флотская, 5)	45,77	0,15	0,15	12,88	-12,54	0,03	0,03	0,56	0,53	79900,70	77791,00	0,21	-0,21	0,00	0,00	5606,25	2396,76
Разв.(ул. Флотская, 5)	ул. Флотская, 5	3,00	0,10	0,10	10,30	-9,97	0,01	0,01	3,05	2,86	96179,70	93085,60	0,38	-0,37	0,00	0,00	142,30	103,38
Разв.1 (ул. Флотская, 3)	Разв.2 (ул. Флотская, 3)	3,60	0,20	0,20	18,26	-17,80	0,00	0,00	0,25	0,24	84797,10	82674,80	0,17	-0,16	0,00	0,00	298,15	226,63
Разв.1 (ул. Колышкина, 10)	ул. Колышкина, 10	1,00	0,10	0,10	8,95	-8,68	0,00	0,00	2,31	2,17	83568,10	81041,80	0,33	-0,32	0,00	0,00	47,64	34,57
Разв.(ул. Флотская, 9)	ДС №4 Сказка	52,00	0,10	0,10	9,49	-9,41	0,16	0,16	2,59	2,55	88548,80	87811,60	0,35	-0,35	0,00	0,00	2877,04	1230,88

Наименование с начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
ТК 5/1	ЗУ. ТК 5/1(5/1)	0,50	0,40	0,40	79,44	-76,66	0,00	0,00	0,12	0,11	1839 91,80	1775 56,20	0,18	- 0,18	0,00	0,00	60,10	47,84
ТК 4/2	ул. Колышкина, 13	24,0 0	0,08	0,08	10,22	-9,91	0,33	0,31	13,7 9	12,9 7	1276 16,40	1237 38,00	0,68	- 0,66	0,00	0,00	1684,7 6	725,71
ТВ-12а																		
	ТВ-11																	
ТВ-11																		
ТВ-11																		
ТВ-22																		
ТВ-35	ТВ-36																	
ТВ-32																		
ТВ-31	ТВ-32																	
ТВ-31																		
ТВ-32	ТВ-31																	
	ТВ-12																	
ТВ-12	ТВ-12а																	
ТВ-53	ТВ-51																	
	ТВ-32																	
ТВ-30																		
ТВ-30	ТВ-29																	
ТВ-29																		
ТВ-29	ТВ-26																	
ТВ-28																		

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, мм	Внутренний диаметр обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под- тр- де, мм/ м	Удельные потери напора в обр- тр- де, мм/ м	Число Рейндса на подающем	Число Рейндса на обратном	Скорость движения воды в под- тр- де, м/с	Скорость движения воды в обр- тр- де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
ТВ-26																		
ТВ-26																		
	ТВ-27																	
ТВ-27	ТВ-28																	
ТВ-27																		
	ТВ-25																	
ТВ-25																		
ТВ-25	ТВ-23																	
ТВ-23	ТВ-21																	
ТВ-21																		
ТВ-21	ТВ-21а																	
ТВ-21а																		
ТВ-23	ТВ-22																	
ТВ-23	ТВ-23а																	
ТВ-23а																		
ТВ-23а																		
ТВ-32	ТВ-33																	
ТВ-33																		
ТВ-33	ТВ-31																	
ТВ-31	ТВ-35																	
ТВ-31																		

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
ТВ-35																		
ТВ-36	ТВ-31																	
ТВ-23а	ТВ-53																	
ТВ-31																		
ТВ-31	ТВ-30																	
ТВ-53																		
ТВ-12а																		
ТВ-12																		
ТВ-51																		
ТВ-53	ТВ-55																	
ТК 10/5	Военно-морской госпиталь	33,80	0,13	0,13	6,12	-5,71	0,01	0,01	0,34	0,29	45603,40	42561,50	0,14	-0,14	0,00	0,00	3217,54	1376,24
Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	ул. Чумаченко, 5	5,00	0,10	0,10	8,85	-8,60	0,01	0,01	2,26	2,13			0,33	-0,32	0,00	0,00	377,21	285,65
Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)	Разв.(ул. Чумаченко, 9)	36,60	0,15	0,15	6,64	-6,48	0,01	0,01	0,15	0,14			0,11	-0,11	0,00	0,00	6318,42	2713,88

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнolds на подающем	Число Рейнolds на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)	24,0 0	0,15	0,15	32,17	-31,42	0,04	0,04	3,47	3,31	1994 98,40	1948 61,90	0,53	- 0,51	0,00	0,00	1135,4 7	486,56
ТК 6/7	ул. Чумаченко, 3	10,6 0	0,10	0,10	13,96	-13,37	0,07	0,07	5,60	5,13	1303 41,70	1247 86,70	0,52	- 0,50	0,00	0,00	1005,7 6	437,75
ТК 6/7	ТК 7/7	47,3 0	0,25	0,25	32,18	-31,41	0,01	0,01	0,24	0,23	1194 08,20	1165 74,50	0,19	- 0,18	0,01	0,01	7617,3 4	3239,5 4
Разв.(ул. Чумаченко, 9)	законсервирован	5,00	0,10	0,10														
Разв.(ул. Чумаченко, 9)	законсервирован	28,5 0	0,08	0,08														
ТК 8/7	ТК 1/8/7	36,0 0	0,07	0,07	8,37	-8,23	0,37	0,35	9,27	8,95	1045 78,50	1027 46,70	0,56	- 0,55	0,00	0,00	2611,0 1	1131,4 8
ТК 1/8/7	ул. Рябинина, 25	13,0 0	0,08	0,08	4,03	-3,90	0,02	0,02	2,16	2,02	5034 0,80	4865 7,50	0,27	- 0,26	0,00	0,00	560,03	240,44
ТК 1/8/7	РАДОН	15,0 0	0,08	0,08	4,34	-4,33	0,14	0,14	2,51	2,49	5423 3,40	5409 3,40	0,29	- 0,29	0,00	0,00	3760,1 8	1602,6 1

Наименование с начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
ТК 8/7	ТК 9/7	62,00	0,20	0,20	23,54	-23,21	0,04	0,04	0,41	0,40	109304,90	107763,00	0,22	-0,21	0,01	0,01	9824,98	4185,25
ТК 9/7	Адм. здание	7,00	0,10	0,10	3,00	-2,99	0,00	0,00	0,26	0,26	27996,60	27926,20	0,11	-0,11	0,00	0,00	652,74	283,26
ТК 9/7	ТК 10/7	77,00	0,20	0,20	17,22	-16,97	0,02	0,02	0,22	0,22	79986,10	78820,90	0,16	-0,16	0,01	0,01	10300,69	4382,10
ТК 10/7	Бюджетные организации	16,00	0,10	0,10	5,27	-5,25	0,01	0,01	0,81	0,80	49227,60	48989,10	0,20	-0,19	0,00	0,00	684,96	297,61
ТК 10/7	ТК 11/7	49,00	0,20	0,20	11,95	-11,73	0,01	0,01	0,11	0,10	55468,90	54476,50	0,11	-0,11	0,01	0,01	13943,03	5909,16
Разв.(ул. Рябинина, 22)	Поликлиника №101	29,00	0,10	0,10	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2240,90	1000000,00	0,01	0,00	0,00	0,00	2724,23	73,09
Разв.(ул. Рябинина, 22)	ТК 8/7	73,00	0,20	0,20	31,92	-31,43	0,07	0,07	0,75	0,73	148221,20	145942,50	0,29	-0,29	0,01	0,01	10646,53	4556,79
ТК 7/7	Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	32,00	0,25	0,25	32,17	-31,42	0,03	0,03	0,76	0,73	149384,20	145890,60	0,30	-0,29	0,00	0,00	4214,38	1805,24
Разв.1 (ул. Чумач	Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	45,00	0,20	0,20	32,17	-31,42	0,03	0,03	0,76	0,73	149384,20	145890,60	0,30	-0,29	0,00	0,00	4214,38	1805,24

Наименование с начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под- тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр- тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под- тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр- тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
енко, 5)																		
Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)	Разв.(ул. Рябинына, 22)	114,00	0,20	0,20	32,17	-31,42	0,09	0,09	0,76	0,73	1493 71,20	1459 03,60	0,30	- 0,29	0,01	0,01	13498,82	5775,70
ТК 8/5	ТК 8/5/1	42,00	0,15	0,15	14,14	-14,00	0,03	0,03	0,68	0,66			0,23	- 0,23	0,00	0,00	4954,24	2120,39
ТК 8/5	Разв.(ул. Рябинына, 21)	20,00	0,15	0,15	0,57	-0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	3557,70	3539,50	0,01	- 0,01	0,00	0,00	2318,93	952,35
Разв.(ул. Рябинына, 21)	ИП Пух	5,00	0,10	0,10	0,57	-0,57	0,00	0,00	0,01	0,01	5346,60	5335,00	0,02	- 0,02	0,00	0,00	217,85	155,92
ТК 8/5	ТК 9/5	45,00	0,25	0,25	12,82	-12,38	0,00	0,00	0,04	0,04	47593,20	45955,10	0,08	- 0,07	0,00	0,00	5708,56	2445,27
ТК 9/5	ОВО+МВД+УФ МС	11,80	0,10	0,10	6,70	-6,68	0,02	0,02	1,30	1,29	62509,50	62350,10	0,25	- 0,25	0,00	0,00	1133,34	487,73
ТК 9/5	ТК 10/5	130,00	0,25	0,25	6,12	-5,71	0,00	0,00	0,01	0,01	22724,70	21180,80	0,04	- 0,03	0,00	0,00	5379,59	2285,07
ТК 4/5	ТК 5/5	62,00	0,25	0,25	25,39	-24,61	0,01	0,01	0,15	0,14	94211,70	91335,60	0,15	- 0,14	0,01	0,01	9216,41	7368,92
ТК 3/5	Бассейн	57,0	0,10	0,10														

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнolds на подающем	Число Рейнolds на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
		0																
ТК 1/5	ТК 1/5/2	28,00	0,15	0,15	19,05	-18,65	0,05	0,05	1,22	1,17	118129,50	115680,00	0,31	-0,31	0,00	0,00	4219,56	1823,88
ТК 1/5/2	ул. Лен. Комсомола, 12	15,30	0,10	0,10	10,22	-10,04	0,06	0,05	3,01	2,90	95438,10	93721,10	0,38	-0,37	0,00	0,00	1541,85	661,96
ТК 1/5/2	ул. Лен. Комсомола, 14	63,00	0,10	0,10	8,82	-8,61	0,19	0,18	2,24	2,14	82338,80	80397,00	0,33	-0,32	0,00	0,00	7003,82	2984,78
ТК 2/5	ЦКБО+ДЮСШ ЦКБО+ДЮСШ	135,00	0,10	0,10	29,83	-29,76	4,77	4,74	25,45	25,33	278461,40	277800,80	1,10	-1,10	0,00	0,00	15538,48	6724,97
ТК 2/5	законсервирован	30,00	0,10	0,10														
ТК 2/5	ТК 3/5	102,00	0,25	0,25	32,05	-31,10	0,03	0,03	0,24	0,22	118962,40	115404,70	0,19	-0,18	0,01	0,01	14355,46	11400,40
ТК 3/5	ТК 4/5	63,00	0,25	0,25	32,04	-31,11	0,02	0,02	0,24	0,22	118920,10	115447,00	0,19	-0,18	0,01	0,01	8641,08	6904,16
ТК 4/5	ул. Рябинына, 7	110,00	0,08	0,08	6,65	-6,50	0,12	0,11	1,28	1,22	62081,20	60708,10	0,25	-0,24	0,00	0,00	7625,73	3290,78
ТК 5/5	ТК 6/5	65,00	0,25	0,25	25,38	-24,62	0,02	0,01	0,15	0,14	94184,30	91362,90	0,15	-0,14	0,01	0,01	12152,76	9787,58
ТК 6/5	ТК 7/5	126,00	0,25	0,25	13,42	-12,93	0,00	0,00	0,04	0,04	49792,60	48002,70	0,08	-0,08	0,01	0,01	11644,64	4913,54
ТК 7/5	ул. Рябинына, 17	21,40	0,10	0,10	10,22	-10,04	0,06	0,05	3,01	2,90	95438,10	93721,10	0,38	-0,37	0,00	0,00	1541,85	661,96
ТК 7/5	ТК 8/5	97,00	0,25	0,25	13,41	-12,94	0,01	0,00	0,04	0,04	49761,80	48033,50	0,08	-0,08	0,01	0,01	14740,63	6291,07

Наименование с начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
ТК 1/5	ТК 2/5	52,00	0,25	0,25	61,90	-60,85	0,09	0,09	0,87	0,84	229714,30	225817,30	0,36	-0,36	0,01	0,01	13032,21	10481,10
ТК 11/7	Разв.	8,00	0,15	0,15	2,81	-2,80	0,00	0,00	0,03	0,03	17414,40	17340,00	0,05	-0,05	0,00	0,00	883,53	370,54
Разв.(ул. Корчилова, 7)	на электроотоплении	75,00	0,10	0,10														
ТВ-11	ТВ-12																	
ТВ-6	ТК-1																	
ТВ-1																		
	ТВ-1																	
ТВ-1																		
ТК-1	ТВ-1																	
ТК-1	ТК-4																	
ТВ-16	ТВ-1																	
ТВ-16																		
ТК-5	ТВ-1																	
ТВ-1	ТВ-2																	
ТВ-2																		
ТВ-2	ТВ-3																	
ТВ-3																		
ТВ-3																		

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, мм	Внутренний диаметр обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под.тр. де, мм/м	Удельные потери напора в обр.тр. де, мм/м	Число Рейнolds на подающем	Число Рейнolds на обратном	Скорость движения воды в под.тр. де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр. де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
	ТВ-11																	
ТВ-11																		
ТК 2/1	ТК 3/1	31,60	0,50	0,50	703,06	-681,82	0,11	0,10	2,90	2,73	1301986,90	1262662,50	1,02	-0,99	0,02	0,02	8848,68	3788,61
ТК 3/1	ТК 4/1	105,50	0,50	0,50	703,04	-681,84	0,37	0,35	2,90	2,73	1301959,00	1262690,40	1,02	-0,99	0,05	0,05	29513,59	12646,73
Разв.(ул. Колышкина, 2)	Разв.1 (ул. Флотская, 3)	42,40	0,20	0,20	31,15	-30,34	0,04	0,04	0,72	0,68	144637,20	140905,40	0,29	-0,28	0,00	0,00	6192,95	2646,43
ТК 4/1	т.А	80,00	0,50	0,50	601,93	-583,33	0,17	0,16	2,13	2,00	1114706,60	1080261,00	0,88	-0,85	0,03	0,03	17338,60	13894,85
т.А	Разв.(ул. Флотская, 1)	13,00	0,10	0,10	18,34	-17,87	0,53	0,50	31,47	29,88	214548,40	209063,00	1,07	-1,04	0,00	0,00	641,68	520,54
ТК 4/1	ЗУ. ТК 4/1(3)	0,50	0,25	0,25	101,06	-98,56	0,00	0,00	2,31	2,20	375070,20	365778,10	0,59	-0,58	0,00	0,00	84,60	37,04
ЗУ. ТК 4/1(3)	Разв.(ул. Колышкина, 2)	43,50	0,25	0,25	101,06	-98,56	0,12	0,12	2,31	2,20	375070,00	365778,30	0,59	-0,58	0,01	0,01	7518,98	3221,55
Котельная инв. №	ТК 1	32,32	0,50	0,50	283,54	-274,94	0,02	0,02	0,47	0,45	525083,20	509149,20	0,41	-0,40	0,02	0,02	9052,08	3878,39

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр. тр-де, мм/м	Число Рейнolds на подающем	Число Рейнolds на обратном	Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
53																		
ТК 1	ТК 2	8,00	0,50	0,50	283,52	- 274,95	0,01	0,00	0,47	0,44	5240 04,50	5081 59,40	0,41	- 0,40	0,00	0,00	2240,0 0	959,97
ТК 2	ТК 1/1	12,0 0	0,50	0,50	283,52	- 274,95	0,03	0,03	0,47	0,45	5250 47,50	5091 84,80	0,41	- 0,40	0,03	0,03	16939, 47	7260,8 0
ТК 1/1	ТК 2/1	13,0 0	0,50	0,50	813,11	- 788,63	0,12	0,11	3,84	3,61	1502 779,7 0	1457 542,5 0	1,18	- 1,14	0,01	0,01	7392,8 1	3168,2 4
ЗУ. ТК 2/1	ТК 1/2	128, 50	0,30	0,30	110,04	- 106,82	0,11	0,11	1,05	0,99	3400 89,20	3301 48,40	0,45	- 0,43	0,02	0,02	15392, 82	12408, 00
ТК 1/2	ТК	63,5 0	0,30	0,30	78,38	-76,18	0,04	0,04	0,53	0,51	2422 39,20	2354 28,00	0,32	- 0,31	0,01	0,01	10848, 03	8753,2 7
ТК	ТК 2/2	140, 00	0,30	0,30	78,37	-76,19	0,04	0,04	0,53	0,50	2413 98,20	2346 76,80	0,32	- 0,31	0,01	0,01	10835, 70	8763,8 5
Котельная инв. № 53	ТК 1/1	29,2 8	0,50	0,50	529,63	- 513,64	0,06	0,05	1,63	1,53	9788 61,40	9492 96,90	0,77	- 0,75	0,01	0,01	8200,6 5	3513,9 9
ТК 2	ТК-3	38,5 0	0,50	0,50	867,30	- 843,05	0,18	0,17	3,78	3,57			1,19	- 1,16	0,02	0,02	11293, 37	4839,7 8
ТК-3	ТК-4	29,4 9	0,50	0,50	867,30	- 843,05	0,18	0,17	3,78	3,57			1,19	- 1,16	0,02	0,02	11293, 37	4839,7 8
ТК-4	ТК-5	100, 00	0,50	0,50	867,30	- 843,05	0,18	0,17	3,78	3,57			1,19	- 1,16	0,02	0,02	11293, 37	4839,7 8
ТК 2/2	ул. Колышкина,	16,0	0,10	0,10	8,82	-8,49	0,04	0,04	2,24	2,08	8230	7921	0,33	-	0,00	0,00	1604,1	693,08

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под- тр-де, мм/ м	Удельные потери напора в обр- тр-де, мм/ м	Число Рейн- ольдса на подающем	Число Рейн- ольдса на обратном	Скорость движения воды в под- тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр- тр-де, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
	7	0									1,10	7,60		0,31			9	
Разв.1 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина, 5	35,0 0	0,08	0,08	10,65	-10,30	0,20	0,19	14,9 7	14,0 2	1329 64,10	1286 50,00	0,71	- 0,68	0,00	0,00	958,10	410,66
Разв.1 (ул. Колышкина, 3)	Разв.2 (ул. Колышкина, 3)	2,00	0,10	0,10	21,00	-20,36	0,03	0,03	12,6 3	11,8 8	1959 88,00	1900 63,70	0,78	- 0,75	0,00	0,00	95,37	67,18
Разв.2 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина, 3	10,0 0	0,10	0,10	10,51	-10,21	0,04	0,04	3,18	3,00	9814 4,60	9526 6,20	0,39	- 0,38	0,00	0,00	476,80	336,29
ТК 2/1	ЗУ. ТК 2/1	0,01	0,30	0,30	110,04	- 106,82	0,00	0,00	1,05	0,99	3400 89,30	3301 48,40	0,45	- 0,43	0,00	0,00	17,10	13,77
ТК 1/2	Разв.1 (ул. Колышкина, 3)	47,0 0	0,10	0,10	31,65	-30,66	1,55	1,45	28,6 4	26,8 9	2953 83,20	2862 18,40	1,17	- 1,14	0,00	0,00	4516,9 5	1938,8 8
Разв.2 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина, 1	11,3 0	0,08	0,08	10,48	-10,16	0,20	0,19	14,5 1	13,6 2	1308 98,20	1268 24,10	0,69	- 0,67	0,00	0,00	957,89	410,28

6.4. Описание причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения

На источниках теплоснабжения не выявлен дефицит тепловой мощности.

Под дефицитом тепловой энергии понимается технологическая невозможность обеспечения тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии, объема поддерживаемой резервной мощности и подключаемой тепловой нагрузки.

Объективным фактором является то, что распределение объектов теплоэнергетики по территории городского округа не может быть равномерным по причине разной плотности размещения потребителей тепловой энергии.

Как правило, основными причинами возникновения дефицита и снижения качества теплоснабжения являются отказ теплоснабжающих организаций от выполнения инвестиционных обязательств, приводящих к снижению резервов мощности и роста объемов теплопотребления.

В будущем, чтобы избежать нарастания дефицита мощности необходимо поддерживать баланс между нагрузками вновь вводимых объектов потребления тепловой энергии и располагаемыми мощностями источников систем теплоснабжения.

Основные причины возникновения дефицита и снижения качества теплоснабжения:

1. Возникновение не покрываемых дефицитов или снижение нормативных резервов мощности может происходить при отказе теплоснабжающих организаций от выполнения инвестиционных обязательств, пересмотр ими своих планов в меньшую сторону. Понятно, что модернизация основного оборудования является необходимым и постоянным аспектом деятельности любой теплоэнергетической компании. Иначе износ и выбытие оборудования могут стать причиной снижения надёжности теплоснабжения, причиной роста удельных издержек, а впоследствии – и причиной дефицита мощности. В этом же ряду причин и необходимость диверсификации структуры генерирующих мощностей.

2. Рост объёмов теплопотребления.

Чтобы избежать появления и нарастания дефицита мощности необходимо поддерживать баланс между нагрузками вновь вводимых объектов потребления тепловой энергии и располагаемыми мощностями источников систем теплоснабжения.

На территории муниципального образования ЗАТО г. Заозерск дефицит тепловой мощности существующих источников теплоснабжения отсутствует. При существующей схеме теплоснабжения тепловые сети также не имеют дефицита пропускной способности.

6.5. Описание резервов тепловой мощности «нетто» источников тепловой энергии и возможностей расширения технологических зон действия источников тепловой энергии с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности

Существующий резерв тепловой мощности «нетто» источников тепловой энергии позволяет обеспечить централизованным теплоснабжением существующих и перспективных потребителей.

7. БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

7.1. Описание утвержденных балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть

От АО «МЭС» запроектирована и действует закрытая система теплоснабжения.

В системе центрального теплоснабжения возможны утечки сетевой воды из тепловых сетей, в системах теплопотребления через неплотности соединений и уплотнений трубопроводной арматуры, насосов. Потери компенсируются на источниках подпиточной водой, которая идет на восполнение утечек теплоносителя.

Система ХВО используется для подпитки тепловой сети и на хозяйственные нужды. В аварийном режиме работы подпитка тепловых сетей осуществляется напрямую из водопровода.

На источнике тепловой энергии муниципального образования ЗАТО город Заозерск имеются водоподготовительные установки теплоносителя для тепловых сетей.

В соответствии с СП аварийная подпитка тепловых сетей от источников АО «МЭС» в количестве 2% от объема воды в тепловых сетях и присоединенных к ним систем.

Балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками приведены в таблице.

Потери теплоносителя в СЦТ объясняется потерями теплоносителя через неплотности запорно-регулирующей арматуры, фланцевых соединений и т.д. Восполнение теплоносителя в тепловой сети осуществляется с помощью подпиточных насосов. В связи с отсутствием приборного учета на источниках теплоснабжения объем

теряемого теплоносителя определяется расчетным способом, в зависимости от объема системы, величина нормативной утечки теплоносителя принимается равной как для систем транспорта тепловой энергии (теплосети), так и для систем теплоснабжения абонентов и составляет 0,25 % от объема системы.

Таблица 1.7.1.2 – Расходы нормативных утечек теплоносителя котельных.

Наименование показателя	ТЦ-483 г. Заозерск
Объем воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции, м ³	1908,8
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	47 096
нормативные утечки теплоносителя в сетях, тыс. м ³	37 986
сверхнормативный расход воды, тыс. м ³	9 104
Расход воды на ГВС, тыс. м ³	-

Таблица 1.7.1.2 – Баланс производительности водоподготовительных установок (далее - ВПУ) за 2024 год

Параметр	Единицы измерения	ТЦ-483 г. Заозерск
Производительность ВПУ	т/ч	
Срок службы	лет	
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	
Общая емкость баков-аккумуляторов	м ³	
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч	
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	т/ч	
нормативные утечки теплоносителя	т/ч	
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	т/ч	
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	
Резерв (+) / дефицит (-) ВПУ	т/ч	
Доля резерва	%	

Согласно приказа Министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Мурманской области №95 от 07.06.2023 «Об утверждении норматива технологических потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям АО «МЭС» на 2024 год» утверждены нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям АО «МЭС» на 2024 год.

Таблица 1.7.1.3 – Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям АО «МЭС» на 2024 год

Наименование системы теплоснабжения, населенного пункта	Тип теплоносителя	Нормативы технологических потерь	
		потери и затраты теплоносителя т. (м ³)	Потери тепловой энергии, Гкал
Котельная г. Заозерск	Вода	36394,34	14500,00

Таблица 1.7.1.4 – Расчетные потери теплоносителя муниципального образования
ЗАТО город Заозерск (без учета ГВС)

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , $\text{м}^3/\text{км}$	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	$V_i l_i$, м^3
ТЦ-483 г. Заозерск				734,2
т.В - т.А	426	0,1387	141,2	19,590
ТК-2/4 - т.А	426	0,1387	483,15	67,031
ТК-2/4 - т.Б	426	0,1387	14,5	2,012
т.Б - ТК-3/4	426	0,1387	27	3,746
ТК-3/4 - ТК-4/4	273	0,0561	174,2	9,778
ТК-4/4 - ул. Мира, д.21	108	0,0082	7,3	0,060
ТК-4/4 - ТК-5/4	273	0,0561	106,8	5,995
ТК-5/4 - ул. Мира, д.19	57	0,0021	22,7	0,047
ул. Мира, д.15 - ТК-6/4	273	0,0561	16,2	0,909
ТК-6/4 - ТК-7/4	273	0,0561	72,65	4,078
ТК-7/4 - ул. Мира, д.13	273	0,0561	24,5	1,375
ул. Мира, д.13 - ул. Мира, д.11	273	0,0561	20,5	1,151
ТК-2/1 - ТК-1/2	325	0,0801	128,5	10,291
ТК-1/2 - ТК-2/2	325	0,0801	140	11,212
ТК-2/2 - ул. Колышкина, д. 7	108	0,0082	8	0,066
ТК-2/2 - ТК-3/2	325	0,0801	31	2,483
ТК-3/2 - ТК-4/2	325	0,0801	82	6,567
ТК-4/2 - т.А	325	0,0801	65,3	5,229
т. А - ТК-5/2	273	0,0561	74,9	4,204
ТК-5/2 - ул. Колышкина, д. 15	76	0,0039	7,5	0,029
ТК-1/2 - ул. Колышкина, д. 3	108	0,0082	47	0,387
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 1	76	0,0039	11,3	0,044
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 5	76	0,0039	11,3	0,044
ТК-3/2 - ул. Колышкина, д. 9	108	0,0082	29,32	0,241
ТК-4/2 - ул. Колышкина, д. 13	76	0,0039	20	0,078
ТК-5/2 - ТК-6/2	273	0,0561	76,8	4,311
ТК-6/2 - ул. Колышкина, д. 14	108	0,0082	27,8	0,229
ТК-6/2 - ТК-7/2	159	0,0185	89,2	1,648
ТК-7/2 - ул. Колышкина, д. 16	108	0,0082	17,78	0,146
ТК-7/2 - ТК-8/2	108	0,0082	16,05	0,132
ТК-8/2 - ул. Колышкина, д. 16а	89	0,0055	27,7	0,151
ул. Колышкина, д. 2 - ТК-1/3	219	0,0357	64	2,288
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 4	89	0,0055	16,5	0,090
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 6	159	0,0185	79,75	1,473
ул. Колышкина, д. 6 - ул. Колышкина, д. 8	108	0,0082	19,3	0,159
ул. Колышкина, д. 12 -	89	0,0055	15,6	0,085

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , $\text{м}^3/\text{км}$	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	$V_i l_i$, м^3
ул. Колышкина, д. 11				
ул. Колышкина, д. 9 - Д/с №4	108	0,0082	52	0,428
ТК-4/1 - ул. Колышкина, д. 2	273	0,0561	43,5	2,442
ул. Колышкина, д.2 - ул. Флотская, д.3	219	0,0357	42,4	1,516
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.5	159	0,0185	45,77	0,845
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.4	108	0,0082	28,1	0,231
т. А - ул. Флотская, д.1	89	0,0055	14	0,076
ул. Флотская, д.2 - ул. Флотская, д.2	108	0,0082	14,4	0,119
ул. Флотская, д.2 (подвал) - ул. Флотская, д.2 (подвал)	108	0,0082	23,55	0,194
т.А - ТК-1/4	108	0,0082	9	0,074
ТК-1/4 - ул. Флотская, д. 6	108	0,0082	4	0,033
ТК-1/4 - ул. Флотская, д.4а	89	0,0055	3,8	0,021
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 18	219	0,0357	19,02	0,680
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 10	219	0,0357	41,3	1,476
ул. Флотская, д. 10 - ул. Флотская, д. 14	108	0,0082	33,08	0,272
Котельная - ТК-1	530	0,2159	32,32	6,977
ТК-1 - ТК-2	530	0,2159	8	1,727
ТК-2 - ТК-1/1	530	0,2159	60,5	13,060
Котельная - ТК-1/1	530	0,2159	29,28	6,321
ТК-1/1 - ТК-2/1	530	0,2159	26,4	5,699
ТК-2/1 - ТК-3/1	530	0,2159	31,6	6,822
ТК-3/1 - ТК-4/1	530	0,2159	105,5	22,774
ТК-4/1 - т.А (в сторону ТК-5/1)	530	0,2159	80	17,270
т.А (в сторону ТК-5/1) - ТК-5/1	530	0,2159	181,09	39,092
ТК-6/1 - т.Г (в сторону ТК-1/6)	530	0,2159	360	77,714
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	273	0,0561	4,2	0,236
ТК-1/6 - т.Е (в сторону ТК-8/1)	426	0,1387	58	8,047
т.Е (в сторону ТК-8/1) - т.Ж (в сторону ТК-8/1)	426	0,1387	126	17,481
т.Ж (в сторону ТК-8/1) - ТК-8/1	426	0,1387	130	18,036
ТК-2 - ТК-3	325	0,0801	38,5	3,083
ТК-3 - ТК-5	325	0,0801	129,49	10,370
ТК-1/5 - ТК-1/5/2	159	0,0185	28	0,517
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.12	108	0,0082	16	0,132
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.14	108	0,0082	63	0,519

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , $\text{м}^3/\text{км}$	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	$V_i l_i$, м^3
ТК-1/7 - ТК-1/7	273	0,0561	83	4,659
ТК-2/7 - ул. Чумаченко, д.1	219	0,0357	9,82	0,351
ул. Чумаченко, д.1 - ТК-3/7	219	0,0357	24,7	0,883
ТК-3/7 - ТК-3/7	108	0,0082	33,4	0,275
ТК-3/7 - ул. Чумаченко, д.24	219	0,0357	11,4	0,408
ул. Чумаченко, д.24 - ул. Чумаченко, д.26	219	0,0357	49,8	1,780
ул. Чумаченко, д.24 - ТК-5/7	108	0,0082	28,28	0,233
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.32	89	0,0055	8,8	0,048
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.30	108	0,0082	9,9	0,081
ТК-2/7 - ТК-6/7	273	0,0561	57,5	3,227
ТК-6/7 - ул. Чумаченко, д.3	108	0,0082	10,6	0,087
ТК-6/7 - ТК-7/7	273	0,0561	47,3	2,655
ТК-7/7 - ул. Чумаченко, д.5	273	0,0561	31,2	1,751
ТК-5/1 - до т.А	530	0,2159	736,03	158,888
т.В - ТК-8/1	530	0,2159	33,83	7,303
т. А - т. В	273	0,0561	4,2	0,236
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	530	0,2159	2,5	0,540
т. Д - ТК-7/1	108	0,0082	5,6	0,046
т. Ж - ул. Лен.Комсомола, д.3	325	0,0801	25	2,002
ТК-1/6 - ТК-2/6	273	0,0561	169,45	9,511
ТК-2/6 - пер. Гранитный, д.5	273	0,0561	40,4	2,268
пер. Гранитный, д.5 (подвал) - пер. Гранитный, д.5 (подвал)	273	0,0561	37,75	2,119
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.6	108	0,0082	11,5	0,095
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (подземно)	273	0,0561	45,84	2,573
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (надземно)	273	0,0561	17,3	0,971
пер. Гранитный, д.8 - пер. Гранитный, д.8	159	0,0185	33,15	0,612
ТК-3/6 - ТК-4/6	76	0,0039	21	0,082
ТК-4/6 - ул. Мира, д.5	159	0,0185	79,87	1,475
ТК-3/6 - ТК-4/9	108	0,0082	26,5	0,218
ТК-9/4 - ул. Мира, д.1	159	0,0185	37,22	0,688
ТК-9/4 - ул. Мира, д.3	159	0,0185	109,4	2,021
т.В - ТК-6/1	500	0,1919	114	21,874
ул. Мира, д.3 - ТК-8/4	159	0,0185	171,8	3,174
ТК-8/4 - ул. Мира. д.9	159	0,0185	11,3	0,209
ул. Мира, д. 9/1 - ул.	159	0,0185	41,78	0,772

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , $\text{м}^3/\text{км}$	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	$V_i l_i$, м^3
Мира, д. 9/2				
ТК-8/4 - ул. Мира, д.9	108	0,0082	46,49	0,383
ул. Мира, д. 9 - ул. Мира, д. 11	108	0,0082	11	0,091
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.7	108	0,0082	12,5	0,103
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.5	219	0,0357	18,5	0,661
т.А - ТК-1/8	273	0,0561	11	0,617
ТК-8/1 - ТК-1/9	219	0,0357	25,5	0,912
ТК-8/1 - ТК-2/8	108	0,0082	11,1	0,091
ТК-2/8 - ул. Строительная, д.1	219	0,0357	47,2	1,687
ТК-2/8 - ТК-3/8	108	0,0082	8,8	0,072
ТК-3/8 - ул. Строительная, д.3	57	0,0021	97,18	0,202
т.Б - т.В	57	0,0021	13,3	0,028
т.Б - т.В	133	0,0127	16	0,204
ул. Строительная, д.2 - ул. Строительная, д.4	159	0,0185	55,4	1,023
ТК-3/8 - ТК-4/8	108	0,0082	8,5	0,070
ТК-4/8 - ул. Строительная, д.5	219	0,0357	35,6	1,273
ТК-4/8 - ТК-5/8	108	0,0082	9,7	0,080
ТК-5/8 - ул. Строительная, д.7	108	0,0082	45,25	0,372
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.3	108	0,0082	28,45	0,234
пер. Гранитный, д.3 - пер. Гранитный, д.1	219	0,0357	60	2,145
ТК-5/8 - ТК-6/8	108	0,0082	6,4	0,053
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.2	108	0,0082	5	0,041
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.4	219	0,0357	45,5	1,627
ТК-6/8 - ТК-7/8	108	0,0082	36	0,296
ТК-7/8 - пер. Молодежный, д.6	76	0,0039	4,38	0,017
пер. Молодежный, д.6 - пер. Молодежный, д.4	76	0,0039	2,82	0,011
пер. Молодежный, д.4 - пер. Молодежный, д.2	219	0,0357	63	2,252
ТК-7/8 - ТК-8/8	89	0,0055	6,65	0,036
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.12	89	0,0055	10	0,055
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.8	57	0,0021	34,5	0,072
ТК-7/9 - ул. Строительная, д. 10	133	0,0127	43,4	0,553
ТК-6/9 - ТК-7/9	159	0,0185	30,6	0,565
ТК-6/9 - ул. Строительная, д. 14	219	0,0357	45,15	1,614
ТК-5/9 - ТК-6/9	108	0,0082	45,1	0,371
ТК-5/9 - ул. Строительная, д. 16	219	0,0357	41	1,466
ТК-4/9 - ТК-5/9	219	0,0357	83,3	2,978

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , $\text{м}^3/\text{км}$	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	$V_i l_i$, м^3
ТК-3/9 - ТК-4/9	159	0,0185	18,97	0,350
ТК-3/9 - ул. Строительная, д. 18	219	0,0357	86,7	3,099
ТК-2/9 - ТК-3/9	89	0,0055	7,35	0,040
ТК-1/9 - ТК-2/9	57	0,0021	10,1	0,021
ТК-5/9 - ул. Строительная, д.8а	159	0,0185	4,8	0,089
ТК-3/9 - ул. Строительная, д.2	57	0,0021	25,15	0,052
ул. Строительная, д. 18 - гараж	159	0,0185	33,7	0,623
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 18	89	0,0055	6,65	0,036
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 22	108	0,0082	25	0,206
узел смешения - Поликлиника	76	0,0039	20	0,078
ТК-8/7 - ТК-1/8/7	76	0,0039	36	0,140
ТК-1/8/7 - ул. Чумаченко, д.10	89	0,0055	15	0,082
ТК-1/8/7 - ул. Рябинина, д. 25	89	0,0055	9	0,049
ТК-8/7 - ТК-9/7	219	0,0357	62	2,216
ТК-9/7 - пер. Школьный 1	108	0,0082	8	0,066
ТК-9/7 - ТК-10/7	219	0,0357	68	2,431
ТК-10/7 - ул. Чумаченко, д.4	108	0,0082	4	0,033
ТК-10/7 - ТК-11/7	219	0,0357	59	2,109
ТК-11/7 - ТК-12/7	159	0,0185	56	1,034
ТК-12/7 - Лен. Ком., 20	108	0,0082	15	0,123
ТК-2/5 - ул. Лен.Ком, д.16	108	0,0082	146	1,202
ТВ-1/5 - ТК-4/5	273	0,0561	109	6,118
Тк-4/5 - Тк-4/5	108	0,0082	9	0,074
Тк-4/5 - Рябинина, д. 7	273	0,0561	57	3,199
ТК-4/5 - ТК-5/5	273	0,0561	60	3,368
ТК-5/5 - ТК-6/5	273	0,0561	57	3,199
ТК-6/5 - ТК-7/5 (надземно)	273	0,0561	50	2,806
ТК-6/5 - ТК-7/5 (подземно)	273	0,0561	50	2,806
ТК-7/5 - ФОК	108	0,0082	50	0,412
ТК-7/5 - ТК-8/5	273	0,0561	85	4,771
ТК-8/5 - ул. Рябинина, д. 21	159	0,0185	45	0,831
ТК-8/5 - ТК-9/5	273	0,0561	46	2,582
ТК-9/5 - Рябинина, д.19	108	0,0082	12	0,099
ТК-9/5 - ТК-10/5	273	0,0561	26	1,459
ТК-10/5 - госпиталь	133	0,0127	34	0,433

Таблица 1.7.1.5 – Расчетный объем теплоносителя

Участок	Диаметр, мм	Протяжённость, км	Внутренний диаметр, мм	Объем теплоносителя в 1м трубы, л	Объем теплоносителя участка трубопровода, м3
т.В - т.А		8,7			1330,1
т.В - т.А	426	0,14	400	125,60	35,47
ТК-2/4 - т.А	426	0,48	400	125,60	121,37
ТК-2/4 - т.Б	426	0,01	400	125,60	3,64
т.Б - ТК-3/4	426	0,03	400	125,60	6,78
ТК-3/4 - ТК-4/4	273	0,17	250	49,06	17,09
ТК-4/4 - ул. Мира, д.21	108	0,01	100	7,85	0,11
ТК-4/4 - ТК-5/4	273	0,11	250	49,06	10,48
ТК-5/4 - ул. Мира, д.19	57	0,02	50	1,96	0,09
ул. Мира, д.15 - ТК-6/4	273	0,02	250	49,06	1,59
ТК-6/4 - ТК-7/4	273	0,07	250	49,06	7,13
ТК-7/4 - ул. Мира, д.13	273	0,02	250	49,06	2,40
ул. Мира, д.13 - ул. Мира, д.11	273	0,02	250	49,06	2,01
ТК-2/1 - ТК-1/2	325	0,13	300	70,65	18,16
ТК-1/2 - ТК-2/2	325	0,14	300	70,65	19,78
ТК-2/2 - ул. Колышкина, д. 7	108	0,01	100	7,85	0,13
ТК-2/2 - ТК-3/2	325	0,03	300	70,65	4,38
ТК-3/2 - ТК-4/2	325	0,08	300	70,65	11,59
ТК-4/2 - т.А	325	0,07	300	70,65	9,23
т. А - ТК-5/2	273	0,07	250	49,06	7,35
ТК-5/2 - ул. Колышкина, д. 15	76	0,01	70	3,85	0,06
ТК-1/2 - ул. Колышкина, д. 3	108	0,05	100	7,85	0,74
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 1	76	0,01	70	3,85	0,09
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 5	76	0,01	70	3,85	0,09
ТК-3/2 - ул. Колышкина, д. 9	108	0,03	100	7,85	0,46
ТК-4/2 - ул. Колышкина, д. 13	76	0,02	70	3,85	0,15
ТК-5/2 - ТК-6/2	273	0,08	250	49,06	7,54
ТК-6/2 - ул. Колышкина, д. 14	108	0,03	100	7,85	0,44
ТК-6/2 - ТК-7/2	159	0,09	150	17,66	3,15
ТК-7/2 - ул. Колышкина, д. 16	108	0,02	100	7,85	0,28
ТК-7/2 - ТК-8/2	108	0,02	100	7,85	0,25
ТК-8/2 - ул. Колышкина, д. 16а	89	0,03	80	5,02	0,28
ул. Колышкина, д. 2 - ТК-1/3	219	0,06	200	31,40	4,02
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 4	89	0,02	80	5,02	0,17
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 6	159	0,08	150	17,66	2,82
ул. Колышкина, д. 6 - ул. Колышкина, д. 8	108	0,02	100	7,85	0,30
ул. Колышкина, д. 12 - ул. Колышкина, д. 11	89	0,02	80	5,02	0,16
ул. Колышкина, д. 9 - Д/с №4	108	0,05	100	7,85	0,82
ТК-4/1 - ул. Колышкина, д. 2	273	0,04	250	49,06	4,27
ул. Колышкина, д.2 - ул. Флотская, д.3	219	0,04	200	31,40	2,66
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.5	159	0,05	150	17,66	1,62
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.4	108	0,03	100	7,85	0,44
т. А - ул. Флотская, д.1	89	0,01	80	5,02	0,14
ул. Флотская, д.2 - ул. Флотская, д.2	108	0,01	100	7,85	0,23
ул. Флотская, д.2 (подвал) - ул. Флотская, д.2 (подвал)	108	0,02	100	7,85	0,37
т.А - ТК-1/4	108	0,01	100	7,85	0,14
ТК-1/4 - ул. Флотская, д. 6	108	0,00	100	7,85	0,06
ТК-1/4 - ул. Флотская, д.4а	89	0,00	80	5,02	0,04
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 18	219	0,02	200	31,40	1,19
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 10	219	0,04	200	31,40	2,59

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Участок	Диаметр, мм	Протяжённость, км	Внутренний диаметр, мм	Объём теплоносителя в 1м трубы, л	Объём теплоносителя участка трубопровода, м3
ул. Флотская, д. 10 - ул. Флотская, д. 14	108	0,03	100	7,85	0,52
Котельная - ТК-1	530	0,03	500	196,25	12,69
ТК-1 - ТК-2	530	0,01	500	196,25	3,14
ТК-2 - ТК-1/1	530	0,06	500	196,25	23,75
Котельная - ТК-1/1	530	0,03	500	196,25	11,49
ТК-1/1 - ТК-2/1	530	0,03	500	196,25	10,36
ТК-2/1 - ТК-3/1	530	0,03	500	196,25	12,40
ТК-3/1 - ТК-4/1	530	0,11	500	196,25	41,41
ТК-4/1 - т.А (в сторону ТК-5/1)	530	0,08	500	196,25	31,40
т.А (в сторону ТК-5/1) - ТК-5/1	530	0,18	500	196,25	71,08
ТК-6/1 - т.Г (в сторону ТК-1/6)	530	0,36	500	196,25	141,30
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	273	0,00	250	49,06	0,41
ТК-1/6 - т.Е (в сторону ТК-8/1)	426	0,06	400	125,60	14,57
т.Е (в сторону ТК-8/1) - т.Ж (в сторону ТК-8/1)	426	0,13	400	125,60	31,65
т.Ж (в сторону ТК-8/1) - ТК-8/1	426	0,13	400	125,60	32,66
ТК-2 - ТК-3	325	0,04	300	70,65	5,44
ТК-3 - ТК-5	325	0,13	300	70,65	18,30
ТК-1/5 - ТК-1/5/2	159	0,03	150	17,66	0,99
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.12	108	0,02	100	7,85	0,25
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.14	108	0,06	100	7,85	0,99
ТК-1/7 - ТК-1/7	273	0,08	250	49,06	8,14
ТК-2/7 - ул. Чумаченко, д.1	219	0,01	200	31,40	0,62
ул. Чумаченко, д.1 - ТК-3/7	219	0,02	200	31,40	1,55
ТК-3/7 - ТК-3/7	108	0,03	100	7,85	0,52
ТК-3/7 - ул. Чумаченко, д.24	219	0,01	200	31,40	0,72
ул. Чумаченко, д.24 - ул. Чумаченко, д.26	219	0,05	200	31,40	3,13
ул. Чумаченко, д.24 - ТК-5/7	108	0,03	100	7,85	0,44
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.32	89	0,01	80	5,02	0,09
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.30	108	0,01	100	7,85	0,16
ТК-2/7 - ТК-6/7	273	0,06	250	49,06	5,64
ТК-6/7 - ул. Чумаченко, д.3	108	0,01	100	7,85	0,17
ТК-6/7 - ТК-7/7	273	0,05	250	49,06	4,64
ТК-7/7 - ул. Чумаченко, д.5	273	0,03	250	49,06	3,06
ТК-5/1 - до т.А	530	0,74	500	196,25	288,89
т.В - ТК-8/1	530	0,03	500	196,25	13,28
т. А - т. В	273	0,00	250	49,06	0,41
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	530	0,00	500	196,25	0,98
т. Д - ТК-7/1	108	0,01	100	7,85	0,09
т. Ж - ул. Лен.Комсомола, д.3	325	0,03	300	70,65	3,53
ТК-1/6 - ТК-2/6	273	0,17	250	49,06	16,63
ТК-2/6 - пер. Гранитный, д.5	273	0,04	250	49,06	3,96
пер. Гранитный, д.5 (подвал) - пер. Гранитный, д.5 (подвал)	273	0,04	250	49,06	3,70
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.6	108	0,01	100	7,85	0,18
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (подземно)	273	0,05	250	49,06	4,50
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (надземно)	273	0,02	250	49,06	1,70
пер. Гранитный, д.8 - пер. Гранитный, д.8	159	0,03	150	17,66	1,17
ТК-3/6 - ТК-4/6	76	0,02	70	3,85	0,16
ТК-4/6 - ул. Мира, д.5	159	0,08	150	17,66	2,82
ТК-3/6 - ТК-4/9	108	0,03	100	7,85	0,42

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Участок	Диаметр, мм	Протяжённость, км	Внутренний диаметр, мм	Объём теплоносителя в 1м трубы, л	Объём теплоносителя участка трубопровода, м3
ТК-9/4 - ул. Мира, д.1	159	0,04	150	17,66	1,31
ТК-9/4 - ул. Мира, д.3	159	0,11	150	17,66	3,86
т.В - ТК-6/1	500	0,11	500	196,25	44,75
ул. Мира, д.3 - ТК-8/4	159	0,17	150	17,66	6,07
ТК-8/4 - ул. Мира. д.9	159	0,01	150	17,66	0,40
ул. Мира, д. 9/1 - ул. Мира, д. 9/2	159	0,04	150	17,66	1,48
ТК-8/4 - ул. Мира. д.9	108	0,05	100	7,85	0,73
ул. Мира, д. 9 - ул. Мира, д. 11	108	0,01	100	7,85	0,17
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.7	108	0,01	100	7,85	0,20
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.5	219	0,02	200	31,40	1,16
т.А - ТК-1/8	273	0,01	250	49,06	1,08
ТК-8/1 - ТК-1/9	219	0,03	200	31,40	1,60
ТК-8/1 - ТК-2/8	108	0,01	100	7,85	0,17
ТК-2/8 - ул. Строительная, д.1	219	0,05	200	31,40	2,96
ТК-2/8 - ТК-3/8	108	0,01	100	7,85	0,14
ТК-3/8 - ул. Строительная, д.3	57	0,10	50	1,96	0,38
т.Б - т.В	57	0,01	50	1,96	0,05
т.Б - т.В	133	0,02	125	12,27	0,39
ул. Строительная, д.2 - ул. Строительная, д.4	159	0,06	150	17,66	1,96
ТК-3/8 - ТК-4/8	108	0,01	100	7,85	0,13
ТК-4/8 - ул. Строительная, д.5	219	0,04	200	31,40	2,24
ТК-4/8 - ТК-5/8	108	0,01	100	7,85	0,15
ТК-5/8 - ул. Строительная, д.7	108	0,05	100	7,85	0,71
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.3	108	0,03	100	7,85	0,45
пер. Гранитный, д.3 - пер. Гранитный, д.1	219	0,06	200	31,40	3,77
ТК-5/8 - ТК-6/8	108	0,01	100	7,85	0,10
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.2	108	0,01	100	7,85	0,08
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.4	219	0,05	200	31,40	2,86
ТК-6/8 - ТК-7/8	108	0,04	100	7,85	0,57
ТК-7/8 - пер. Молодежный, д.6	76	0,00	70	3,85	0,03
пер. Молодежный, д.6 - пер. Молодежный, д.4	76	0,00	70	3,85	0,02
пер. Молодежный, д.4 - пер. Молодежный, д.2	219	0,06	200	31,40	3,96
ТК-7/8 - ТК-8/8	89	0,01	80	5,02	0,07
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.12	89	0,01	80	5,02	0,10
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.8	57	0,03	50	1,96	0,14
ТК-7/9 - ул. Строительная, д. 10	133	0,04	125	12,27	1,06
ТК-6/9 - ТК-7/9	159	0,03	150	17,66	1,08
ТК-6/9 - ул. Строительная, д. 14	219	0,05	200	31,40	2,84
ТК-5/9 - ТК-6/9	108	0,05	100	7,85	0,71
ТК-5/9 - ул. Строительная, д. 16	219	0,04	200	31,40	2,57
ТК-4/9 - ТК-5/9	219	0,08	200	31,40	5,23
ТК-3/9 - ТК-4/9	159	0,02	150	17,66	0,67
ТК-3/9 - ул. Строительная, д. 18	219	0,09	200	31,40	5,44
ТК-2/9 - ТК-3/9	89	0,01	80	5,02	0,07
ТК-1/9 - ТК-2/9	57	0,01	50	1,96	0,04
ТК-5/9 - ул. Строительная, д.8а	159	0,00	150	17,66	0,17
ТК-3/9 - ул. Строительная, д.2	57	0,03	50	1,96	0,10
ул. Строительная, д. 18 - гараж	159	0,03	150	17,66	1,19
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 18	89	0,01	80	5,02	0,07
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д.	108	0,03	100	7,85	0,39

Участок	Диаметр, мм	Протяжённость, км	Внутренний диаметр, мм	Объём теплоносителя в 1м трубы, л	Объём теплоносителя участка трубопровода, м3
22					
узел смешения - Поликлиника	76	0,02	70	3,85	0,15
ТК-8/7 - ТК-1/8/7	76	0,04	70	3,85	0,28
ТК-1/8/7 - ул. Чумаченко, д.10	89	0,02	80	5,02	0,15
ТК-1/8/7 - ул. Рябинына, д. 25	89	0,01	80	5,02	0,09
ТК-8/7 - ТК-9/7	219	0,06	200	31,40	3,89
ТК-9/7 - пер. Школьный 1	108	0,01	100	7,85	0,13
ТК-9/7 - ТК-10/7	219	0,07	200	31,40	4,27
ТК-10/7 - ул. Чумаченко, д.4	108	0,00	100	7,85	0,06
ТК-10/7 - ТК-11/7	219	0,06	200	31,40	3,71
ТК-11/7 - ТК-12/7	159	0,06	150	17,66	1,98
ТК-12/7 - Лен. Ком., 20	108	0,02	100	7,85	0,24
ТК-2/5 - ул. Лен.Ком, д.16	108	0,15	100	7,85	2,29
ТВ-1/5 - ТК-4/5	273	0,11	250	49,06	10,70
Тк-4/5 - Тк-4/5	108	0,01	100	7,85	0,14
Тк-4/5 - Рябинына, д. 7	273	0,06	250	49,06	5,59
ТК-4/5 - ТК-5/5	273	0,06	250	49,06	5,89
ТК-5/5 - ТК-6/5	273	0,06	250	49,06	5,59
ТК-6/5 - ТК-7/5 (надземно)	273	0,05	250	49,06	4,91
ТК-6/5 - ТК-7/5 (подземно)	273	0,05	250	49,06	4,91
ТК-7/5 - ФОК	108	0,05	100	7,85	0,79
ТК-7/5 - ТК-8/5	273	0,09	250	49,06	8,34
ТК-8/5 - ул. Рябинына, д .21	159	0,05	150	17,66	1,59
ТК-8/5 - ТК-9/5	273	0,05	250	49,06	4,51
ТК-9/5 - Рябинына, д.19	108	0,01	100	7,85	0,19
ТК-9/5 - ТК-10/5	273	0,03	250	49,06	2,55
ТК-10/5 - госпиталь	133	0,03	125	12,27	0,83

7.2. Описание утвержденных балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения

Расчет и обоснование нормативов технологических потерь теплоносителя и тепловой энергии в тепловых сетях производится согласно Приказу № 265 от 4 октября 2005 года «Порядок расчета и обоснования нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии».

Нормируемые часовые среднегодовые тепловые потери через изоляцию трубопроводов тепловых сетей определяются по всем участкам тепловой сети с учетом результатов тепловых испытаний с введением поправочных коэффициентов К на удельные проектные тепловые потери в тепловых сетях (при среднегодовых условиях).

Нормируемые месячные часовые потери определяются исходя из ожидаемых условий работы тепловой сети путем пересчета нормативных среднегодовых тепловых потерь на их ожидаемые среднемесячные значения отдельно для участков подземной и

надземной прокладки. Нормируемые годовые потери планируются суммированием тепловых потерь по всем участкам, определенных с учетом нормируемых месячных часовых потерь тепловых сетей и времени работы сетей.

Фактические годовые потери тепловой энергии через тепловую изоляцию определяются путем суммирования фактических тепловых потерь по участкам тепловых сетей с учетом пересчета нормативных часовых среднегодовых тепловых потерь на их фактические среднемесячные значения для участков надземной прокладки применительно к фактическим среднемесячным условиям работы тепловых сетей:

- фактических среднемесячных температур воды в подающей и обратной линиях тепловой сети, определенных по эксплуатационному температурному графику при фактической среднемесячной температуре наружного воздуха;
- среднегодовой температуры воды в подающей и обратной линиях тепловой сети, определенной как среднеарифметическое из фактических среднемесячных температур в соответствующих линиях за весь год работы сети;
- среднемесячной и среднегодовой температуре грунта на глубине заложения теплопроводов;
- фактической среднемесячной и среднегодовой температуре наружного воздуха за год.

Таблица 1.7.2.2 – Расчетный баланс теплоносителя

Источник централизованного теплоснабжения	Тепловая нагрузка с учетом потерь тепловой энергии при транспортировке, Гкал/час	Объем теплоносителя в системе теплоснабжения, м ³	Нормируемая утечка теплоносителя, тыс. м ³ /год	Производительность установки водоподготовки, м ³ /час
2024 год				
ТЦ-483 г. Заозерск	31,56	1330,1	3,3252	7,315

В соответствии со СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» (п. 6.17) аварийная подпитка в количестве 2% от объема воды в тепловых сетях и присоединенным к ним системам теплоснабжения может осуществляться химически не обработанной и недеаэрированной водой.

Таблица 1.7.2.4 – Расчетный объем теплоносителя необходимый для подпитки сети в аварийном режиме (без учета ГВС)

Показатель	Объем теплоносителя в системе теплоснабжения, м ³	Аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной воды, м ³ /час
2024 год		
ТЦ-483 г. Заозерск	1330,06	26,601

Производительности сетевых и подпиточных насосов достаточно для обеспечения работы системы теплоснабжения.

8. ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОПЛИВОМ

8.1. Описание видов и количества используемого основного топлива

В качестве основного котельно-печного топлива на котельных муниципального образования ЗАТО город Заозерск используется мазут марки М-100.

Потребление котельно-печного топлива, определенное расчетным путем в зависимости от утвержденного норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию. Топливо поставляется в полном объеме весь отопительный период.

Таблица 1.8.1.1– Характеристика топлив, используемых на источниках теплоснабжения.

Показатели	Основное топливо
Вид топлива	Мазут
Марка топлива	М 100
Поставщик топлива	ПАО «НК «Роснефть»
Способ доставки на котельную	Автотранспорт (автоцистерна)
Откуда осуществляется поставка (место)	Котельная Роста, г. Мурманск
Периодичность поставки	Ежедневно

Таблица 1.8.1.2– Расход основного топлива от выработки

Наименование котельной	Тепловая нагрузка с учетом потерь при транспортировке и СН, Гкал/час	Присоединенная договорная тепловая нагрузка (мощность), Гкал/ч	Объем производства тепловой энергии в год, Гкал	Основное топливо	Фактический удельный расход удельного топлива, кг.у.т./Гкал	Средняя теплотворная способность топлива, ккал/кг	Годовой расход основного топлива, т.у.т.	Годовой расход натурального топлива, м ³ (т)
2024 год								
ТЦ-483 г. Заозерск	35,86	27,3	104898,00	мазут М-100	151,78	9 520	19 564,82	14 366,91

Поставки и хранение резервного и аварийного топлива предусмотрено. Обеспечение топливом производится надлежащим образом в соответствии с действующими нормативными документами. На котельных в качестве основного, резервного и аварийного вида топлива используется мазут.

8.2. Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями

Резервное топливо на котельных, расположенных в границах муниципального образования ЗАТО город Заозерск отсутствует. Резервное топливо – не предусмотрено.

Таблица 1.8.2.1– Аварийный запас топлива

Наименование котельной	Максимально- часовой расход топлива, т.у.т./час	Максимально- часовой расход топлива, м ³ (т)/час	Расход топлива за сутки, м ³ (т)/сут	Аварийный запас топлива, м ³ (т)
2024 год				
ТЦ-483 г. Заозерск	3,78	2,77	66,56	199,69

Объемы запасов топлива выдерживаются в соответствии с порядком создания и использования котельными запасов топлива. Норматив создания запасов топлива на котельной является общим нормативным запасом основного и резервного видов топлива (далее - ОНЗТ) и определяется по сумме объемов неснижаемого нормативного запаса топлива и нормативного эксплуатационного запаса топлива (далее - НЭЗТ). Неснижаемый нормативный запас топлива (далее - ННЗТ) на отопительных котельных создается в целях обеспечения их работы в условиях непредвиденных обстоятельств (перерывы в поступлении топлива; резкое снижение температуры наружного воздуха и т.п.) при невозможности использования или исчерпании нормативного эксплуатационного запаса топлива. ННЗТ рассчитывается и обосновывается один раз в три года. При сохранении всех исходных условий для формирования ННЗТ на второй и третий год трехлетнего периода котельная подтверждает объем ННЗТ, включаемый в ОНЗТ планируемого года, без представления расчетов. В течение трехлетнего периода ННЗТ подлежит корректировке в случаях изменения состава оборудования, структуры топлива, а также нагрузки неотключаемых потребителей электрической и тепловой энергии, не имеющих питания от других источников. Расчет ННЗТ производится по каждому виду топлива отдельно. Для электростанций и котельных, работающих на газе, ННЗТ устанавливается по резервному топливу. На котельных сжигающих газ ННЗТ должен обеспечивать работу котельных в режиме «выживания» в течение - трех суток. Нормативный эксплуатационный запас топлива (далее – НЭЗТ) необходим для надежной и стабильной работы котельных и обеспечивает плановую выработку тепловой энергии. Расчет НЭЗТ производится ежегодно для каждой котельной, сжигающей или имеющей в качестве резервного твердое или жидкое топливо. Расчеты производятся на 1 октября планируемого года.

Для котельных, в связи с сезонностью завоза топлива, ННЗТ не рассчитывается и не устанавливается.

Расчет нормативных эксплуатационных запасов топлива (НЭЗТ) выполнялся в соответствии с «Инструкции по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов создания запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных», утвержденной приказом №66 от 4 сентября 2008 года, по причине сезонного завоза топлива на котельные предприятия (до начала отопительного сезона).

Согласно приказа Министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Мурманской области №22 от 23.01.2025 «Об утверждении нормативов удельного расхода топлива на источниках тепловой энергии АО «МЭС» на 1 октября 2024 года и на 1 октября 2025 года» утверждены нормативы удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии АО «МЭС».

Таблица 1.8.2.2 – Нормативы запасов топлива на источниках тепловой энергии АО «Мурманэнергосбыт»

№ п/п	Наименование системы теплоснабжения, населенного пункта	Вид топлива	Нормативы создания запасов топлива на 1 октября 2024 г., тыс. т		
			общий (ОПЗТ)	в том числе:	
				Неснижаемый (ННЗТ)	Эксплуатационный (НЭЗТ)
1	2	3	4	5	6
1	АО «Мурманэнергосбыт»	мазут М-100	72,037	14,710	57,327
2	АО «Мурманэнергосбыт»	уголь	3,303	0,462	2,841
3	АО «Мурманэнергосбыт»	диз. топливо	0,025	0,004	0,021

Таблица 1.8.2.3 – Нормативы запасов топлива на источниках тепловой энергии АО «Мурманэнергосбыт»

№ п/п	Наименование системы теплоснабжения, населенного пункта	Вид топлива	Нормативы создания запасов топлива на 1 октября 2025 г., тыс. т		
			общий (ОПЗТ)	в том числе:	
				Неснижаемый (ННЗТ)	Эксплуатационный (НЭЗТ)
1	2	3	4	5	6
1	АО «Мурманэнергосбыт»	мазут М-100	72,037	14,710	57,327
2	АО «Мурманэнергосбыт»	уголь	3,303	0,462	2,841
3	АО «Мурманэнергосбыт»	диз. топливо	0,025	0,004	0,021

Согласно приказа Министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Мурманской области от 23.01.2025 «Об утверждении нормативов удельного расхода топлива на источниках

тепловой энергии АО «МЭС» на 2024-2025 годы» утверждены нормативы удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии АО «МЭС».

Таблица 1.8.2.4 – Нормативы удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии АО «МЭС» на 2024-2025 годы

№ п.п.	Наименование организации	Вид топлива	НУР, кг у.т./Гкал
1	. АО «МЭС»	Мазут	186,49
		Уголь	269,95
		ДТ	168,95

Таблица 1.8.2.5 – Нормативы удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии АО «МЭС» на 2024-2025 годы

№ п.п.	Наименование системы теплоснабжения, населенного пункта / Муниципального образования	НУР, кг у.т./Гкал	Средневзвешенный НУР по муниципальным образованиям, кг у.т./Гкал
Топливо: мазут			
1	Котельная Заозерск	202,57	-

8.3. Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки

Основные характеристики различных видов топлива приведены в таблице.

Таблица 1.8.3.1– Характеристики топлив

Вид топлива	Ед. изм.	Удельная теплота сгорания		
		ккал	кВт	МДж
Керосин	1 л	10400	12,0	43,50
Бензин	1 л	10500	12,2	44,00
Газ природный	1 м ³	8000	9,3	33,50
Газ сжиженный	1 кг	10800	12,5	42,58
Метан	1 м ³	11950	13,8	50,03
Пропан	1 м ³	10885	12,6	45,57
Этилен	1 м ³	11470	13,3	48,02
Водород	1 м ³	28700	33,2	120,00
Уголь каменный (W=10%)	1 кг	6450	7,5	27,00
Уголь бурый (W=30...40%)	1 кг	3100	3,6	12,98
Уголь-антрацит	1 кг	6700	7,8	28,05
Уголь древесный	1 кг	6510	7,5	27,26
Торф (W=40%)	1 кг	2900	3,6	12,10
Торф брикеты (W=15%)	1 кг	4200	4,9	17,58
Торф крошка	1 кг	2590	3,0	10,84
Пеллета древесная	1 кг	4100	4,7	17,17
Щепа	1 кг	2610	3,0	10,93
Опилки	1 кг	2000	2,3	8,37

8.4. Описание использования местных видов топлива, анализ поставки топлива в периоды расчетных температур наружного воздуха

Срыва поставок основного и резервного топлива в 2024 г. – не зафиксировано.

Условиями Договоров поставки, заключаемыми между теплогенерирующими компаниями

и поставщиком топлива оговаривается, что ограничение объемов поставок может быть применено, если потребитель создаст задолженность за поставленные объемы топлива. Лимиты на поставку позволяют обеспечить работу всего оборудования энергоисточников при полной загрузке.

На период экстремальных погодных условий на предприятиях теплоэнергогенерирующих компаний вводится усиленный контроль над работой систем и оборудования.

8.5. Возобновляемые источники энергии и местные виды топлива не используются. Описание видов топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их доли и значения низшей теплоты сгорания топлива, используемых для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения

В качестве основного котельно-печного топлива на котельных муниципального образования ЗАТО город Заозерск используется мазут.

Потребление котельно-печного топлива, определенное расчетным путем в зависимости от утвержденного норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию. Топливо поставляется в полном объеме весь отопительный период.

8.6. Описание преобладающего в городском округе, вида топлива, определяемого по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем городском округе

Преобладающим видом топлива на котельных муниципального образования ЗАТО город Заозерск является мазут.

Срыва поставок основного и резервного топлива для котельных в период с 2019 по 2024гг – не зафиксировано.

На данный момент оборудование готово к работе в сложных условиях, связанных со значительным понижением температуры воздуха.

Никаких ограничений в энергоснабжении потребителей не планируется. На период экстремальных погодных условий на предприятиях компании введен усиленный контроль над работой систем и оборудования.

8.7. Описание приоритетного направления развития топливного баланса городского округа

Приоритетным направлением развития топливного баланса городского округа является полный охват системой теплоснабжения территории городского округа с использованием существующими и перспективными источниками тепловой энергии в качестве основного топлива мазута.

9. НАДЕЖНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

9.1. Описание и значения показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке системы теплоснабжения

Применительно к системам теплоснабжения надёжность можно рассматривать как свойство системы:

1. Бесперебойно снабжать потребителей в необходимом количестве тепловой энергией требуемого качества.
2. Не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды.

На выполнение первой из сформулированных в определении надёжности функций, которая обусловлена назначением системы, влияют единичные свойства безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости, режимной управляемости, устойчивоспособности и живучести. Выполнение второй функции, связанной с функционированием системы, зависит от свойств безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости, безопасности.

Резервирование – один из основных методов повышения надёжности объектов, предполагающий введение дополнительных элементов и возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций. Реализация различных видов резервирования обеспечивает резерв мощности (производительности, пропускной способности) системы теплоснабжения – разность между располагаемой мощностью (производительностью, пропускной способностью) объекта и его нагрузкой в данный момент времени при допустимых значениях параметров режима и показателях качества продукции.

Надёжность системы теплоснабжения можно оценить исходя из показателей износа тепломеханического оборудования.

Показатели (критерии) надёжности.

Способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые

режимы, параметры и качество теплоснабжения следует определять по трем показателям (критериям):

Вероятность безотказной работы системы [P] - способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С, более числа раз установленного нормативами.

Коэффициент готовности системы [Kг] - вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов, допускаемых нормативами. Допускаемое снижение температуры составляет 2°С.

Живучесть системы [Ж] - способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных остановов (более 54 часов).

Вероятность безотказной работы [P].

Вероятность безотказной работы [P] для каждого j -го участка трубопровода в течение одного года вычисляется с помощью плотности потока отказов $\omega_j P$

$$P = e^{(-\omega_j P)};$$

Вычисленные на предварительном этапе плотности потока отказов $\omega_j E$ и $\omega_j P$, корректируются по статистическим данным аварий за последние 5 лет в соответствии с оценками показателей остаточного ресурса участка теплопровода для каждой аварии на данном участке путем ее умножения на соответствующие коэффициенты.

Вероятность безотказной работы [P] определяется по формуле:

$$P = e^{-\omega};$$

где ω – плотность потока учитываемых отказов, сопровождающихся снижением подачи тепловой энергии потребителям, может быть определена по эмпирической формуле:

$$\omega = a \cdot m \cdot K_c \cdot d^{0,208},$$

где:

a – эмпирический коэффициент.

При нормативном уровне безотказности $a = 0,00003$;

m – эмпирический коэффициент потока отказов, полученный на основе обработки статистических данных по отказам. Допускается принимать равным 0,5 при расчете показателя безотказности и 1,0 при расчете показателя готовности;

K_c – коэффициент, учитывающий старение (утрату ресурса) конкретного участка теплосети. Для проектируемых новых участков тепловых сетей рекомендуется принимать

$K_c = 1$. Во всех других случаях коэффициент старения рассчитывается в зависимости от времени эксплуатации по формуле:

$$K_c = 3 \cdot I^{2,6}$$

$$I = n/n_0$$

где:

I – индекс утраты ресурса;

n – срок службы теплопровода с момента ввода в эксплуатацию (в годах);

n_0 – расчетный срок службы теплопровода (в годах).

Нормативные (минимально допустимые) показатели вероятности безотказной работы согласно СП 124.13330.2012 принимаются для:

- источника тепловой энергии – $R_{ит} = 0,97$;

- тепловых сетей – $R_{тс} = 0,90$;

- потребителя теплоты – $R_{пт} = 0,99$;

$$СЦТ - R_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86.$$

Уровень надежности системы теплоснабжения характеризует состояние системы с точки зрения возможности обеспечения качественной и безопасной услуги теплоснабжения (производства и передачи тепловой энергии).

Под надежностью системы теплоснабжения понимают способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения.

Расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты $R_{ит} = 0,97$;

- тепловых сетей $R_{тс} = 0,9$;

- потребителя теплоты $R_{пт} = 0,99$;

- СЦТ в целом $R_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$.

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю рекомендуется выполнять с применением следующего алгоритма:

1. Определение пути передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.

2. На первом этапе расчета устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.

3. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, диаметр и протяженность.

4. На основе обработки данных по отказам и восстановлением (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

- λ_0 средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет (1/км/год);
- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;
- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет;
- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети;
- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка.

Частота (интенсивность) отказов каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя λ_i , который имеет размерность [1/км/год] или [1/км/час].

Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу всей системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно соединенных элементов, будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-\lambda_1 L_1 t} \times e^{-\lambda_2 L_2 t} \times \dots \times e^{-\lambda_n L_n t} = e^{-t \times \sum_{i=1}^{i=N} \lambda_i L_i} = e^{-\lambda_c t}$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке,

$$\lambda_c = L_1 \lambda_1 + L_2 \lambda_2 + \dots + L_n \lambda_n \text{ [1/час]},$$

где L_i – протяженность каждого участка, [км].

Для описания параметрической зависимости интенсивности отказов рекомендуется использовать зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0(0,1\tau)^{\alpha-1},$$

где τ – срок эксплуатации участка [лет].

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра α : при $\alpha < 1$, она монотонно убывает, при $\alpha > 1$ – возрастает; при $\alpha = 1$ функция принимает вид $\lambda(t) = \lambda_0 = Const$. А λ_0 – это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

Для распределения Вейбулла рекомендуется использовать следующие эмпирические коэффициенты:

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 & \text{при } 0 < \tau \leq 3 \\ 1 & \text{при } 3 < \tau \leq 17 \\ 0,5 \times e^{(\tau/20)} & \text{при } \tau > 17 \end{cases}$$

На рисунке приведен вид зависимости интенсивности отказов от срока эксплуатации участка тепловой сети.

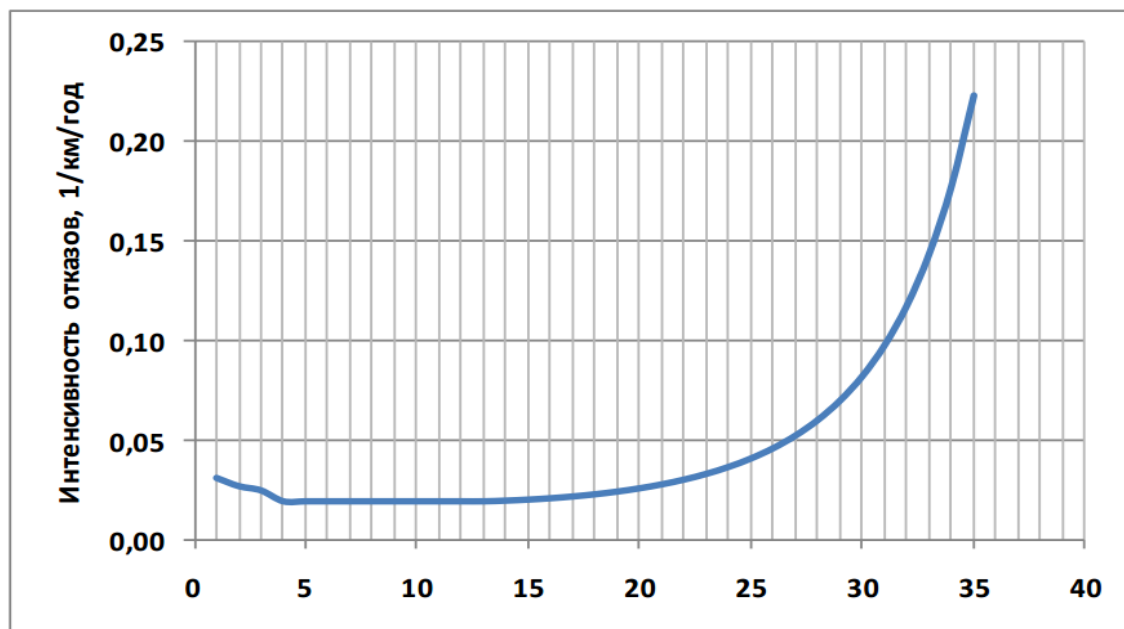


Рисунок 9.1 – Зависимость интенсивности отказов от срока эксплуатации участка ТС

При ее использовании следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

- она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует четкое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;

- в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.

5. По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01.82 или Справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

6. С использованием данных о теплоаккумулирующей способности объектов теплопотребления (зданий) определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12°C, в промышленных зданиях ниже +8°C. Например, для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t_{\text{в}} = t_{\text{н}} + \frac{Q_0}{q_0 V} + \frac{t'_{\text{в}} - t'_{\text{н}} - \frac{Q_0}{q_0 V}}{\exp(z/\beta)},$$

где $t_{\text{в}}$ – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, °C;

z – время, отсчитываемое после начала исходного события, ч;

$t'_{\text{в}}$ – температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °C;

$t_{\text{н}}$ – температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени z , °C;

Q_0 – подача теплоты в помещение, Дж/ч;

$q_0 V$ – удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч×°C);

β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчета времени снижения температуры в жилом задании до +12°C при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при $\left(\frac{Q_0}{q_0 V} = 0\right)$ имеет следующий вид:

$$z = \beta \times \ln \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{(t_{\text{в,а}} - t_{\text{н}})},$$

где $t_{\text{в,а}}$ – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12°C для жилых зданий).

7. На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя.

В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей рекомендуется использовать эмпирическую зависимость для времени, необходимом для ликвидации повреждения, предложенную Е.Я. Соколовым:

$$z_p = a[1 + (b + cl_{\text{с.з}})D^{1,2}],$$

где a, b, c – постоянные коэффициенты, зависящие от способа укладки теплопровода (подземный, надземный) и его конструкции, а также от способа диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ;

$l_{\text{с.з}}$ – расстояние между секционирующими задвижками, м;

D – условный диаметр трубопровода, м.

Расчет рекомендуется выполнять для каждого участка и/или элемента, входящего в путь от источника до абонента:

- вычисляется время ликвидации повреждения на i -том участке;
- по каждой градации повторяемости температур вычисляется допустимое время проведения ремонта;
- вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше, чем время ремонта повреждения;
- вычисляются относительные доли и поток отказов участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры +12°C.

$$\bar{z} = \left(1 - \frac{z_{i,j}}{z_{i,j}}\right) \times \frac{\tau_j}{\tau_{\text{он}}}$$

$$\bar{\omega}_i = \lambda_i L_i \times \sum_{j=1}^{j=N} \bar{z}_{i,j},$$

- вычисляется вероятность безотказной работы участка тепловой сети относительно абонента

$$p_i = \exp(-\bar{\omega}_i).$$

Оценку недоотпуска тепловой энергии потребителям рекомендуется вычислять в соответствии с формулой:

$$\Delta Q_n = \bar{Q}_{\text{пр}} \times T_{\text{оп}} \times q_{\text{тп}}, \text{ Гкал}$$

где $\bar{Q}_{\text{пр}}$ – среднегодовая тепловая мощность теплопотребляющих установок потребителя (либо, по-другому, тепловая нагрузка потребителя), Гкал/ч;

$T_{\text{оп}}$ – продолжительность отопительного периода, час;

$q_{\text{тп}}$ – вероятность отказа теплопровода.

Расчет степени износа

Степень физического износа трасс теплоснабжения рассчитывался по формуле: К (физ.изн.) = Т (факт.) / Т (норм.) * 100%. Где: Т (факт.) – фактический срок службы, лет; Т (норм.) – нормативный срок службы, лет. При этом нормативный срок службы, согласно п. 1.2 СО 153-34.17.464-2003 "Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий", утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 г. N 275 при отсутствии срока службы трубопровода, который устанавливается организацией-изготовителем и указывается в паспорте трубопровода срок службы устанавливается в следующих пределах:

- для трубопроводов пара II категории группы 1-150 тыс.ч (20 лет);
- для стационарных трубопроводов сетевой и подпиточной воды [III или (и) IV категорий] - 25 лет;
- для остальных трубопроводов (II категории группы 2, III и IV категорий) - 30 лет.

Срок службы может устанавливаться экспертной организацией индивидуально для конкретного трубопровода.

Для новых тепловых сетей срок службы согласно СП 124.13330.2012. - не менее 30 лет.

За последние 3 года технологических отказов и аварий в системах теплоснабжения зарегистрировано не было. Технологические отказы устраняются в кратчайшие сроки. Качество предоставляемых услуг соответствует требованиям законодательства.

Таблица 1.9.1 - Показатели надёжности системы теплоснабжения

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
т.Е	ж	126,00	0,50	0,50	534134,80	518215,80	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000231	0,24	0,0006294
уз1/7	ТК 1/7	18,18	0,10	0,10	794295,30	769882,90	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000081	0,13	0,0001139
ж	уз1/7	25,00	0,25	0,25	317722,20	307949,00	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000081	0,13	0,0001139
ж	ТК	130,00	0,50	0,50	375247,20	364267,80	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000231	0,24	0,0006294
ТК	ТК 8/1	25,00	0,50	0,50	344837,10	334852,70	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000231	0,24	0,0006294
ЗУ. ТК 8/1	уз 1/8	10,00	0,20	0,20	76351,60	73963,20	0,00000570	12,04	0,083075	0,000478	0,0000072	0,02	0,0000844
уз 1/8	ТК 1/8	5,00	0,20	0,20	46230,40	44687,10	0,00000570	12,04	0,083075	0,000478	0,0000072	0,02	0,0000844
уз 1/8	ул. Лен. Комсомола, 5	3,64	0,15	0,15	40224,40	39105,10	0,00000570	9,09	0,109976	0,000478	0,0000119	0,01	0,0001063
Разв.(ул. Строительная, 18)	Разв.1(ул. Строительная, 18)	25,00	0,15	0,15	106590,00	103784,00	0,00000570	9,02	0,110900	0,000120	0,0000108	0,02	0,0000951
Разв.1(ул. Строительная, 18)	Разв.1(ул. Строительная, 20)	33,70	0,15	0,15	106590,00	103784,00	0,00000570	9,02	0,110900	0,000120	0,0000108	0,02	0,0000951
Разв.1(ул. Строительная, 20)	Разв.(ул. Строительная, 20)	33,00	0,15	0,15	106590,00	103784,00	0,00000570	9,02	0,110900	0,000120	0,0000108	0,02	0,0000951
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24)	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	49,80	0,20	0,20	90647,30	87744,50	0,00000570	11,92	0,083912	0,000096	0,0000082	0,03	0,0000958
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 28)	25,00	0,20	0,20	90647,30	87744,50	0,00000570	11,92	0,083912	0,000096	0,0000082	0,03	0,0000958

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Лен. Комсомола, 26)	Комсомола, 26)				30	50	70				082		58
ТК 5/8	т.Б	45,20	0,05	0,05	147880,60	147861,70		0,00	0,000000	0,000000	0,0000000	0,00	0,0000000
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	29,00	0,10	0,10	128092,60	124582,40	0,00000570	6,67	0,149926	0,000096	0,0000062	0,00	0,0000405
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	ТК 5/7	28,20	0,10	0,10	128092,60	124582,40	0,00000570	6,67	0,149926	0,000096	0,0000062	0,00	0,0000405
Разв.(ул. Гранитный, 6)	Разв.(ул. Гранитный, 6)	25,00	0,25	0,25	356235,70	344125,00	0,00000570	14,50	0,068962	0,000011	0,0000009	0,10	0,0000126
Разв.(ул. Гранитный, 6)	Разв.(пр. Молодежный, 8)	45,84	0,25	0,25	356235,70	344125,00	0,00000570	14,50	0,068962	0,000011	0,0000009	0,10	0,0000126
ТК 9/4	Разв.(ул. Мира, 3)	37,22	0,15	0,15	315652,10	301633,20	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000004	0,04	0,0000037
ТК 7/8	ЗАОЗЕРСКАЯ БОЛЬНИЦА ФГБУЗ ММИЦ ИМ. Н.И. ПИРОГОВА ФМБА РОССИИ	11,00	0,08	0,08	69952,20	69164,70	0,00000570	5,89	0,169731	0,000349	0,0000023	0,00	0,0000134
ТК 7/8	Гараж инв. № 220+МУП ДТХ	125,00	0,05	0,05	45049,70	44942,90	0,00000570	4,53	0,220993	0,000023	0,0000028	0,00	0,0000125
ТК	ЗУ. ТК 8/1	0,50	0,20	0,20	76351,80	73963,00	0,00000570	11,76	0,085008	0,000478	0,0000002	0,02	0,0000028
ТК 8/1	ТК 2/8	25,50	0,20	0,20	376627,60	365641,70	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000089	0,10	0,0001026
ТК 8/1	ТК 9/1	8,00	0,25	0,25	391399,90	380219,60	0,00000570	14,87	0,067230	0,000349	0,0000028	0,12	0,0000407

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 9/1	ЗУ. ТК 9/1	0,01	0,25	0,25	391396,40	380223,10	0,00000570	14,71	0,067973	0,000023	0,0000000	0,12	0,000000
у31/7	Инд.предприниматели+ООО	18,18	0,10	0,10			0,00000570	6,70	0,149278	0,000077	0,0000014	0,00	0,0000092
ТК 1/7	ТК 2/7	83,00	0,25	0,25	318992,80	309191,20	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000081	0,13	0,0001139
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	ул. Лен. Комсомола, 26	5,00	0,10	0,10	54082,30	51828,20	0,00000570	6,67	0,149926	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 5/7	ул. Лен. Комсомола, 30	16,00	0,10	0,10	61180,60	59806,50	0,00000570	6,67	0,149926	0,000096	0,0000014	0,00	0,0000094
ТК 5/7	ул. Лен. Комсомола, 32	8,80	0,08	0,08	83845,50	81181,10	0,00000570	6,67	0,149926	0,000096	0,0000017	0,00	0,0000012
ТК 2/7	Разв.(ул. Чумаченко, 1)	22,50	0,20	0,20	184810,70	179010,50	0,00000570	11,92	0,083912	0,000096	0,0000021	0,06	0,00000245
Разв.(ул. Чумаченко, 1)	ж/д ул. Чумаченко, 1 +ИП Корзун	5,00	0,10	0,10	67750,60	66020,00	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(ул. Чумаченко, 1)	ТК 3/7	24,70	0,20	0,20	151102,20	146169,90	0,00000570	11,92	0,083912	0,000096	0,0000032	0,05	0,00000368
ТК 3/7	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24)	11,40	0,20	0,20	121865,30	118035,50	0,00000570	11,92	0,083912	0,000096	0,0000019	0,04	0,00000223
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24)	ул. Лен. Комсомола, 24	5,00	0,10	0,10	62743,20	60896,10	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 2/7	ТК 6/7	57,50	0,25	0,25	171256,10	166163,10	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000059	0,07	0,00000831
ЗУ. ТК 9/1	ТК 2/9	153,20	0,25	0,25	391396,40	380223,20	0,00000570	14,72	0,067933	0,000077	0,0000017	0,12	0,000001682
Разв.(ул. Гранитный	пер. Гранитный, 5	11,70	0,25	0,25	35910,00	34833,10	0,00000570	6,67	0,149842	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ый, 5)													
Разв.(пр. Молодежный, 8)	пр. Молодежный, 8	5,00	0,10	0,10	92586,70	89602,60	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(пр. Молодежный, 8)	ТК 3/6	33,15	0,15	0,15	533768,90	515580,50	0,00000570	14,50	0,068962	0,000096	0,0000024	0,09	0,00000339
ТК 3/6	ТК 4/6	33,00	0,15	0,15	164313,90	162137,00	0,00000570	9,09	0,110033	0,000096	0,0000032	0,03	0,00000280
ЗУ. ТК 3/6(6/3)	ТК 9/4	79,87	0,15	0,15	369446,10	353452,40	0,00000570	8,91	0,112285	0,000011	0,0000009	0,05	0,00000076
Разв.(ул. Мира, 3)	ул. Мира, 3	5,00	0,10	0,10	79000,50	75761,50	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(ул. Гранитный, 5)	Разв.(ул. Гранитный, 6)	37,75	0,25	0,25	416448,50	402482,60	0,00000570	14,50	0,068962	0,000011	0,0000005	0,12	0,00000073
ТК 2/6	Разв.(ул. Гранитный, 5)	40,40	0,25	0,25	492652,50	476376,40	0,00000570	14,50	0,068962	0,000096	0,0000040	0,13	0,00000569
ТК 9/4	ул. Мира, 1	26,50	0,10	0,10	80931,10	78022,20	0,00000570	6,70	0,149289	0,000011	0,0000002	0,00	0,00000015
ТК 2/8	ул. Строительная, 1	25,00	0,10	0,10	92991,30	90159,90	0,00000570	6,70	0,149215	0,000349	0,0000034	0,00	0,00000224
ТК 1/8	ул. Лен. Комсомола, 7	25,00	0,08	0,08	116449,30	112570,60	0,00000570	5,89	0,169873	0,000478	0,0000119	0,00	0,00000688
ТК 6/8	пер. Гранитный, 2	6,40	0,10	0,10	92569,20	89491,30	0,00000570	6,69	0,149493	0,000349	0,0000022	0,00	0,00000146
ТК 6/8	пер. Гранитный, 4	40,00	0,10	0,10	90527,70	87716,10	0,00000570	6,69	0,149493	0,000349	0,0000140	0,00	0,00000914
ТК 2/9	ТК 3/9	86,70	0,20	0,20	489652,70	475841,10	0,00000570	11,84	0,084448	0,000077	0,0000067	0,12	0,00000780
Разв.(ул. Строительная, 2)	ул. Строительная, 2	30,00	0,10	0,10	90221,20	87650,60	0,00000570	6,68	0,149788	0,000023	0,0000007	0,00	0,00000044

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.(ул. Строительная, 2)	ул. Строительная, 4	55,00	0,10	0,10	90412,20	87304,00	0,00000570	6,68	0,149788	0,000260	0,0000143	0,00	0,0000935
ТК 5/9	ТК 6/9	45,15	0,20	0,20	142539,30	137849,30	0,00000570	11,84	0,084448	0,000077	0,0000028	0,04	0,0000323
ТК 6/9	ул. Строительная, 14	30,60	0,15	0,15	53274,10	51672,60	0,00000570	9,09	0,110014	0,000077	0,0000024	0,01	0,0000211
ТК 6/9	ТК 7/9	43,40	0,13	0,13	164712,20	159160,90	0,00000570	7,86	0,127191	0,000077	0,0000034	0,03	0,0000258
ТК 7/9	ул. Строительная, 8	10,00	0,08	0,08	76427,10	73741,30	0,00000570	5,89	0,169757	0,000077	0,0000008	0,00	0,0000045
ТК 7/9	ул. Строительная, 10	34,50	0,05	0,05	109919,50	105905,00	0,00000570	5,32	0,187917	0,000077	0,0000027	0,00	0,0000139
т.Б	Магнит	15,00	0,05	0,05	147874,90	147867,40		0,00	0,000000	0,000000	0,0000000	0,00	0,0000000
ТК 3/9	Разв.(ул. Строительная, 18)	40,00	0,15	0,15	230311,40	224131,30	0,00000570	9,02	0,110900	0,000077	0,0000051	0,04	0,0000450
Разв.(ул. Строительная, 18)	ул. Строительная, 18	5,00	0,10	0,10	148600,00	143612,20	0,00000570	6,69	0,149452	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(ул. Строительная, 20)	ул. Строительная, 20	5,00	0,10	0,10	106223,80	103264,40	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(ул. Строительная, 20)	ул. Строительная, 22	6,65	0,08	0,08	67904,20	66354,00	0,00000570	5,89	0,169730	0,000120	0,0000008	0,00	0,0000046
ТК 3/9	ТК 4/9	83,30	0,20	0,20	227314,20	221018,00	0,00000570	11,84	0,084448	0,000077	0,0000067	0,05	0,0000780
ТК 4/9	ТК 5/9	41,00	0,20	0,20	227284,90	221047,30	0,00000570	11,84	0,084448	0,000077	0,0000033	0,05	0,0000385
ТК 3/9	Разв.(ул. Строительная, 2)	4,80	0,15	0,15	120019,40	116243,70	0,00000570	9,02	0,110900	0,000015	0,0000001	0,02	0,0000006
ТК 3/6	ЗУ. ТК 3/6(6/3)	0,50	0,15	0,15	369446,30	353452,20	0,00000570	8,91	0,112285	0,000011	0,0000000	0,05	0,0000000

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.(ул. Строительная, 18)	РАДОН	25,15	0,05	0,05	75966,40	75813,80	0,00000570	6,69	0,149452	0,000015	0,0000005	0,00	0,0000034
ТК 4/8	ул. Строительная, 5	23,00	0,10	0,10	90586,30	87860,20	0,00000570	6,70	0,149205	0,000349	0,0000030	0,00	0,0000195
ТК 7/9	ул. Строительная, 12	44,50	0,10	0,10	90902,40	88103,20	0,00000570	6,69	0,149473	0,000077	0,0000034	0,00	0,0000221
ТК 5/9	ул. Строительная, 16	22,10	0,10	0,10	89982,00	86971,00	0,00000570	6,69	0,149437	0,000077	0,0000019	0,00	0,0000122
ТК 2/8	ТК 3/8	47,00	0,20	0,20	330356,60	320797,30	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000164	0,09	0,0001891
ТК 3/8	ул. Строительная, 3	25,00	0,10	0,10	90078,10	86959,30	0,00000570	6,70	0,149189	0,000349	0,0000022	0,00	0,0000147
ТК 3/8	ТК 4/8	55,00	0,20	0,20	285527,40	277552,70	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000192	0,07	0,0002213
ТК 4/8	ТК 5/8	36,00	0,20	0,20	240442,40	233862,70	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000126	0,06	0,0001449
ТК 5/8	ООО "Ама"	25,00	0,10	0,10	28881,10	28527,60	0,00000570	6,70	0,149213	0,000349	0,0000033	0,00	0,0000218
ТК 5/8	ТК 6/8	60,00	0,20	0,20	226061,80	219683,20	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000210	0,06	0,0002415
ТК 6/8	ТК 7/8	36,00	0,20	0,20	134952,20	131545,90	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000126	0,03	0,0001449
ТК 7/8	ТК 7/8	73,00	0,20	0,20	38888,30	38498,00	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000255	0,01	0,0002938
ТК 7/8	Разв.(пр. Молодежный, 6)	36,00	0,10	0,10	193072,70	187061,20	0,00000570	6,66	0,150111	0,000349	0,0000126	0,00	0,0000820
Разв.(пр. Молодежный, 6)	Разв.(пр. Молодежный, 4)	36,00	0,10	0,10	104426,90	101392,60	0,00000570	6,66	0,150111	0,000349	0,0000126	0,00	0,0000820
Разв.(пр. Молодежный, 4)	пр. Молодежный, 4	5,00	0,10	0,10	61497,10	59850,00	0,00000570	6,66	0,150111	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.(пр. Молодежный, 4)	пр. Молодежный, 2	45,00	0,10	0,10	42923,50	41549,00	0,00000570	6,66	0,150111	0,000349	0,0000157	0,00	0,0001025
Разв.(пр. Молодежный, 6)	пр. Молодежный, 6	5,00	0,10	0,10	88639,40	85674,90	0,00000570	6,66	0,150111	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 5/9	Магазин «Хозяин»	10,10	0,05	0,05	162311,90	162227,60	0,00000570	6,69	0,149437	0,000013	0,0000002	0,00	0,0000013
ЗУ. ТК 1/6(6)	ТК 2/6	169,45	0,25	0,25	492727,20	476301,70	0,00000570	14,50	0,068962	0,000096	0,0000158	0,13	0,0002237
Разв.(ул. Мира, 3)	ТК	109,40	0,15	0,15	263152,00	251304,80	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000010	0,03	0,0000087
ТК 1/6	т.Е	58,00	0,50	0,50	537103,40	521038,20	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000231	0,24	0,0006294
ТК 8/4	уз	41,78	0,15	0,15	147340,60	140269,20	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000008	0,02	0,0000068
уз	ул. Мира, 9	13,67	0,10	0,10	65293,80	62333,10	0,00000570	6,69	0,149532	0,000011	0,0000005	0,00	0,0000035
уз	Разв1.(ул. Мира, 11)	46,49	0,10	0,10	156361,80	148702,30	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000008	0,02	0,0000068
Разв1.(ул. Мира, 11)	Разв.(ул. Мира, 11)	45,00	0,10	0,10	156361,80	148702,30	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000008	0,02	0,0000068
Разв.(ул. Мира, 13)	Разв.(ул. Мира, 13)	20,00	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,0000632
Разв.(ул. Мира, 13)	1	24,50	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,0000632
1	2	72,60	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,0000632
2	Разв.(ул. Мира, 15)	22,00	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,0000632
Разв.(ул. Мира, 13)	Разв.(ул. Мира, 15)	32,00	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,0000632

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Мира, 15)	15)				80	70	70				046		32
Разв.(ул. Мира, 15)	Разв.(ул. Мира, 17)	57,00	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,0000632
ТК 4/4	ТК 5/4	106,80	0,25	0,25	79243,90	77070,80	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000025	0,07	0,0000351
ТК 5/4	Разв.(ул. Мира, 19)	24,37	0,05	0,05	244396,00	237779,70	0,00000570	4,54	0,220265	0,000025	0,0000005	0,00	0,0000022
ТК 5/4	Разв.(ул. Мира, 17)	32,00	0,25	0,25	31102,90	30325,90	0,00000570	14,18	0,070507	0,000023	0,0000007	0,05	0,0000094
Разв.(ул. Мира, 17)	ул. Мира, 17	5,00	0,10	0,10	78195,20	76307,40	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(ул. Мира, 15)	ул. Мира, 15	5,00	0,10	0,10	51099,80	49009,50	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(ул. Мира, 13)	ул. Мира, 13	5,00	0,10	0,10	42763,60	40813,40	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(ул. Мира, 11)	Разв.(ул. Мира, 13)	24,50	0,25	0,25	37369,10	35662,80	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000022	0,02	0,0000299
Разв.(ул. Мира, 11)	ул. Мира, 11	5,00	0,10	0,10	63925,00	60534,30	0,00000570	6,69	0,149532	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ЗУ. ТК 6/1(5)	ТК 1/5	80,00	0,30	0,30	250207,40	245662,10	0,00000570	17,62	0,056759	0,000023	0,0000017	0,09	0,0000292
ТК 6/1	ЗУ. ТК 6/1(5)	0,01	0,30	0,30	250207,40	245662,00	0,00000570	17,62	0,056759	0,000023	0,0000000	0,09	0,0000000
ТК 11/7	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20)	60,00	0,15	0,15	56618,90	55466,60	0,00000570	9,07	0,110266	0,000023	0,0000014	0,01	0,0000120
Разв.(ул. Лен.	ул. Лен. Комсомола, 20	3,00	0,10	0,10	85190,50	83503,80	0,00000570	6,70	0,149163	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000004

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Комсомола, 20)													
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20)	на электроотоплении	180,00	0,10	0,10			0,00000570						
Разв.(ул. Гранитный, 6)	пер. Гранитный, 8	11,50	0,10	0,10	61864,80	60113,10	0,00000570	6,67	0,149842	0,000096	0,0000083	0,00	0,0000543
Разв.(ул. Гранитный, 6)	пер. Гранитный, 6	5,00	0,10	0,10	89537,60	86706,90	0,00000570	6,67	0,149842	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 4/6	ул. Мира, 5	21,00	0,08	0,08	76087,00	73186,00	0,00000570	5,32	0,187813	0,000096	0,0000020	0,00	0,0000105
ТК 4/6	ГБОУ МО СОШ №289	61,00	0,10	0,10	190414,60	189332,70	0,00000570	6,67	0,149980	0,000023	0,0000025	0,00	0,0000162
ТК	Разв.(ул. Мира, 7)	15,40	0,15	0,15	263127,20	251329,60	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000002	0,03	0,0000015
Разв.(ул. Мира, 7)	ТК 8/4	47,00	0,15	0,15	229788,10	219199,10	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000008	0,02	0,0000068
Разв.(ул. Мира, 9а)	ул. Мира, 9а	5,00	0,10	0,10	74060,10	70458,90	0,00000570	6,68	0,149765	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(ул. Мира, 9а)	ул. Мира, 9б	50,00	0,10	0,10	48516,90	46940,00	0,00000570	6,68	0,149765	0,000096	0,0000074	0,00	0,00000481
ТК 8/4	Разв.(ул. Мира, 9а)	26,00	0,15	0,15	81447,40	77999,60	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000005	0,02	0,0000044
ЗУ. ТК 5/1(5/1)	т.А	90,00	0,40	0,40	183991,50	177556,60	0,00000570	22,12	0,045210	0,000015	0,0000013	0,13	0,00000285
ТК 5/1	т.А	30,00	0,50	0,50	933427,80	905381,50	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000109	0,60	0,00002965

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 6/1	а	160,00	0,50	0,50	783346,50	758338,60	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000248	0,50	0,0006763
а	т.Г	200,00	0,50	0,50	781550,80	757050,90	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000248	0,50	0,0006763
т.Г	ТК 7/1	2,50	0,30	0,30	1306704,50	1266208,10	0,00000570	14,88	0,067208	0,000096	0,0000003	0,13	0,0000042
ТК 7/1	ТК 1/6	1,00	0,25	0,25	1562816,90	1514386,50	0,00000570	14,88	0,067208	0,000096	0,0000003	0,13	0,0000042
т.А	т.В	33,83	0,50	0,50	933401,30	905408,00	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000109	0,60	0,0002965
т.В	ТК 6/1	114,00	0,50	0,50	931504,70	903626,90	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000109	0,60	0,0002965
ТК 1/6	т.Д	4,20	0,25	0,25	492729,00	476299,90	0,00000570	14,50	0,068980	0,000096	0,0000000	0,13	0,0000007
т.Д	ЗУ. ТК 1/6(6)												
б	ТК 2/4	83,50	0,50	0,50	58888,60	56829,00	0,00000570	22,12	0,045210	0,000025	0,0000132	0,08	0,0002849
ТК 2/4	т.А	14,50	0,50	0,50	58763,70	56953,90	0,00000570	22,12	0,045210	0,000025	0,0000132	0,08	0,0002849
т.А	б	400,00	0,50	0,50	59433,50	56516,10	0,00000570	22,12	0,045210	0,000025	0,0000132	0,08	0,0002849
т.А	ТК 3/4	27,00	0,50	0,50	58763,70	56953,90	0,00000570	22,12	0,045210	0,000025	0,0000132	0,08	0,0002849
ТК 3/4	ТК 4/4	174,20	0,25	0,25	117951,50	114413,30	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000044	0,08	0,0000615
ТК 4/4	ул. Мира, 21	7,30	0,10	0,10	97162,40	94115,00	0,00000570	6,70	0,149196	0,000025	0,0000002	0,00	0,0000012
Разв.(ул. Мира, 19)	ул. Мира, 19	3,00	0,05	0,05	244394,00	237781,60	0,00000570	4,54	0,220265	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000003
Уз (д2)	МинОборона (прибл. нагрузки)	23,55	0,10	0,10	84995,80	82828,40	0,00000570	6,67	0,149865	0,000053	0,0000040	0,00	0,0000259
Разв1.(ул.	Разв.1 (ул.	41,30	0,20	0,20	140718	136939	0,000005	11,95	0,083676	0,000064	0,0000	0,04	0,00007

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Флотская, 18)	Флотская, 10)				,80	,90	70				063		43
Разв.2(ул. Флотская, 1)	Уз (д2)	14,40	0,10	0,10	85856,80	83662,60	0,00000570	6,67	0,149865	0,000053	0,0000040	0,00	0,0000259
Разв.2 (ул. Колышкина, 10)	Разв.2.(ул. Флотская, 9)	15,60	0,10	0,10	187388,20	183891,00	0,00000570	6,67	0,149926	0,000952	0,0000476	0,00	0,0003106
Разв.3 (ул. Флотская, 3)	ул. Флотская, 4	52,00	0,10	0,10	80157,30	77804,40	0,00000570	6,66	0,150211	0,000077	0,0000106	0,00	0,0000690
Разв.(ул. Флотская, 1)	Разв.2(ул. Флотская, 1)	35,00	0,10	0,10	85856,80	83662,60	0,00000570	6,67	0,149865	0,000053	0,0000040	0,00	0,0000259
Разв.(ул. Колышкина, 2)	Разв.1(ул. Колышкина, 2)	44,00	0,20	0,20	324647,60	316801,00	0,00000570	11,97	0,083557	0,002075	0,0002054	0,08	0,0024063
Разв.(ул. Флотская, 18)	Разв.1.(ул. Флотская, 18)	19,00	0,20	0,20	140718,80	136939,90	0,00000570	11,95	0,083676	0,000064	0,0000063	0,04	0,0000743
Разв.2.(ул. Флотская, 9)	Разв.(ул. Флотская, 9)	16,10	0,10	0,10	187388,20	183891,00	0,00000570	6,67	0,149926	0,000952	0,0000476	0,00	0,0003106
Разв.1(ул. Колышкина, 2)	ТК 1/3	64,00	0,20	0,20	324647,60	316801,00	0,00000570	11,97	0,083557	0,002075	0,0002054	0,08	0,0024063
Разв.2 (ул. Флотская, 3)	Разв.3 (ул. Флотская, 3)	52,00	0,10	0,10	80157,30	77804,40	0,00000570	6,66	0,150211	0,000077	0,0000106	0,00	0,0000690

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Флотская, 3)													
ТК 5/2	ТК 6/2	76,80	0,25	0,25	102819,70	101026,60	0,00000570	14,72	0,067938	0,000198	0,0000152	0,03	0,0002191
ТК 6/2	ул. Колышкина, 14	27,80	0,10	0,10	104556,30	101531,80	0,00000570	6,70	0,149277	0,000198	0,0000036	0,00	0,0000233
ЗУ. ТК 6/2(2/6)	ТК 7/2	89,20	0,15	0,15	102299,20	101425,50	0,00000570	9,00	0,111099	0,000153	0,0000290	0,02	0,0002553
Разв.(ул. Колышкина, 12)	ул. Колышкина, 12	1,00	0,10	0,10	84667,40	82408,60	0,00000570	6,68	0,149750	0,000023	0,0000000	0,00	0,0000001
Разв.(ул. Колышкина, 12)	ул. Флотская, 11	36,00	0,15	0,15	123602,00	120205,30	0,00000570	6,68	0,149750	0,001389	0,0001097	0,00	0,0007169
ТК 8/2	ДОУ № 2 Радуга	70,00	0,05	0,05	9223,10	9188,80	0,00000570	4,53	0,220798	0,000023	0,0000016	0,00	0,0000070
ТК 6/2	ЗУ. ТК 6/2(2/6)	0,50	0,15	0,15	102299,30	101425,40	0,00000570	9,00	0,111103	0,000153	0,0000001	0,02	0,0000007
ТК 7/2	ГБОУ МО СОШ №289	17,78	0,10	0,10	135402,60	134213,00	0,00000570	6,68	0,149651	0,000011	0,0000006	0,00	0,0000037
ТК 7/2	ТК 8/2	16,05	0,10	0,10	18527,40	18472,90	0,00000570	6,68	0,149651	0,000153	0,0000026	0,00	0,0000170
ТК 8/2	МУП «ТБК»	27,70	0,08	0,08	17493,70	17453,70	0,00000570	4,53	0,220798	0,000153	0,0000042	0,00	0,0000187
ТК 1/3	ЗУ. ТК 1/3	0,50	0,20	0,20	308055,80	300286,60	0,00000570	11,91	0,083990	0,002075	0,0000010	0,07	0,0000121
ТК 1/3	МОУ ДОД ДМШ №1	16,50	0,08	0,08	41737,70	41656,20	0,00000570	5,89	0,169787	0,002075	0,0000291	0,00	0,0001675
Разв.(ул. Колышкина, 6)	ул. Колышкина, 6	1,00	0,10	0,10	81971,50	79721,40	0,00000570	6,67	0,149949	0,000023	0,0000000	0,00	0,0000001
ТК 3/2	ТК 4/2	82,00	0,30	0,30	182456,50	177785,20	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000081	0,07	0,0001350

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 4/2	ул. Колышкина, 11	20,00	0,10	0,10	92555,00	89744,40	0,00000570	6,69	0,149407	0,000478	0,0000096	0,00	0,0000626
ТК 2/2	ТК 3/2	31,00	0,30	0,30	214921,60	209266,20	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000053	0,08	0,0000891
ТК 3/2	ул. Колышкина, 9	13,32	0,10	0,10	97933,60	95196,50	0,00000570	6,70	0,149239	0,000077	0,0000010	0,00	0,0000066
ТК 5/2	ул. Колышкина, 15	7,50	0,08	0,08	139382,70	135031,90	0,00000570	6,70	0,149232	0,000198	0,0000024	0,00	0,0000155
т.А	ТК 5/2	74,90	0,25	0,25	144275,60	141123,50	0,00000570	14,72	0,067938	0,000096	0,0000072	0,05	0,0001032
Разв.(ул. Колышкина, 6)	ул. Колышкина, 8	31,00	0,15	0,15	82972,10	80646,50	0,00000570	6,67	0,149949	0,002075	0,0002179	0,00	0,0014222
Разв.1 (ул. Флотская, 10)	Разв.2 (ул. Флотская, 10)	13,08	0,10	0,10	219686,00	213794,30	0,00000570	11,95	0,083676	0,000064	0,0000008	0,03	0,0000089
Разв.2 (ул. Флотская, 10)	Разв.(ул. Флотская, 14)	33,00	0,10	0,10	159195,40	155008,00	0,00000570	6,67	0,149819	0,000064	0,0000037	0,00	0,0000241
Разв.(ул. Флотская, 14)	ул. Флотская, 14	1,00	0,10	0,10	81199,80	78842,60	0,00000570	6,67	0,149819	0,000064	0,0000001	0,00	0,0000004
Разв.(ул. Флотская, 14)	ул. Флотская, 12	18,00	0,10	0,10	77992,10	76168,90	0,00000570	6,67	0,149819	0,000053	0,0000016	0,00	0,0000104
т.В	Разв.(ул. Флотская, 18)	8,20	0,20	0,20	170759,30	166073,60	0,00000570	11,95	0,083676	0,000015	0,0000001	0,04	0,0000014
т.В	т.А	141,20	0,50	0,50	73862,60	70774,40	0,00000570	22,12	0,045210	0,000025	0,0000032	0,09	0,0000685
т.А	ЗАОЗЕРСКАЯ БОЛЬНИЦА ФГБУЗ ММЦ ИМ.	18,00	0,08	0,08	72664,30	71932,10	0,00000570	6,70	0,149241	0,000023	0,0000003	0,00	0,0000020

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	Н.И. ПИРОГОВА ФМБА РОССИИ												
Разв.(ул. Флотская, 9)	ул. Флотская, 9	16,10	0,10	0,10	98835,90	96082,90	0,00000570	6,67	0,149926	0,000023	0,0000000	0,00	0,0000001
ЗУ. ТК 1/3	Разв.(ул. Колышкина, 6)	25,00	0,15	0,15	411430,00	401054,20	0,00000570	11,99	0,083417	0,002075	0,0001556	0,07	0,0018261
Разв.(ул. Колышкина, 6)	Разв.1 (ул. Колышкина, 10)	30,00	0,15	0,15	301832,70	294505,00	0,00000570	8,99	0,111279	0,002075	0,0001411	0,05	0,0012411
Разв.1 (ул. Колышкина, 10)	Разв.2 (ул. Колышкина, 10)	27,00	0,15	0,15	246299,70	240666,30	0,00000570	8,99	0,111279	0,002075	0,0001453	0,04	0,0012776
Разв.2 (ул. Колышкина, 10)	Разв.(ул. Колышкина, 12)	10,00	0,15	0,15	121792,10	118485,10	0,00000570	8,99	0,111279	0,002075	0,0001619	0,02	0,0014236
ТК 4/2	т.А	65,30	0,30	0,30	120182,60	117490,90	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000060	0,05	0,0001006
т.А	ТК 5/1	181,09	0,50	0,50	1080681,70	1047221,10	0,00000570	27,82	0,035942	0,000011	0,0000017	0,73	0,0000472
т.А	ТК 1/4	13,00	0,10	0,10	25559,20	25492,00	0,00000570	6,70	0,149215	0,000015	0,0000001	0,00	0,0000006
ТК 1/4	ОАО Ростелеком+МУ АСС	3,80	0,10	0,10	23148,40	23091,70	0,00000570	6,70	0,149215	0,000015	0,0000001	0,00	0,0000004
ТК 1/4	МУ АСС	7,00	0,08	0,08	3018,30	3010,70	0,00000570	5,89	0,169733	0,000015	0,0000001	0,00	0,0000006
т.А	т.В	65,13	0,40	0,40	177579,10	171302,10	0,00000570	22,12	0,045210	0,000015	0,0000009	0,13	0,0000190
Разв.1 (ул. Флотская)	Разв.(ул. Флотская, 5)	45,77	0,15	0,15	79900,70	77791,00	0,00000570	6,64	0,150651	0,000077	0,0000036	0,00	0,0000231

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
, 3)													
Разв.(ул. Флотская, 5)	ул. Флотская, 5	3,00	0,10	0,10	96179,70	93085,60	0,00000570	6,64	0,150651	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000004
Разв.1 (ул. Флотская, 3)	Разв.2 (ул. Флотская, 3)	3,60	0,20	0,20	84797,10	82674,80	0,00000570	9,06	0,110361	0,000077	0,0000002	0,02	0,00000014
Разв.1 (ул. Колышкина, 10)	ул. Колышкина, 10	1,00	0,10	0,10	83568,10	81041,80	0,00000570	6,70	0,149148	0,000023	0,0000000	0,00	0,00000001
Разв.(ул. Флотская, 9)	ДС №4 Сказка	52,00	0,10	0,10	88548,80	87811,60	0,00000570	6,67	0,149926	0,000033	0,0000017	0,00	0,00000011
ТК 5/1	ЗУ. ТК 5/1(5/1)	0,50	0,40	0,40	183991,80	177556,20	0,00000570	22,12	0,045212	0,000015	0,0000000	0,13	0,00000002
ТК 4/2	ул. Колышкина, 13	24,00	0,08	0,08	127616,40	123738,00	0,00000570	6,69	0,149407	0,000077	0,0000012	0,00	0,00000076
ТК 10/5	Военно-морской госпиталь	33,80	0,13	0,13	45603,40	42561,50	0,00000570	7,87	0,127121	0,000023	0,0000008	0,01	0,00000059
Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	ул. Чумаченко, 5 транзит	5,00	0,10	0,10			0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,00000007
Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)	24,00	0,15	0,15	199498,40	194861,90	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000019	0,05	0,000000268
ТК 6/7	ул. Чумаченко, 3	10,60	0,10	0,10	130341,70	124786,70	0,00000570	6,70	0,149216	0,000096	0,0000010	0,00	0,00000063
ТК 6/7	ТК 7/7	47,30	0,25	0,25	119408,20	116574,50	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000048	0,05	0,000000670

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.(ул. Чумаченко, 9)	законсервирован	5,00	0,10	0,10			0,00000570						
Разв.(ул. Чумаченко, 9)	законсервирован	28,50	0,08	0,08			0,00000570						
ТК 8/7	ТК 1/8/7	36,00	0,07	0,07	104578,50	102746,70	0,00000570	5,31	0,188321	0,000023	0,0000007	0,00	0,0000039
ТК 1/8/7	ул. Рябинына, 25	13,00	0,08	0,08	50340,80	48657,50	0,00000570	5,31	0,188321	0,000023	0,0000002	0,00	0,0000008
ТК 1/8/7	РАДОН	15,00	0,08	0,08	54233,40	54093,40	0,00000570	5,31	0,188321	0,000023	0,0000011	0,00	0,0000055
ТК 8/7	ТК 9/7	62,00	0,20	0,20	109304,90	107763,00	0,00000570	11,69	0,085522	0,000023	0,0000016	0,04	0,0000189
ТК 9/7	Адм. здание	7,00	0,10	0,10	27996,60	27926,20	0,00000570	6,70	0,149247	0,000023	0,0000002	0,00	0,0000010
ТК 9/7	ТК 10/7	77,00	0,20	0,20	79986,10	78820,90	0,00000570	11,69	0,085522	0,000023	0,0000017	0,03	0,0000199
ТК 10/7	Бюджетные организации	16,00	0,10	0,10	49227,60	48989,10	0,00000570	6,70	0,149197	0,000023	0,0000002	0,00	0,0000011
ТК 10/7	ТК 11/7	49,00	0,20	0,20	55468,90	54476,50	0,00000570	11,69	0,085522	0,000023	0,0000024	0,02	0,0000271
Разв.(ул. Рябинына, 22)	Поликлиника №101	29,00	0,10	0,10	2240,90	100000,00	0,00000570	6,70	0,149361	0,000023	0,0000007	0,00	0,0000043
Разв.(ул. Рябинына, 22)	ТК 8/7	73,00	0,20	0,20	148221,20	145942,50	0,00000570	11,69	0,085522	0,000023	0,0000018	0,05	0,0000204
ТК 7/7	Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	32,00	0,25	0,25	149384,20	145890,60	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000088	0,05	0,0001233
Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	45,00	0,20	0,20	149384,20	145890,60	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000088	0,05	0,0001233

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)	Разв.(ул. Рябинина, 22)	114,00	0,20	0,20	149371,20	145903,60	0,00000570	11,69	0,085522	0,000023	0,0000023	0,05	0,0000258
ТК 8/5	ТК 8/5/1	42,00	0,15	0,15			0,00000570	9,07	0,110226	0,000023	0,0000009	0,02	0,0000084
ТК 8/5	Разв.(ул. Рябинина, 21)	20,00	0,15	0,15	3557,70	3539,50	0,00000570	9,10	0,109942	0,000023	0,0000005	0,00	0,0000040
Разв.(ул. Рябинина, 21)	ИП Пух	5,00	0,10	0,10	5346,60	5335,00	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 8/5	ТК 9/5	45,00	0,25	0,25	47593,20	45955,10	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000008	0,01	0,0000110
ТК 9/5	ОВО+МВД+УФМС	11,80	0,10	0,10	62509,50	62350,10	0,00000570	6,70	0,149230	0,000023	0,0000003	0,00	0,0000017
ТК 9/5	ТК 10/5	130,00	0,25	0,25	22724,70	21180,80	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000007	0,01	0,0000104
ТК 4/5	ТК 5/5	62,00	0,25	0,25	94211,70	91335,60	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000014	0,03	0,0000195
ТК 1/5	ТК 1/5/2	28,00	0,15	0,15	118129,50	115680,00	0,00000570	9,09	0,110043	0,000023	0,0000008	0,02	0,0000070
ТК 1/5/2	ул. Лен. Комсомола, 12	15,30	0,10	0,10	95438,10	93721,10	0,00000570	6,68	0,149787	0,000023	0,0000003	0,00	0,0000023
ТК 1/5/2	ул. Лен. Комсомола, 14	63,00	0,10	0,10	82338,80	80397,00	0,00000570	6,68	0,149787	0,000023	0,0000016	0,00	0,0000102
ТК 2/5	ЦКБО+ДЮСШ	135,00	0,10	0,10	278461,40	277800,80	0,00000570	6,65	0,150334	0,000023	0,0000035	0,00	0,0000229
ТК 2/5	законсервирован	30,00	0,10	0,10			0,00000570						
ТК 2/5	ТК 3/5	102,00	0,25	0,25	118962,40	115404,70	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000022	0,04	0,0000302
ТК 3/5	ТК 4/5	63,00	0,25	0,25	118920,10	115447,00	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000013	0,04	0,0000182

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 4/5	ул. Рябинина, 7	110,00	0,08	0,08	62081,20	60708,10	0,00000570	6,68	0,149731	0,000023	0,0000017	0,00	0,000014
ТК 5/5	ТК 6/5	65,00	0,25	0,25	94184,30	91362,90	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000019	0,03	0,0000258
ТК 6/5	ТК 7/5	126,00	0,25	0,25	49792,60	48002,70	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000016	0,02	0,0000220
ТК 7/5	ул. Рябинина, 17	21,40	0,10	0,10	49761,80	48033,50	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 7/5	ТК 8/5	97,00	0,25	0,25	49761,80	48033,50	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000020	0,02	0,0000283
ТК 1/5	ТК 2/5	52,00	0,25	0,25	229714,30	225817,30	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000020	0,07	0,0000273
Разв.(ул. Корчилова, 7)	на электроотоплении	75,00	0,10	0,10			0,00000570						
ТВ-11													
ТК 2/1	ТК 3/1	31,60	0,50	0,50	1301986,90	1262662,50	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000030	0,87	0,0000822
ТК 3/1	ТК 4/1	105,50	0,50	0,50	1301959,00	1262690,40	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000101	0,87	0,0002744
Разв.(ул. Колышкина, 2)	Разв.1 (ул. Флотская, 3)	42,40	0,20	0,20	144637,20	140905,40	0,00000570	9,06	0,110361	0,000077	0,0000062	0,04	0,0000549
ТК 4/1	т.А	80,00	0,50	0,50	1114706,60	1080261,00	0,00000570	27,82	0,035942	0,000023	0,0000015	0,75	0,0000406
т.А	Разв.(ул. Флотская, 1)	13,00	0,10	0,10	214548,40	209063,00	0,00000570	6,67	0,149865	0,000011	0,0000002	0,00	0,0000015
Разв.(ул. Флотская, 1)	ул. Флотская, 1	5,00	0,08	0,08	106953,70	104222,00	0,00000570	5,89	0,169718	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 4/1	ЗУ. ТК 4/1(3)	0,50	0,25	0,25	375070,20	365778,10	0,00000570	14,77	0,067708	0,000038	0,0000000	0,11	0,0000003
ЗУ. ТК	Разв.(ул.	43,50	0,25	0,25	375070	365778	0,000005	14,77	0,067708	0,000038	0,0000	0,11	0,00005

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
4/1(3)	Колышкина, 2)				,00	,30	70				040		77
Котельная инв. № 53	ТК 1	32,32	0,50	0,50	525083,20	509149,20	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000038	1,00	0,0001040
ТК 1	ТК 2	8,00	0,50	0,50	524004,50	508159,40	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000038	1,00	0,0001040
ТК 2	ТК 1/1	12,00	0,50	0,50	525047,50	509184,80	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000025	1,00	0,0000676
ТК 1/1	ТК 2/1	13,00	0,50	0,50	1502779,70	1457542,50	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000025	1,00	0,0000676
ЗУ. ТК 2/1	ТК 1/2	128,50	0,30	0,30	340089,20	330148,40	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000118	0,13	0,0001981
ТК 1/2	ТК	63,50	0,30	0,30	242239,20	235428,00	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000139	0,09	0,0002332
ТК	ТК 2/2	140,00	0,30	0,30	241398,20	234676,80	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000139	0,09	0,0002332
Котельная инв. № 53	ТК 1/1	29,28	0,50	0,50	978861,40	949296,90	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000025	1,00	0,0000676
ТК 2	ТК-3	38,50	0,50	0,50			0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000038	1,00	0,0001040
ТК-3	ТК-4	29,49	0,50	0,50			0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000038	1,00	0,0001040
ТК-4	ТК-5	100,00	0,50	0,50			0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000038	1,00	0,0001040
ТК 2/2	ул. Колышкина, 7	16,00	0,10	0,10	82301,10	79217,60	0,00000570	6,70	0,149270	0,000077	0,0000013	0,00	0,0000086
Разв.1 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина, 5	35,00	0,08	0,08	132964,10	128650,00	0,00000570	6,68	0,149635	0,000120	0,0000078	0,00	0,0000509
Разв.1 (ул. Колышк	Разв.2 (ул. Колышкина, 3)	2,00	0,10	0,10	195988,00	190063,70	0,00000570	9,06	0,110327	0,000023	0,0000002	0,03	0,0000014

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ина, 3)													
Разв.2 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина, 3	10,00	0,10	0,10	98144,60	95266,20	0,00000570	6,69	0,149536	0,000023	0,0000002	0,00	0,0000015
ТК 2/1	ЗУ. ТК 2/1	0,01	0,30	0,30	340089,30	330148,40	0,00000570	17,09	0,058522	0,000023	0,0000000	0,13	0,0000000
ТК 1/2	Разв.1 (ул. Колышкина, 3)	47,00	0,10	0,10	295383,20	286218,40	0,00000570	9,06	0,110327	0,000153	0,0000107	0,04	0,00000947
Разв.2 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина, 1	11,30	0,08	0,08	130898,20	126824,10	0,00000570	6,69	0,149536	0,000120	0,0000050	0,00	0,00000329

Показатель надежности системы централизованного теплоснабжения лежит в пределах от 0,7 до 0,85. Это значение объясняется отсутствием систем резервирования и высоким износом сетей теплоснабжения. При показателе надежности меньше 0,75 котельные являются малонадежными.

Однако уровень износа оборудования котельной и тепловых сетей требует капитального ремонта и замены.

9.2. Поток отказов (частота отказов) участков тепловых сетей

В соответствии с МДК 4-01.2001 «Методические рекомендации по технологическому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса» авария – разрушение сооружений и(или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и(или) выброс опасных веществ.

Отказов (аварий, инцидентов) не было. Статистика ведется.

Расчет показателей надежности осуществляется по основным магистральным участкам тепловых сетей, от бесперебойной работы которых зависит теплоснабжение всех потребителей в полном объеме.

Значения потока отказов (частоты отказов) участков тепловых сетей определены расчетом надежности в ПРК ZuluThermo 8.0 и представлены в таблице 1.9.1 и в электронной модели систем теплоснабжения, являющейся неотъемлемой частью настоящей схемы.

9.3. Частота отключений потребителей

В соответствии с МДК 4-01.2001 «Методические рекомендации по технологическому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса» авария – разрушение сооружений и(или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и(или) выброс опасных веществ.

За 2024 год не было ни одной серьезной аварии, повлекшей глобальное отключение потребителей от систем теплоснабжения.

Значения частоты отключения потребителей определены расчетом надежности в ПРК ZuluThermo 8.0 и представлены в таблице 1.9.1 и в электронной модели систем теплоснабжения, являющейся неотъемлемой частью настоящей схемы.

9.4. Поток (частота) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений

Значения потока (частоты) и времени восстановления теплоснабжения потребителей после отключений определены расчетом надежности в ПРК ZuluThermo 8.0 и представлены в таблице 1.9.1 и в электронной модели систем теплоснабжения, являющейся неотъемлемой частью настоящей схемы.

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой тепловой сети, и соответствует установленным нормативам. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения, идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода). Указанные нормативы представлены в таблице.

Таблица 1.9.3.1 - Среднее время на восстановление теплоснабжения при отключении тепловых сетей

Условный диаметр трубопровода отключаемой тепловой сети, мм	Среднее время на восстановление теплоснабжения при отключении тепловых сетей, час
50	5
80	5
100	5
150	5
200	10
300	15

Таблица 1.9.3.2 - Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

Температура наружного воздуха, °С	Повторяемость температур наружного воздуха, ч	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12 °С, ч
-27,5	21	5,656
-22,5	62	6,414
-17,5	191	7,406
-12,5	437	8,762
-7,5	828	10,731
-2,5	11558	13,851
2,5	1686	19,582
6,5	681	29,504

**Таблица 1.9.3.3 - Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые
сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые
сети за 2024 год**

Период	Котельная		
	Среднемесячная температура, °С		
	воздуха	под. тр-од.	обр. тр-од.
январь	-6,1	67,52	54,91
февраль	-7,3	68,96	55,78
март	-7,9	66,68	54,25
апрель	0,2	64,74	53,59
май	7,9	62,19	53,42
июнь	9,1	62,48	55,80
июль	13,4	62,27	56,62
август	14,6	62,54	57,22
сентябрь	9,4	60,24	53,45
октябрь	-0,2	62,68	52,20
ноябрь	-6,5	66,08	53,83
декабрь	-9,2	68,85	55,83
Ср. от-ный период	1,5	64,60	54,74

9.5. Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения)

Зоны ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения отсутствуют.

9.6. Результаты анализа аварийных ситуаций при теплоснабжении, расследование причин которых осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соответствии с Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 г. N 1114 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике»

Аварийные ситуации при теплоснабжении, расследование причин которых осуществлялось федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соответствии с Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 г. №1114 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике», за базовый период не зафиксировано.

Авариями в коммунальных отопительных котельных считаются:

1. Разрушения (повреждения) зданий, сооружений, паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, взрывы и воспламенения газа в топках и газоходах котлов, вызвавшие их разрушение, а также разрушения газопроводов и газового оборудования, взрывы в топках котлов, работающих на твердом и жидком топливе, вызвавшие остановку их на ремонт.
2. Повреждение котла (вывод его из эксплуатации во внеплановый ремонт), если объем работ по восстановлению составляет не менее объема капитального ремонта.
3. Повреждение насосов, подогревателей, вызвавших вынужденный останов котла (котлов), приведший к снижению общего отпуска тепла более чем на 50% продолжительностью свыше 16 часов.

Авариями в тепловых сетях считаются:

1. Разрушение (повреждение) зданий, сооружений, трубопроводов тепловой сети в период отопительного сезона при отрицательной среднесуточной температуре наружного воздуха, восстановление работоспособности которых продолжается более 36 часов.
2. Повреждение трубопроводов тепловой сети, оборудования насосных станций, тепловых пунктов, вызвавшее перерыв теплоснабжения потребителей I категории (по отоплению) на срок более 8 часов, прекращение теплоснабжения или общее снижение более чем на 50 % отпуска тепловой энергии потребителям продолжительностью выше 16 часов.

Технологическими отказами в коммунальных отопительных котельных считаются:

1. Неисправность котла с выводом его из эксплуатации на внеплановый ремонт, если объем работ по восстановлению его работоспособности составляет не менее объема текущего ремонта.
2. Неисправность насосов, подогревателей, другого вспомогательного оборудования, вызвавших вынужденный останов котла (котлов), приведший к общему снижению отпуска тепла более чем на 30, но не более 50% продолжительностью менее 16 часов.
3. Останов источника тепла из-за прекращения по вине эксплуатационного персонала подачи воды, топлива или электроэнергии при температуре наружного воздуха:
 - до (-10°C) – более 8 часов;
 - от (-10°C) до (-15°C) – более 4 часов;

- ниже (-15°C) – более 2 часов.

Технологическими отказами в тепловых сетях считаются:

Неисправности трубопроводов тепловой сети, оборудования насосных станций, тепловых пунктов, поиск утечек, вызвавшие перерыв в подаче тепла потребителям I категории (по отоплению) свыше 4 до 8 часов, прекращение теплоснабжения (отопления) объектов соцкультбыта на срок, превышающий условия п. 4.16.1 ГОСТ Р 51617-2000 «Жилищно-коммунальные услуги. Общие технические условия» (допустимая длительность температуры воздуха в помещении не ниже 12°C – не более 16 часов; не ниже 10°C не более 8 часов; не ниже 8°C – не более 4 часов).

9.7. Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключенных в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении, указанных в п. 9.5

Особые аварийные ситуации, влекущие тяжелые последствия при теплоснабжении потребителей, за базовый период не зафиксированы.

10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ И ТЕПЛОСЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

В настоящем разделе приведены технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций в соответствии с требованиями, установленными в Постановлении Правительства РФ от 05.07.2013 г. № 570 «О стандартах раскрытия информации теплоснабжающими организациями, теплосетевыми организациями и органами регулирования».

Сведения приведены по теплоснабжающим/теплосетевым организациям муниципального образования ЗАТО город Заозерск и содержат данные, сформированные службами ТСО.

Таблица 1.10.1 – Основные технико-экономические показатели деятельности АО «МЭС» за 2024 год.

Наименование показателя	Наименование снабжающей (теплосетевой) организации
	АО «МЭС» Заозерск
Отпуск тепловой энергии, поставляемой с коллекторов источника тепловой энергии, Гкал, всего, в том числе:	99 919
С коллекторов источника непосредственно потребителям, Гкал	1 381
в паре, Гкал	1 381
в горячей воде, Гкал	-
С коллекторов источника в тепловые сети, Гкал	98 538
в паре, Гкал	-
в горячей воде, Гкал	98 538

Наименование показателя	Наименование снабжающей (теплосетевой) организации
	АО «МЭС» Заозерск
Операционные (подконтрольные) расходы, тыс. руб.	
Неподконтрольные расходы, тыс. руб.	
Расходы на приобретение (производство) энергетических ресурсов, холодной воды и теплоносителя, тыс. руб.	
Прибыль, тыс. руб.	
ИТОГО необходимая валовая выручка, тыс. руб.	

11. ЦЕНЫ (ТАРИФЫ) В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Исполнительным органом государственной власти, уполномоченным осуществлять государственное регулирование цен (тарифов) на товары (услуги) организаций, осуществляющих регулируемую деятельность (в том числе в сфере теплоснабжения) на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск является Комитет по Тарифному Регулированию Мурманской области.

11.1. Утвержденные тарифы на тепловую энергию

Государственное регулирование цен (тарифов) на тепловую энергию (мощность) осуществляется на основе принципов, установленных Федеральным законом 0-ФЗ «О теплоснабжении» от 27.07.2010 года, в соответствии с основами ценообразования в сфере теплоснабжения, правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, иными нормативными правовыми актами и методическими указаниями, утвержденными федеральным органом исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов в сфере теплоснабжения.

Регулирование цен (тарифов) в сфере теплоснабжения осуществляется в соответствии со следующими основными принципами:

- обеспечение доступности тепловой энергии (мощности), теплоносителя для потребителей;
- обеспечение экономической обоснованности расходов теплоснабжающих организаций, теплосетевых организаций на производство, передачу и сбыт тепловой энергии (мощности) теплоносителя;
- обеспечение достаточности средств для финансирования мероприятий по надежному функционированию и развитию систем теплоснабжения;
- стимулирование повышения экономической и энергетической эффективности при осуществлении деятельности в сфере теплоснабжения;

- обеспечение стабильности отношений между теплоснабжающими организациями и потребителями за счет установления долгосрочных тарифов;
- обеспечение открытости и доступности для потребителей, в том числе для населения, процесса регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения;
- создание условий для привлечения инвестиций;
- определение размера средств, направляемых на оплату труда, в соответствии с отраслевыми тарифными соглашениями;
- обязательный раздельный учет организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, объема производства тепловой энергии, теплоносителя, доходов и расходов, связанных с производством, передачей и со сбытом тепловой энергии, теплоносителя;
- контроль за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности в целях сокращения потерь энергетических ресурсов, в том числе требований к разработке и реализации программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, требований к организации учета и контроля используемых энергетических ресурсов.

Тарифы на тепловую энергию (мощность) на коллекторах источников тепловой энергии представлены в таблице.

Таблица 1.11.1 - Тарифы для потребителей, установленные Комитетом по тарифному регулированию Мурманской области 2020-2024

гг.

ТАРИФЫ, руб./Гкал	Тариф 2020 г.		Тариф 2021 г.		Тариф 2022 г.			Тариф 2023 г.	Тариф 2024 г.	
	01.01.2020	01.07.2020	01.01.2021	01.07.2021	01.01.2022	01.07.2022	01.12.2022	01.01.2023	01.01.2024	01.07.2024
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	30.06.2020	31.12.2020	30.06.2021	31.12.2021	30.06.2022	30.11.2022	31.12.2022	31.12.2023	30.06.2024	31.12.2024
п.42 Тарифы на отпущенную тепловую энергию										
Тарифы на тепловую энергию										
городской округ ЗАТО г. Заозерск Мурманской области										
потребители (без НДС)	-	-	6 014,10	8 746,92	8 270,19	8 270,19	6 880,16	6 880,16	5493,65	5493,65
потребители (кроме населения) (без НДС)	5 229,65	6 014,10	6 014,10	6 230,61	6 230,61	6 498,53	6 498,53	6 498,53	5493,65	5493,65
население (с НДС)	2 689,00	2 720,00	2 720,00	2 828,80	2 828,80	2 998,53	3 178,44	3 178,44	3178,44	3569,39
тарифы на тепловую энергию на коллекторах источника	6 803,19	6 893,67	5 855,92	5 855,92	5 855,92	6 780,56	4 846,34	4 846,34		
п.44 Тарифы на теплоноситель в виде горячей воды										
Тарифы на теплоноситель										
потребители (без НДС)	34,23	35,06	35,06	36,17	36,17	39,70	47,62	47,62		
население (с НДС)	35,63	42,13	42,13	43,43	43,43	46,00	42,38	42,38		

11.2. Структура тарифов, установленных на момент разработки схемы теплоснабжения

Для утверждения тарифа на тепловую энергию производится экспертная оценка предложений об установлении тарифа на тепловую энергию, в которую входят такие показатели как: Выработка тепловой энергии, Собственные нужды котельной, потери тепловой энергии, отпуск тепловой энергии, закупка моторного топлива, прочих материалов на нужды предприятия, плата за электроэнергию, холодное водоснабжение, оплата труда работникам предприятия, арендные расходы и налоговые сборы и прочее.

На основании вышеперечисленного формируется цена тарифа на тепловую энергию, которая проходит слушания и защиту в комитете по тарифам.

11.3. Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности

В соответствии с пунктом 7 Постановления Правительства РФ от 13.02.2006 г. №83 «Правила определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения» запрещается брать плату за подключение при отсутствии утвержденной инвестиционной программы и если все затраты по строительству сетей и подключению выполнены за счет средств потребителя. Плата за подключение к тепловым сетям может взиматься после утверждения Схемы теплоснабжения, инвестиционной программы создания (реконструкции) сетей теплоснабжения муниципального образования ЗАТО город Заозерск и тарифа за подключение в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.04.2012 № 307 «О порядке подключения к системам теплоснабжения и о внесении изменений в некоторые акты правительства Российской Федерации» при заключении договора о подключении.

В соответствии с требованиями Федерального Закона Российской Федерации от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении»:

Статья 14. Подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения

1. Плата за подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения устанавливается органом регулирования в расчёте на единицу мощности подключаемой тепловой нагрузки и может быть дифференцирована в зависимости от параметров данного подключения (технологического присоединения), определённых основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен

(тарифов) в сфере теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации.

2. Плата за подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения в случае отсутствия технической возможности подключения (технологического присоединения) к системе теплоснабжения для каждого потребителя, в том числе застройщика, устанавливается в индивидуальном порядке.

3. Плата за подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения, устанавливаемая в расчёте на единицу мощности подключаемой тепловой нагрузки, может включать в себя затраты на создание тепловых сетей протяжённостью от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точки подключения (технологического присоединения) объекта капитального строительства потребителя, в том числе застройщика, за исключением расходов, предусмотренных на создание этих тепловых сетей инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, либо средств, предусмотренных на создание этих тепловых сетей и полученных за счёт иных источников, в том числе средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации.

4. Плата за подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения, установленная в индивидуальном порядке, может включать в себя затраты на создание источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей или развитие существующих источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей в случаях, установленных основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации.

Таблица 1.11.3.1. - Плата за подключение объектов заявителей при наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения

№ п/п	Наименование	Размер платы, тыс.руб./Гкал/ч, без НДС
1	Расходы на проведение мероприятий по подключению объектов заявителей (П1)	46,002
2	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых сетей (за исключением создания (реконструкции) тепловых пунктов) от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (включая проектирование) (П2.1), в том числе:	-
3	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых пунктов от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (П2.2)	-
4	Налог на прибыль (Н)	9,200
Постановление Комитета по тарифному регулированию Мурманской области:		от 11.06.2021 № 23/1
Срок действия платы:		11.06.2021 - 31.12.2021
№ п/п	Наименование	Размер платы, тыс.руб./Гкал/ч, без НДС
1	Расходы на проведение мероприятий по подключению объектов заявителей (П1)	46,002
2	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых сетей (за исключением создания (реконструкции) тепловых пунктов) от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (включая проектирование) (П2.1), в том числе:	
2.1	Надземная (наземная) прокладка:	-
2.2	Подземная прокладка:	
2.2.1	канальная прокладка:	
2.2.1.1	до 250 мм	9 091,197
3	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых пунктов от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (П2.2)	-
4	Налог на прибыль (Н)	9,200
Постановление Комитета по тарифному регулированию Мурманской области:		от 04.03.2022 № 5/1
Срок действия платы:		04.03.2022 - 31.12.2022

№ п/п	Наименование	Размер платы, тыс.руб./Гкал/ч, без НДС
№ п/п	Наименование	Размер платы, тыс.руб./Гкал/ч, без НДС
1	Расходы на проведение мероприятий по подключению объектов заявителей (П1)	143,983
2	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых сетей (за исключением создания (реконструкции) тепловых пунктов) от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (включая проектирование) (П2.1), в том числе:	-
2.1	Надземная (наземная) прокладка:	-
2.2	Подземная прокладка:	-
2.2.1	канальная прокладка:	-
2.2.1.1	до 250 мм	12 469,110
3	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых пунктов от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (П2.2)	-
4	Налог на прибыль (Н)	-
Постановление Комитета по тарифному регулированию Мурманской области:		от 08.06.2023 № 18/1
Срок действия платы:		08.06.2023 - 05.10.2023
№ п/п	Наименование	Размер платы, тыс.руб./Гкал/ч, без НДС
1	Расходы на проведение мероприятий по подключению объектов заявителей (П1)	511,244
2	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых сетей (за исключением создания (реконструкции) тепловых пунктов) от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (включая проектирование) (П2.1), в том числе:	-
3	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых пунктов от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (П2.2)	-
4	Налог на прибыль (Н)	-
Постановление Комитета по тарифному регулированию Мурманской области:		от 08.06.2023 № 18/1 (в редакции от 06.10.2023 № 36/1)
Срок действия платы:		06.10.2023 - 27.11.2023

№ п/п	Наименование	Размер платы, тыс.руб./Гкал/ч, без НДС
№ п/п	Наименование	Размер платы, тыс.руб./Гкал/ч, без НДС
1	Расходы на проведение мероприятий по подключению объектов заявителей (П1)	511,244
2	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых сетей (за исключением создания (реконструкции) тепловых пунктов) от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (включая проектирование) (П2.1), в том числе:	-
2.1	Подземная прокладка:	-
2.2.1	до 250 мм	2 637,657
3	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых пунктов от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (П2.2)	-
4	Налог на прибыль	532,561
Постановление Комитета по тарифному регулированию Мурманской области:		от 08.06.2023 № 18/1 (в редакции от 28.11.2023 № 45/1)
Срок действия платы:		28.11.2023 - 31.12.2023
№ п/п	Наименование	Размер платы, тыс.руб./Гкал/ч, без НДС
1	Расходы на проведение мероприятий по подключению объектов заявителей (П1)	511,244
2	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых сетей (за исключением создания (реконструкции) тепловых пунктов) от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (включая проектирование) (П2.1), в том числе:	-
2.1	Подземная прокладка:	-
2.1.1	канальная прокладка:	-
2.1.1.1	при двухтрубной прокладке	-
2.1.1.1.1	до 250 мм	2 637,657
2.1.2	бесканальная прокладка:	-
2.1.2.1	при двухтрубной прокладке	-
2.1.2.1.1	до 250 мм	36 881,369

№ п/п	Наименование	Размер платы, тыс.руб./Гкал/ч, без НДС
3	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых пунктов от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (П2.2)	-
4	Налог на прибыль	532,561
Постановление Комитета по тарифному регулированию Мурманской области:		от 04.07.2024 № 25/1
Срок действия платы:		04.07.2024 - 31.12.2024
№ п/п	Наименование расходов	Размер платы, тыс.руб./Гкал/ч, без НДС
1	Расходы на проведение мероприятий по подключению объектов заявителей (П1)	194,461
2	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых сетей (за исключением создания (реконструкции) тепловых пунктов) от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (включая проектирование) (П2.1), в том числе:	
2.1	Подземная прокладка:	
2.1.1	канальная прокладка:	
2.1.1.1	при двухтрубной прокладке	
2.1.1.1.1	до 250 мм	36 152,166
2.1.2	бесканальная прокладка:	
2.1.2.1	при двухтрубной прокладке	
2.1.2.1.1	до 250 мм	
3	Расходы на создание (реконструкцию) тепловых пунктов от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точек подключения объектов заявителей (П2.2)	
4	Налог на прибыль	7 269,325

Примечания:

1. В 2020 году плата за подключение к системе теплоснабжения устанавливалась для объектов с подключаемой тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч;
2. Плата за подключение к системе теплоснабжения с 2024 года устанавливалась в общем порядке для любой присоединяемой нагрузки, размер НВВ не утверждается.

11.4. Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей

В соответствии с требованиями Федерального Закона Российской Федерации от 27.07.2010 0-ФЗ «О теплоснабжении»: «потребители, подключенные к системе теплоснабжения, но не потребляющие тепловой энергии (мощности), теплоносителя по договору теплоснабжения, заключают с теплоснабжающими организациями договоры на оказание услуг по поддержанию резервной мощности.»

В соответствии с требованиями Федерального Закона Российской Федерации от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении»:

Статья 16. Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности

1. Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности устанавливается в случае, если потребитель не потребляет тепловую энергию, но не осуществил отсоединение принадлежащих ему теплопотребляющих установок от тепловой сети в целях сохранения возможности возобновить потребление тепловой энергии при возникновении такой необходимости.

2. Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности подлежит регулированию для отдельных категорий социально значимых потребителей, перечень которых определяется основами ценообразования в сфере теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации, и устанавливается как сумма ставок за поддерживаемую мощность источника тепловой энергии и за поддерживаемую мощность тепловых сетей в объёме, необходимом для возможного обеспечения тепловой нагрузки потребителя.

3. Для иных категорий потребителей тепловой энергии плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности не регулируется и устанавливается соглашением сторон.

На момент актуализации схемы теплоснабжения плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности с потребителей тепловой энергии не взимается.

11.5. Описание динамики предельных уровней цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, утверждаемых в ценовых зонах теплоснабжения с учетом последних 3 лет

ЗАТО г. Заозерск не отнесен к ценовой зоне теплоснабжения.

11.6. Описание средневзвешенного уровня сложившихся за последние 3 года цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую единой теплоснабжающей организацией потребителям в ценовых зонах теплоснабжения

ЗАТО г. Заозерск не отнесен к ценовой зоне теплоснабжения.

12. ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

12.1. Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения

Под качеством теплоснабжения понимается совокупность установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации и (или) договором теплоснабжения характеристик теплоснабжения, в том числе термодинамических параметров теплоносителя, для обеспечения технологических процессов и комфортных условий у потребителей тепловой энергии.

Основными причинами, приводящими к снижению качества теплоснабжения, являются:

- Отсутствие приборного учета тепла у всех потребителей АО «МЭС» не позволяет составить достоверный энергетический баланс предприятия.
- Отсутствие сужающих устройств (дрессельных диафрагм), позволяющих осуществлять распределение теплового потока по объектам в соответствии с подключенной тепловой нагрузкой, приводит к «перегреву» ближних от котельной объектов и дефициту тепла в «концевых».
- Износ основного оборудования, низкая эффективность источников тепловой энергии.
- Высокие тепловые потери; износ магистральных и распределительных сетей.

12.2. Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

Надежность всей системы теплоснабжения определяется надежностью ее элементов (источника тепла, тепловых сетей, вводов, систем отопления).

Наиболее существенное влияние на надежность теплоснабжения потребителей и управляемость систем при эксплуатации оказывают тепловые сети. Причинами технологических нарушений в тепловых сетях являются:

- разрушение теплопроводов или арматуры;

- образование свищей вследствие коррозии теплопроводов;
- В качестве теплоизоляционных материалов трубы в каналах используются, как правило, волокнистые материалы и в этом главная причина состояния сетей. При износе теплосетей количество аварий лавинообразно возрастает. Капитальный ремонт теплотрасс рекомендуется выполнять с замены трубопроводов на предварительно изолированные в заводских условиях.

12.3. Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения

Тепловые источники АО «МЭС» на территории ЗАТО город Заозерск в качестве топлива для котлов используется мазут. Резервные источники на выработку тепловой энергии отсутствуют.

Основной причиной снижения надёжности системы теплоснабжения является высокий уровень износа объектов теплоснабжения.

12.4. Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения

Предписания надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения, не выявлены.

ГЛАВА 2 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1. ДАННЫЕ БАЗОВОГО УРОВНЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Значения потребления тепловой энергии за отопительный период рассчитаны исходя из продолжительности отопительного периода. Значения потребления тепловой энергии за год рассчитаны исходя из планового ремонта тепловых сетей в межотопительный период, а также представлен вариант развития системы централизованного теплоснабжения муниципального образования ЗАТО город Заозерск (Глава 5. Мастер-план развития системы теплоснабжения городского округа).

Существующее и перспективное потребление тепловой энергии потребление за 2024 год в целом, представлены в таблице.

Таблица 2.1.1 – Существующее потребление тепловой энергии

№ п/п	Наименование источника	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Потери мощности в тепловых сетях, Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка (Отопление), Гкал/ч	Объемы потребления тепловой энергии в год, Гкал							Потери, Гкал	Отпуск с коллекторов котельной, Гкал	Расход на собственные нужды, Гкал	Объем производства тепловой энергии в год, Гкал
					Население (Отопление и вентиляция), Гкал	Население ГВС, Гкал	Объекты социальной сферы (Отопление и вентиляция), Гкал	Объекты социальной сферы ГВС, Гкал	Прочие потребители (отопление и вентиляция), Гкал	Прочие потребители, ГВС	Всего, полезный отпуск, Гкал				
1	ТЦ-483 г. Заозерск	89,40	4,260	27,295	39210,878	9705,219	31234,453	1441,547	846,211	38,746	82477,1	14500	99919,0	4979	104898,00

Таблица 2.1.2 – Существующее и перспективное потребление тепловой энергии

№ п/п	Наименование источника	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Потери мощности в тепловых сетях, Гкал/ч	Присоединенная договорная тепловая нагрузка Гкал/ч	Объемы потребления тепловой энергии в год, Гкал	Потери, Гкал	Отпуск с коллекторов котельной, Гкал	Расход на собственные нужды, Гкал	Объем производства тепловой энергии в год, Гкал
					Всего, полезный отпуск, Гкал				
2024 год									
1	ТЦ-483 г. Заозерск	89,40	4,260	27,295	82477,05	14500,00	96977,05	4979,00	104898,00
2025 год									
1	ТЦ-483 г. Заозерск	89,40	4,260	27,295	82477,05	14500,00	96977,05	4979,00	101956,05
2026-2030 год									
1	ТЦ-483 г. Заозерск	89,40	4,260	27,295	82477,05	14500,00	96977,05	4979,00	101956,05
2031-2035 годы									
1	ТЦ-483 г. Заозерск	89,40	4,260	27,295	82477,05	14500,00	96977,05	4979,00	101956,05

Анализ данных показывает, что наблюдается сохранение присоединенной тепловой нагрузки, а также сохранение величины потерь, в связи с тем, что уровень оснащенности потребителей приборами учета составляет 78,4% и у части потребителей расчет ведется по расчетным значениям теплопотребления.

2. ПРОГНОЗЫ ПРИРОСТОВ ПЛОЩАДИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ФОНДОВ, СТРУППИРОВАННЫЕ ПО РАСЧЕТНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ДЕЛЕНИЯ И ПО ЗОНАМ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С РАЗДЕЛЕНИЕМ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА НА МНОГОКВАРТИРНЫЕ ДОМА, ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЖИЛЫЕ ДОМА, ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, НА КАЖДОМ ЭТАПЕ

В соответствии с п. 2 ч. 1 ПП РФ от 03.04.2022 №405 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»:

«...ж) "элемент территориального деления" - территория поселения, городского округа или её часть, установленная по границам административно-территориальных единиц;

з) "расчетный элемент территориального деления" - территория поселения, городского округа или её часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения...».

Для достижения нормативных показателей обеспеченности жилищным фондом и приведение самих условий проживания населения к необходимому уровню, требуется постановка соответствующей цели для решения проблем жилищной сферы как одной из приоритетных в деятельности органов местного самоуправления.

Теплоснабжение осуществляется АО «МЭС».

Прогнозы объемов жилищного и общественного строительства сформированы на основании действующего на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск Генерального плана.

Развитие муниципального образования планируется, прежде всего за счет строительства новых объектов жилого фонда наряду с ликвидацией ветхого и аварийного. Изменение общего объема жилого фонда на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск не предполагается. Рост тепловой нагрузки связан с подключением неохваченных услугой централизованного теплоснабжения абонентов.

Расчет тепловых нагрузок ЗАТО г. Заозерск выполнен в соответствии со следующими нормативными документами:

- «Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения», утвержденными приказом Министерства энергетики Российской Федерации и Министерства регионального развития Российской Федерации от 29.12.2012 № 565/667, и регламентирующими, что в качестве базового уровня

телопотребления на цели теплоснабжения должны быть приняты нагрузки, определенные на стадии существующего положения;

- СП 124.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», регламентирующим, что расчет оборудования и диаметров тепловых сетей осуществляется с учетом среднечасовой нагрузки горячего водоснабжения.

В соответствии с п. 92 «Методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения» предложения по организации теплоснабжения в производственных зонах рекомендуется разрабатывать в случае участия источника теплоснабжения, расположенного на территории производственной зоны, в теплоснабжении жилищной сферы.

Собственником жилищного фонда является Администрация ЗАТО город Заозерск. Управление многоквартирными домами осуществляется управляющей компанией ООО «Светлый дом»

По данным от МКУ «Управление городским хозяйством» в городе на балансе состоят 307,1 тыс. м² общей площади многоквартирных домов, из них жилых зданий – 200,7 тыс. м² и нежилого фонда – 106,4 тыс. м².

Актуальной проблемой в сфере жилищного строительства является наличие жилищного фонда, непригодного для проживания и подлежащего сносу (аварийного, непригодного и фенольного). Непригодный для проживания и подлежащий сносу ветхий жилищный фонд создает угрозу безопасного и благоприятного проживания граждан. Одна из важных задач органов местного самоуправления – не допустить увеличения темпов роста непригодного для проживания жилищного фонда посредством постепенной ликвидации существующих ветхих жилых домов.

Планирование объемов жилищного строительства основывается на темпах прироста численности населения, потребности населения в улучшении жилищных условий, необходимости регенерации непригодного для проживания жилья.

Согласно генеральному плану ЗАТО город Заозерск, основная цель на будущее – повышение качества жизни населения. Это неразрывно связано с улучшением жилищных условий, что выражается не только в увеличении жилищной обеспеченности, но и в улучшении качества жилой среды. Для достижения данной цели необходимо решать следующие задачи:

- плановая реконструкция капитальных зданий, пригодных для проживания;

- оценка состояния нежилого фонда для возможного его восстановления и заселения или ликвидации с последующей реконструкцией территорий и строительством нового жилья с использованием существующих инженерных сетей,
- снос законсервированного в основном находящегося в аварийном состоянии нежилого фонда, что позволит выделить свободные территории для строительства нового жилищного фонда и объектов культурно-бытового назначения;

Проектируемая зона реновации застройки – 9,2 га (данные публичного кадастра), из них под жилую застройку предлагается использование 6,7 га.

Нежилой фонд, предлагаемый под реновацию, приведен в таблице.

Таблица 2.2.1 – Нежилой фонд, предлагаемый под реновацию

№ п/п	Наименование улицы	№ дома	Год постройки	Площадь кв. м	Площадь кв. м (по кадастру)
Зона реновации под жилье - 6,7га; Зона реновации под общественно-деловую зону (выделена серым цветом) -2,5 га <i>* отмечены уже поставленные на кадастр с изм. использованием</i>					
1	Флотская (маг)	8	1975	3 585,70	3 530
2	Ленинского Комсомола	1	1971	3 614,00	не определен
3	Ленинского Комсомола* (маг.)	2	1969	2 420,10	2 283
4	Ленинского Комсомола	3			Снесен 2022
5	Ленинского Комсомола	6	1965	4 160,80	4 731
6	Ленинского Комсомола	8	1964	3 821,00	2 920
7	Ленинского Комсомола	10	1964	4 090,40	2 852
8	Ленинского Комсомола (офисные помещения, предприятие бытовых услуг, гостиница) - приспособление	18	1963	5 301,30	3 574
9	Ленинского Комсомола(маг)	22	1962	3 423,50	3 967
10	Матроса Рябинина	13	1968	3 212,30	3 828
11	Матроса Рябинина	21	1963	3 711,90	4 984
12	Матроса Рябинина	23	1960	1 685,30	1385
13	Матроса Рябинина	25	1960	1 693,30	1452
14	Корчилова	1	1965	3 494,60	2 086
15	Корчилова	3	1964	4 106,30	2 181
16	Корчилова	5	1965	3 918,10	2 908
17	Спортивный (д/с)	2	1964	4 156,80	4 294
18	Спортивный	4	1964	3 753,30	4 460
19	Генерала Чумаченко	7	1971	2 726,50	2 760
20	Генерала Чумаченко	5	1969	3 036,60	3 766
21	Генерала Чумаченко	8	1958	1 701,10	1656
22	Генерала Чумаченко	9	1969	3 414,70	4 245
23	Генерала Чумаченко	15	1989	2 374,70	1800

Таблица 2.2.1 – Движение жилищного фонда на расчетный срок представлен в
таблице

Тип застройки	тыс. м ²	тыс. чел	средняя жилищная обеспеченность м ² /чел
существующий сохраняемый жилфонд - всего	217,2	10	21,7
- среднеэтажный (5-эт.) многоквартирный	174	8	
- многоэтажный многоквартирный	43,2	2	
новое строительство			
многоэтажный многоквартирный	38	1,3	29
Итого жилфонд	255	10	25,5
- среднеэтажный многоквартирный	174	7,0	
- многоэтажный многоквартирный	81	3,0	

Согласно Уведомлению Администрации городского округа закрытое административно-территориальное образование город Заозерск Мурманской области (администрация ЗАТО город Заозерск), Администрацией ЗАТО город Заозерск рассмотрено уведомление о выводе из эксплуатации следующих участков тепловых сетей;

1. Подземная тепловая сеть в непроходном канале; от ТК-9/5/1 до ТК-4/5/1 протяженностью 116,8м;
2. Подземная тепловая сеть в непроходном канале: от ТК-9/5/1 до дома № 4 по ул. Ленинского Комсомола, протяженностью 7,7м;
3. Подземная тепловая сеть в непроходном канале: от ТК4/5/1 до ТК-5/5/1, протяженностью 41,4м;
4. Подземная тепловая сеть в непроходном канале: от ТК-5/5/1 до ТК-6/5/1, протяженностью 56,2м;
5. Подземная тепловая сеть в непроходном канале: от. ТК-6/5/1 до ТК-7/5/1, протяженностью 74м;
6. Подземная тепловая сеть в непроходном канале: от ТК-7/5/1 до ТК-8/5/1, протяженностью 6,7м;
7. Подземная тепловая сеть в непроходном канале: от ТК-8/5/1 до дома № 9 по ул. Матроса Рябина, протяженностью 4,8м, учитываемых в составе многоэлементного сооружения с кадастровым номером 51:27:0010101:96.

3. ПРОГНОЗЫ ПЕРСПЕКТИВНЫХ УДЕЛЬНЫХ РАСХОДОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЮ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ, СОГЛАСОВАННЫХ С ТРЕБОВАНИЯМИ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Удельные показатели теплоснабжения перспективного строительства рассчитываются исходя из:

- базового уровня энергопотребления жилых зданий с учетом требований энергоэффективности в соответствии с данными таблиц 13 и 14 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», Приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 17 мая 2011 г. № 224 «Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений»;
- удельных показателей теплотребления зданий перспективного строительства в период 2023-2035 гг. в соответствии с требованиями п. 15 Постановления Правительства РФ от 25.01.2011 г. №18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов», приказа Министерства спорта РФ от 14.01.2015 №54;
- ГОСТ Р 54954-2012 Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости;
- СП 131.13330.2012 Строительная климатология;
- СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

Климатические параметры для расчета удельных показателей теплотребления зданий нового строительства приняты по СП 131.13330.2012, для существующих зданий - по РМД 23-16-2012.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 23.05.2006 № 306 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 28.03.2012 № 258) введены требования к теплотреблению зданий постройки после 1999 г., определяющие необходимость принятия энергоэффективных решений при их проектировании. Требования энергоэффективности, идентичные приведенным в постановлении Правительства Российской Федерации, опубликованы в СП 50.13330.2012 актуализированная версия СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

При расчёте удельных показателей теплотребления зданий перспективного строительства с учётом требований энергоэффективности учитываются:

1. Требования Постановления Правительства Российской Федерации от 23.05.2006 № 306 для жилых зданий нового строительства.

2. Требования СП 50.13330.2012 актуализированная версия СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» для общественных зданий и зданий производственного назначения.

3. Требования Постановления Правительства Российской Федерации от 25.01.2011 № 18, предусматривающие поэтапное снижение нормативов теплоснабжения.

4. СП 131.13330.2020 актуализированная версия СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».

Удельные укрупнённые показатели расхода теплоты на отопление и вентиляцию для перспективной застройки ЗАТО г. Заозерск разработаны на основе нормативных документов, устанавливающих предельные значения удельных показателей теплоснабжения для новых зданий различного назначения.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.01.2011 № 18 (с изменениями от 09.12.2013, 26.03.2014, 07.03.2017, 20.05.2017) «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов», удельная годовая величина расхода энергетических ресурсов в новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых и модернизируемых отапливаемых жилых зданиях и зданиях общественного назначения должна уменьшаться не реже, чем 1 раз в 5 лет:

а) для вновь создаваемых зданий, строений, сооружений:

– с 1 января 2018 г. - не менее чем на 20 процентов по отношению к базовому уровню,

– с 1 января 2023 г. - не менее чем на 40 процентов по отношению к базовому уровню,

– с 1 января 2028 г. - не менее чем на 50 процентов по отношению к базовому уровню;

б) для реконструируемых или проходящих капитальный ремонт зданий (за исключением многоквартирных домов), строений, сооружений:

– с 1 января 2018 г. - не менее чем на 20 процентов по отношению к базовому уровню.

Удельное теплоснабжение определено с учётом климатических особенностей рассматриваемого региона. Климатические параметры отопительного периода приняты в соответствии со СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».

Для жилых зданий введено разделение на две группы – для многоэтажного (5 этажей) и для малоэтажного (1 – 4 этажа) жилищного фонда.

Для социальных и общественно-деловых зданий удельное теплопотребление в СП 50.13330.2010 «Тепловая защита зданий» задано суммарно для системы отопления и вентиляции. При этом удельные расходы теплоты различны для зданий различного назначения. Удельное теплопотребление рассчитано для каждого типа учреждений, затем на основании полученных данных были определены средневзвешенные величины удельного расхода теплоты на отопление и вентиляцию социальных и общественно-деловых зданий, которые использовались в дальнейших расчётах.

Для определения теплопотребления отдельно в системе отопления и отдельно в системе вентиляции использовано следующее допущение: расход теплоты в системе отопления компенсирует трансмиссионные потери через ограждающие конструкции и подогрев инфильтрационного воздуха в нерабочее время система вентиляции обеспечивает подогрев вентиляционного воздуха в рабочее время.

На основании полученных значений удельного теплопотребления с использованием методических положений, изложенных в СП 50.13330.2010 «Тепловая защита зданий», были рассчитаны удельные величины тепловых нагрузок систем отопления и вентиляции.

Учитывая принятую и утверждённую Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30.06.2012 № 275 актуализированную редакцию СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» (СП 131.13330.2020), здания перспективной застройки, начиная с 01.01.2013, должны проектироваться согласно новым СП. Поэтому было принято, что удельные показатели теплопотребления в системах отопления и вентиляции жилых и общественных зданий перспективной застройки, начиная с 2016 года, должны быть, пересчитаны в соответствии с вышеупомянутым документом.

Базовым показателем для определения удельного суточного расхода воды является норматив потребления холодной и горячей воды на одного жителя, принятый в соответствии с рекомендациями СП 31.13330.2012* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» для перспективной застройки равным следующим величинам: 230 л/сутки/чел., в том числе 95 л/сутки/чел. горячей воды. Данные нормативы приняты по нижней границе, предлагаемой в указанных СП, и учитывают также расход воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в общественно-деловых зданиях, за исключением расходов воды для санаторно-туристских комплексов и домов отдыха.

В соответствии с приказом Министерства регионального развития от 28.05.2010 № 262 «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений»,

перспективное удельное потребление воды жилых зданий должно составлять 175 л/сутки/чел., в том числе горячей воды 82,5 л/сутки/чел.

На основании вышеизложенного, расход воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в социальных и общественно-деловых зданиях, указанных выше, составляет 55 л/сутки/чел., в том числе горячей воды - 12,5 л/сутки/чел.

Удельные параметры в системе ГВС определялись с учётом планируемого на расчётный период уровня обеспеченности населения жильём

3.1. Нормативы потребления тепловой энергии для целей отопления и вентиляции зданий

Базовые показатели удельной потребности в тепловой мощности зданий нового строительства на нужды отопления и вентиляции приведены в таблице.

Таблица 2.3.1.1 – Удельные показатели максимальной тепловой нагрузки на отопление и вентиляцию жилых домов, Вт/м²

Этажность жилых зданий	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С										
	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55
Для зданий строительства до 1995 г.											
1-3-этажные многоквартирные отдельностоящие	146	155	165	175	185	197	209	219	228	238	248
2-3-этажные многоквартирные отдельностоящие	108	115	122	129	135	144	153	159	166	172	180
4-6-этажные кирпичные	59	64	69	74	80	86	92	98	103	108	113
4-6-этажные панельные	51	56	61	65	70	75	81	85	90	95	99
7-10-этажные кирпичные	55	60	65	70	75	81	87	92	97	102	107
7-10-этажные панельные	47	52	56	60	65	70	75	80	84	88	93
Более 10 этажей	61	67	73	79	85	92	99	105	111	117	123
Для зданий строительства после 2000 г.											
1-3-этажные многоквартирные отдельностоящие	76	76	77	81	85	90	96	102	105	107	109
2-3-этажные многоквартирные отдельностоящие	57	57	57	60	65	70	75	80	85	88	90
4-6-этажные	45	45	46	50	55	61	67	72	76	80	84
7-10-этажные	41	41	42	46	50	55	60	65	69	73	76
11-14-этажные	37	37	38	41	45	50	54	58	62	65	68
Более 15 этажей	33	33	34	37	40	44	48	52	55	58	61
Для зданий строительства после 2010 г.											
1-3-этажные многоквартирные отдельностоящие	65	66	67	70	73	78	83	87	91	93	94
2-3-этажные многоквартирные отдельностоящие	49	49	50	52	58	64	69	73	77	79	80
4-6-этажные	40	41	42	44	49	55	59	64	67	71	74
7-10-этажные	36	37	38	40	43	48	50	57	60	64	67
11-14-этажные	34	35	36	37	41	45	50	53	56	59	62
Более 15 этажей	31	32	34	35	38	43	47	50	53	56	58
Для зданий строительства после 2015 г.											
1-3-этажные многоквартирные отдельностоящие	60	61	62	64	67	72	77	81	84	85	86
2-3-этажные многоквартирные отдельностоящие	47	48	49	51	55	59	64	67	71	73	74

Этажность жилых зданий	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С										
	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55
4-6-этажные	37	38	40	42	45	49	55	59	64	66	69
7-10-этажные	34	35	36	37	40	42	48	52	56	59	62
11-14-этажные	31	32	33	35	37	41	45	49	52	55	57
Более 15 этажей	30	31	32	33	36	40	43	47	50	52	55

Удельная базовая потребность зданий нового строительства в тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции с учетом расчетной разности температур внутреннего и наружного воздуха приведены в таблице.

Таблица 2.3.1.2 – Удельная базовая потребность зданий нового строительства в тепловой мощности на нужды отопления и вентиляции ккал/(ч*м³)

Тип здания	Расчетная температура внутреннего воздуха	Этажность здания							
		1	2	3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1 Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	20	17,2	15,7	14,1	13,6	12,7	12,1	11,4	11
2 Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	18	17,6	15,9	15,1	13,4	13	12,4	11,7	11,2
3 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	20	14,9	14,5	14	13,6	13,2	12,7	12,3	11,8
4 Дошкольные учреждения, хосписы	21	20,2	20,2	20,2					
5 Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки	18	9,6	9,2	8,8	8,4	8,4			
склады	16	9,1	8,8	8,4	8	8			
6 Административного назначения (офисы)	18	15,1	14,2	13,8	11,3	10	9,2	8,4	8,4

Удельная базовая потребность зданий нового строительства в тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции с учетом расчетной разности температур внутреннего и наружного воздуха на 1 м² общей площади при принятой для расчета высоте этажа приведены в таблице.

Таблица 2.3.1.3 – Удельная базовая потребность зданий нового строительства в тепловой мощности на нужды отопления и вентиляции ккал/(ч*м²)

Тип здания	Высота этажа	Этажность здания							
		1	2	3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1 Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	3,5	60,2	54,8		47,5	44,5	42,2	39,9	38,4
2 Общиественные, кроме перечисленных в строках 3-6	3	52,8	47,7	45,2	40,2	38,9	37,1	35,1	33,7
	6	105,5	95,3	90,4	80,4	77,8	74,1	70,2	67,4
	12	211	190,7	180,7	160,8	155,6	148,2	140,4	134,8
3 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	3	44,7	43,4	42,1	40,7	39,5	38,1	36,8	35,3
4 Дошкольные учреждения, хосписы	3	60,5	60,5	60,5	0	0	0	0	0
5 Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки,	3	28,8	27,6	26,3	25,1	25,1	0	0	0
	6	57,6	55,3	52,7	50,3	50,3	0	0	0
склады	6	52,1	50	47,6	45,5	45,5			
	12	104,3	100	95,3	91	59,8			
6 Административного назначения (офисы)	3	45,2	42,7	41,4	33,9	30,1	27,6	25,1	25,1
	4,5	67,8	64	62,1	50,9	45,2	41,4	37,7	37,7
	6	90,4	85,4	82,8	67,8	60,2	55,3	50,3	50,3

Нормативы потребления коммунальных услуг по отоплению в жилых домах, в которых не установлен общедомовой прибор учета тепловой энергии, утверждены Приказом министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства от 01.07.2016 № 105 и представлены на таблице

Таблица 2.3.1.4 - Нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению

Этажность многоквартирного (жилого) дома	Материал стен	Норматив
1-3	Камень, кирпич	0,02899
1-3	Панель, блок	0,02907
4-6	Камень, кирпич	0,02506
4-6	Панель, блок	0,02600
7 и более	Камень, кирпич	0,02887
7 и более	Панель, блок	0,02673

Нормативы потребления коммунальных услуг по холодному и горячему водоснабжению в жилых помещениях утверждены Приказом Министерства энергетики и ЖКХ Мурманской области от 01.07.2016 № 106 (с изменениями и дополнениями); нормативы потребления коммунальных ресурсов по холодному и горячему

водоснабжению на общедомовые нужды утверждены Приказом Министерства энергетики и ЖКХ Мурманской области от 22.06.2018 № 154. Общие данные по нормативам представлены в таблицах.

Таблица 2.3.1.5 - Нормативы потребления коммунальных услуг по горячему водоснабжению в жилых помещениях

Категория жилых помещений	Норматив на горячее водоснабжение, куб. м. на 1 человека в месяц
1. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, ваннами сидячими длиной 1200 мм с душем	3,20
2. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, ваннами сидячими длиной 1500-1550 мм с душем	3,25
3. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, ваннами сидячими длиной 1650-17000 мм с душем	3,31
4. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, ваннами без душа	1,69
5. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душем	2,64
6. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душами и ваннами сидячими длиной 1200 мм с душем	-
7. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душами и ваннами длиной 1500 -1550 мм с душем	-
8. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душами и ваннами длиной 1650 -1700 мм с душем	-
9. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душами и ваннами без душа	-
10. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, душами	-
11. Многоквартирные и жилые дома без водонагревателей с водопроводом и канализацией, оборудованные раковинами, мойками и унитазами	-
12. Многоквартирные и жилые дома без водонагревателей с централизованным холодным водоснабжением и водоотведением, оборудованные раковинами и мойками	-
13. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, без централизованного водоотведения, оборудованные умывальниками, мойками, унитазами, ваннами, душами	-
14. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, без централизованного водоотведения, оборудованные умывальниками, мойками, унитазами	-
15. Многоквартирные и жилые дома с водоразборной колонкой	-
16. Дома, использующиеся в качестве общежитий, оборудованные мойками, раковинами, унитазами, с душевыми с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением	1,92
17. Многоквартирные и жилые дома без водонагревателей с централизованным холодным водоснабжением и водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, ваннами длиной 1500 -1550 мм с душем	-
18. Многоквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим	1,25

Категория жилых помещений	Норматив на горячее водоснабжение, куб. м. на 1 человека в месяц
водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками	
19. Дома, использующиеся в качестве общежитий, оборудованные мойками, раковинами, унитазами, с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением	0,97

Таблица 2.3.1.6 - Нормативы потребления коммунальных ресурсов холодной и горячей воды в целях содержания общего имущества многоквартирного дома

№ п/п	Категория жилых помещений	Вид коммунального ресурса	Этажность	Норматив, куб. м. в месяц на 1 кв. м общей площади помещений, входящих в состав общедомового имущества в МКД
1	Многokвартирные дома с холодным и горячим водоснабжением, водоотведением	Холодная вода	от 1 до 3	0,015
			от 4 до 5	0,030
			от 6 до 9	0,027
		Горячая вода	от 1 до 3	0,015
			от 4 до 5	0,030
			от 6 до 9	0,027
2	Многokвартирные дома с холодным водоснабжением, водонагревателями, водоотведением	Холодная вода	от 1 до 5	0,024
3	Многokвартирные дома без водонагревателей, с холодным водоснабжением и водоотведением, оборудованные раковинами, мойками и унитазами	Холодная вода	от 1 до 3	0,015
			от 4 до 5	0,03

4. ПРОГНОЗЫ ПРИРОСТОВ ОБЪЕМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ С РАЗДЕЛЕНИЕМ ПО ВИДАМ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ В КАЖДОМ РАСЧЕТНОМ ЭЛЕМЕНТЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ДЕЛЕНИЯ И В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ КАЖДОГО ИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИЛИ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ

Прогноз прироста тепловых нагрузок потребителей, сгруппированных по зонам действия источников тепловой энергии представлен в таблице.

Таблица 2.4.2 – Прогнозы приростов спроса на тепловую мощность для централизованного теплоснабжения с разделением по видам теплопотребления, Гкал/ч

Источник централизованного теплоснабжения	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Фактическая располагаемая тепловая мощность источника, Гкал/ч	Расход тепловой мощности на собственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Потери мощности в тепловых сетях, Гкал/ч	Присоединенная договорная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка (Отопление), Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка (Вентиляция), Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка (ГВС), Гкал/ч	Технология по пару, Гкал/ч	Тепловая нагрузка с учетом потерь тепловой энергии при транспортировке, Гкал/час	Дефициты (-) (резервы(+)) тепловой мощности источников тепла, Гкал/ч	Дефициты (-) (резервы(+)) тепловой мощности источников тепла, %
2024 год													
ТЦ-483 г. Заозерск	89,4	85,1	4,3	80,80	4,26	27,295	23,280	0,965	2,856	0,19410	31,56	76,54	85,62%
2025 год													
ТЦ-483 г. Заозерск	89,4	85,1	4,30	80,80	4,26	27,295	23,280	0,965	2,85600	0,19410	31,56	76,54	85,62%
2026-2030 год													
ТЦ-483 г. Заозерск	89,4	85,1	4,3	80,80	4,26	27,295	23,280	0,965	2,85600	0,19410	31,56	76,54	85,62%
2031-2035 годы													
ТЦ-483 г. Заозерск	89,4	85,1	4,3	80,80	4,26	27,295	23,280	0,965	2,85600	0,19410	31,56	76,54	85,62%

Анализ данных показывает, что наблюдается сохранение присоединенной тепловой нагрузки.

5. ПРОГНОЗЫ ПРИРОСТОВ ОБЪЕМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ОБЪЕКТАМИ, РАСПОЛОЖЕННЫМИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОНАХ, ПРИ УСЛОВИИ ВОЗМОЖНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН И ИХ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ И ПРИРОСТОВ ОБЪЕМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ) ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ С РАЗДЕЛЕНИЕМ ПО ВИДАМ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ И ПО ВИДАМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ (ГОРЯЧАЯ ВОДА И ПАР) В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ КАЖДОГО ИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИЛИ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ

Информация о строительстве или модернизации промышленных предприятий с возможным изменением производственных зон и их перепрофилирования отсутствует. Не предоставлены организациями и данные о возможном развитии производства. В связи с этим прогнозирование перспективных объемов потребления тепловой энергии в производственных зонах не предусматривается и принимается допущение, что возможный прирост теплопотребления при возможном увеличении объемов производимой продукции будет компенсироваться внедрением современных энергосберегающих технологий.

На расчетный срок до 2035 года строительство производственных предприятий с использованием тепловой энергии от централизованных источников теплоснабжения не планируется. Теплоснабжение потребителей производственных зон планируется осуществлять автономными источниками (АИТ) и в дальнейшем при разработке Схемы теплоснабжения не рассматриваются.

5.1. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель

Согласно Федеральному закону от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ (в ред. от 14 октября 2014 года) «О теплоснабжении», наряду со льготами, установленными федеральными законами в отношении физических лиц, льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель устанавливаются при наличии соответствующего закона субъекта Российской Федерации. Законом субъекта Российской Федерации устанавливаются лица, имеющие право на льготы, основания для предоставления льгот и порядок компенсации выпадающих доходов теплоснабжающих организаций.

Перечень потребителей или категорий потребителей тепловой энергии (мощности), теплоносителя, имеющих право на льготные тарифы на тепловую энергию (мощность),

теплоноситель (за исключением физических лиц), подлежит опубликованию в порядке, установленном правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Льготные тарифы могут быть установлены для социально значимых потребителей тепловой энергии (или для отдельных объектов таких потребителей), к которым, согласно перечню Постановления Правительства РФ № 808 "Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации", относятся:

- органы государственной власти;
- медицинские учреждения;
- учебные заведения начального и среднего образования;
- учреждения социального обеспечения;
- метрополитен;
- воинские части Министерства обороны Российской Федерации, МВД Российской Федерации, Федеральной службы безопасности, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Федеральной службы охраны Российской Федерации;
- исправительно-трудовые учреждения, следственные изоляторы, тюрьмы;
- федеральные ядерные центры и объекты, работающие с ядерным топливом и материалами;
- объекты по производству взрывчатых веществ и боеприпасов, выполняющие государственный оборонный заказ, с непрерывным технологическим процессом, требующим поставок тепловой энергии;
- животноводческие и птицеводческие хозяйства, теплицы;
- объекты вентиляции, водоотлива и основные подъемные устройства угольных и горнорудных организаций;
- объекты систем диспетчерского управления железнодорожного, водного и воздушного транспорта.

5.2. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения

В соответствии с действующим законодательством деятельность по производству, передаче и распределению тепловой энергии регулируется государством, тарифы на тепловую энергию ежегодно устанавливаются тарифными комитетами.

Одновременно Федеральным законом от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» определено, что поставки тепловой энергии (мощности), теплоносителя объектами, введенными в эксплуатацию после 1 января 2010 г., могут осуществляться на основе долгосрочных договоров теплоснабжения (на срок более чем 1 год), заключенных между потребителями тепловой энергии и теплоснабжающей организацией по ценам, определенным соглашением сторон.

Основными параметрами формирования долгосрочной цены являются:

- обеспечение экономической доступности услуг теплоснабжения потребителям;
- в НВВ для расчета цены поставки тепловой энергии включаются экономически обоснованные эксплуатационные издержки;
- в НВВ для расчета цены поставки тепловой энергии включается амортизация по объектам инвестирования и расходы на финансирование капитальных вложений (возврат инвестиций инвестору или финансирующей организации) из прибыли; суммарная инвестиционная составляющая в цене складывается из амортизационных отчислений и расходов на финансирование инвестиционной деятельности из прибыли с учетом возникающих налогов;
- необходимость выработки мер по сглаживанию ценовых последствий инвестирования (оптимальное «нагружение» цены инвестиционной составляющей);
- обеспечение компромисса интересов сторон (инвесторов, потребителей, эксплуатирующей организации) достигается разработкой долгосрочного ценового сценария, обеспечивающего приемлемую коммерческую эффективность инвестиционных проектов и посильные для потребителей расходы за услуги теплоснабжения.

Прерогатива заключения долгосрочных договоров принадлежит единой теплоснабжающей организации. В настоящее время отсутствует информация о подобных

договорах теплоснабжения городского округа. Спрогнозировать заключение свободных долгосрочных договоров на данном этапе не представляется возможным.

5.3. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене

В настоящее время данная модель применима только для теплосетевых организаций, поскольку Методические указания, утвержденные Приказом ФСТ от 01.09.2010 г. № 221-э/8, и утвержденные параметры RAB-регулирования действуют только для организаций, оказывающих услуги по передаче тепловой энергии. Для перехода на этот метод регулирования тарифов необходимо согласование ФСТ России. Тарифы по методу доходности инвестированного капитала устанавливаются на долгосрочный период регулирования (долгосрочные тарифы): не менее 5 лет (при переходе на данный метод первый период долгосрочного регулирования не менее 3 х лет), отдельно на каждый финансовый год.

При установлении долгосрочных тарифов фиксируются две группы параметров:

- пересматриваемые ежегодно (объем оказываемых услуг, индексы роста цен, величина корректировки тарифной выручки в зависимости от факта выполнения инвестиционной программы (ИП));
- не пересматриваемые в течение периода регулирования (базовый уровень операционных расходов (ОРЕХ) и индекс их изменения, нормативная величина оборотного капитала, норма доходности инвестированного капитала, срок возврата инвестированного капитала, уровень надежности и качества услуг).
- определен порядок формирования НВВ организации, принимаемой к расчету при установлении тарифов, правила расчета нормы доходности инвестированного капитала, правила определения стоимости активов и размера инвестированного капитала, правила определения долгосрочных параметров регулирования с применением метода сравнения аналогов.

Основные параметры формирования долгосрочных тарифов методом RAB:

- тарифы устанавливаются на долгосрочный период регулирования, отдельно на каждый финансовый год; ежегодно тарифы, установленные на очередной финансовый год, корректируются; в тарифы включается
- инвестиционная составляющая, исходя из расходов на возврат первоначального и нового капитала при реализации ИП организации;

- для первого долгосрочного периода регулирования установлены ограничения по структуре активов: доля заемного капитала - 0,3, доля собственного капитала 0,7;
- срок возврата инвестированного капитала (20 лет); в НВВ для расчета тарифа не учитывается амортизация основных средств в соответствии с принятым организацией способом начисления амортизации, в тарифе учитывается амортизация капитала, рассчитанная из срока возврата капитала 20 лет;
- рыночная оценка первоначально инвестированного капитала и возврат первоначального и нового капитала при одновременном исключении амортизации из операционных расходов ведет к снижению инвестиционного ресурса, возникает противоречие с Положением по бухгалтерскому учету, при необходимости осуществления значительных капитальных вложений - ведет к значительному увеличению расходов на финансирование ИП из прибыли и возникновению дополнительных налогов;
- устанавливается норма доходности инвестированного капитала, созданного до и после перехода на RAB-регулирование (на каждый год первого долгосрочного периода регулирования, на последующие долгосрочные периоды норма доходности инвестированного капитала, созданного до и после перехода на RAB-регулирование, устанавливается одной ставкой);
- осуществляется перераспределение расчетных объемов НВВ периодов регулирования в целях сглаживания роста тарифов (не более 12% НВВ регулируемого периода).

Доступна данная финансовая модель для Предприятий, у которых есть достаточные «собственные средства» для реализации инвестиционных программ, возможность растягивать возврат инвестиций на 20 лет, возможность привлечь займы на условиях установленной доходности на инвестируемый капитал. Для большинства ОКК установленная параметрами RAB-регулирования норма доходности инвестированного капитала не позволяет привлечь займы на финансовых рынках в современных условиях, т.к. стоимость заемного капитала по условиям банков выше. Привлечение займов на срок 20 лет тоже проблематично и влечет за собой схемы неоднократного перекредитования, что значительно увеличивает расходы ОКК на обслуживание займов, финансовые потребности ИП и риски при их реализации. Таким образом, для большинства ОКК применение RAB-регулирования не ведет к возникновению достаточных источников финансирования ИП (инвестиционных ресурсов), позволяющих осуществить

реконструкцию и модернизацию теплосетевого комплекса при существующем уровне его износа.

Использование данного метода разрешено только для теплосетевых организаций из списка пилотных проектов, согласованного ФСТ России. В дальнейшем широкое распространение данного метода для теплосетевых и других теплоснабжающих организаций коммунального комплекса будет происходить только в случае положительного опыта запущенных пилотных проектов.

2.5. Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчётных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения, утвержденными Министерством регионального развития Российской Федерации от 29.12.2012 № 565/667, предложения по организации индивидуального теплоснабжения рекомендуется разрабатывать только в зонах застройки малоэтажными жилыми зданиями и плотностью тепловой нагрузки меньше 0,01 Гкал/га. Данная рекомендация объясняется экономически необоснованными затратами на строительство тепловых сетей большой протяженностью и малыми диаметрами в зонах индивидуального устройства, а также большими тепловыми потерями при передаче теплоносителя, соразмерными с количеством тепла, необходимого конечному потребителю.

Приросты объёмов потребления тепловой энергии на территории ЗАТО Заозерск в зонах действия индивидуального теплоснабжения отсутствуют

6. ПРОГНОЗЫ ПРИРОСТОВ ОБЪЁМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ОБЪЕКТАМИ, РАСПОЛОЖЕННЫМИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОНАХ, ПРИ УСЛОВИИ ВОЗМОЖНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН И ИХ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ И ПРИРОСТОВ ОБЪЁМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ) ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ С РАЗДЕЛЕНИЕМ ПО ВИДАМ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ И ПО ВИДАМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ (ГОРЯЧАЯ ВОДА И ПАР) В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ КАЖДОГО ИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИЛИ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ

Информация о строительстве или модернизации промышленных предприятий с возможным изменением производственных зон и их перепрофилирования отсутствует. Не предоставлены организациями и данные о возможном развитии производства. В связи с

этим прогнозирование перспективных объемов потребления тепловой энергии в производственных зонах не предусматривается и принимается допущение, что возможный прирост теплопотребления при возможном увеличении объемов производимой продукции будет компенсироваться внедрением современных энергосберегающих технологий.

На расчетный срок до 2033 года строительство производственных предприятий с использованием тепловой энергии от централизованных источников теплоснабжения не планируется. Теплоснабжение потребителей производственных зон планируется осуществлять автономными источниками (АИТ) и в дальнейшем при разработке Схемы теплоснабжения не рассматриваются.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ, ПОДКЛЮЧЕННЫХ К ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ПЕРИОД, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ АКТУАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Объекты теплопотребления, подключенные к тепловым сетям существующих систем теплоснабжения за 2024 год, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, отсутствуют.

ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

1. ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ПРИВЯЗКОЙ К ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ ПОСЕЛЕНИЯ, МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ И С ПОЛНЫМ ТОПОЛОГИЧЕСКИМ ОПИСАНИЕМ СВЯЗНОСТИ ОБЪЕКТОВ

Электронная модель Схемы теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск разработана с использованием ГИС «Zulu» и программно-расчетного комплекса «ZuluThermo вер 8.0» (далее - «ZuluThermo 8.0»). Разработчиком данного комплекса является ООО «Политерм» г. Санкт-Петербург, сайт разработчика <http://politerm.com.ru/>. Электронная модель выполнена с учетом привязки к топографической основе и схеме расположения инженерных коммуникаций.

В результате разработки электронной модели системы теплоснабжения, в соответствии с Требованиями, выполнены:

а) графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов;

б) паспортизация объектов системы теплоснабжения;

- в) паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное;
- г) гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть;
- д) моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
- е) расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;
- ж) расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;
- з) расчет показателей надежности теплоснабжения;
- и) групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;
- к) сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

Графическое отображение электронной модели системы теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск приведено на рисунках.

В электронной модели система теплоснабжения представлена следующими основными объектами: источник, участок, потребитель, узлы: центральный тепловой пункт (ЦТП), насосная станция, запорно-регулирующая арматура и другие элементы системы теплоснабжения. Все элементы системы являются узлами, а участки тепловой сети - дугами связанного графа математической модели. Каждый объект математической модели относится к определенному типу и имеет режимы работы, соответствующие его функциональному назначению.

В процессе занесения схемы с помощью специализированного редактора, входящим в ZuluThermo™ автоматически формируется графическая база данных, в которой содержится информация о координатах, типе и режиме работы каждого объекта, а также с какими узловыми объектами связаны линейные связи (участки сети). Таким образом, создается топологическое описание связности расчетной схемы сети.

The screenshot displays the '18. Путь-Вз-АСТ' software interface, which is used for route planning and profile analysis. The main window is divided into two primary views: a map view and a profile view.

Map View: The top portion of the interface shows a map of a residential area. A red line traces a proposed route through the streets. The map includes various geographical features like buildings, parks, and water bodies. A toolbar on the left side provides navigation and editing tools. On the right, a 'Рабочие места' (Workplaces) panel lists various data layers and settings, such as 'Relief', 'Territory of the object', 'Types of terrain', 'Vegetation', 'Hydrology', 'Points of interest', 'Public places', 'Settlement points (topology)', 'Administrative boundaries', 'Railways', 'Road network', 'Isolines of relief (Linet)', 'Elevation points (points)', 'Design and construction', 'Perspective construction', 'Zones of construction', 'Zones of construction', 'Zones of construction', and 'Zones of construction'.

Profile View: The bottom portion of the interface shows a profile view of the route. The vertical axis represents elevation in meters ('Высоты, м'), ranging from 40 to 125. The horizontal axis represents the route length. A red line represents the proposed route, and a blue line represents the existing ground level. The profile view includes a table of elevation data points along the route, with values ranging from 44.05 to 120.81 meters. The table is as follows:

Высоты, м
120.81
118.00
115.00
112.00
109.00
106.00
103.00
100.00
97.00
94.00
91.00
88.00
85.00
82.00
79.00
76.00
73.00
70.00
67.00
64.00
61.00
58.00
55.00
52.00
49.00
46.00
43.00
40.00
37.00
34.00
31.00
28.00
25.00
22.00
19.00
16.00
13.00
10.00
7.00
4.00
1.00
0.00
-3.00
-6.00
-9.00
-12.00
-15.00
-18.00
-21.00
-24.00
-27.00
-30.00
-33.00
-36.00
-39.00
-42.00
-45.00
-48.00
-51.00
-54.00
-57.00
-60.00
-63.00
-66.00
-69.00
-72.00
-75.00
-78.00
-81.00
-84.00
-87.00
-90.00
-93.00
-96.00
-99.00
-102.00
-105.00
-108.00
-111.00
-114.00
-117.00
-120.00
-123.00
-126.00
-129.00
-132.00
-135.00
-138.00
-141.00
-144.00
-147.00
-150.00
-153.00
-156.00
-159.00
-162.00
-165.00
-168.00
-171.00
-174.00
-177.00
-180.00
-183.00
-186.00
-189.00
-192.00
-195.00
-198.00
-201.00
-204.00
-207.00
-210.00
-213.00
-216.00
-219.00
-222.00
-225.00
-228.00
-231.00
-234.00
-237.00
-240.00
-243.00
-246.00
-249.00
-252.00
-255.00
-258.00
-261.00
-264.00
-267.00
-270.00
-273.00
-276.00
-279.00
-282.00
-285.00
-288.00
-291.00
-294.00
-297.00
-300.00
-303.00
-306.00
-309.00
-312.00
-315.00
-318.00
-321.00
-324.00
-327.00
-330.00
-333.00
-336.00
-339.00
-342.00
-345.00
-348.00
-351.00
-354.00
-357.00
-360.00
-363.00
-366.00
-369.00
-372.00
-375.00
-378.00
-381.00
-384.00
-387.00
-390.00
-393.00
-396.00
-399.00
-402.00
-405.00
-408.00
-411.00
-414.00
-417.00
-420.00
-423.00
-426.00
-429.00
-432.00
-435.00
-438.00
-441.00
-444.00
-447.00
-450.00
-453.00
-456.00
-459.00
-462.00
-465.00
-468.00
-471.00
-474.00
-477.00
-480.00
-483.00
-486.00
-489.00
-492.00
-495.00
-498.00
-501.00
-504.00
-507.00
-510.00
-513.00
-516.00
-519.00
-522.00
-525.00
-528.00
-531.00
-534.00
-537.00
-540.00
-543.00
-546.00
-549.00
-552.00
-555.00
-558.00
-561.00
-564.00

242

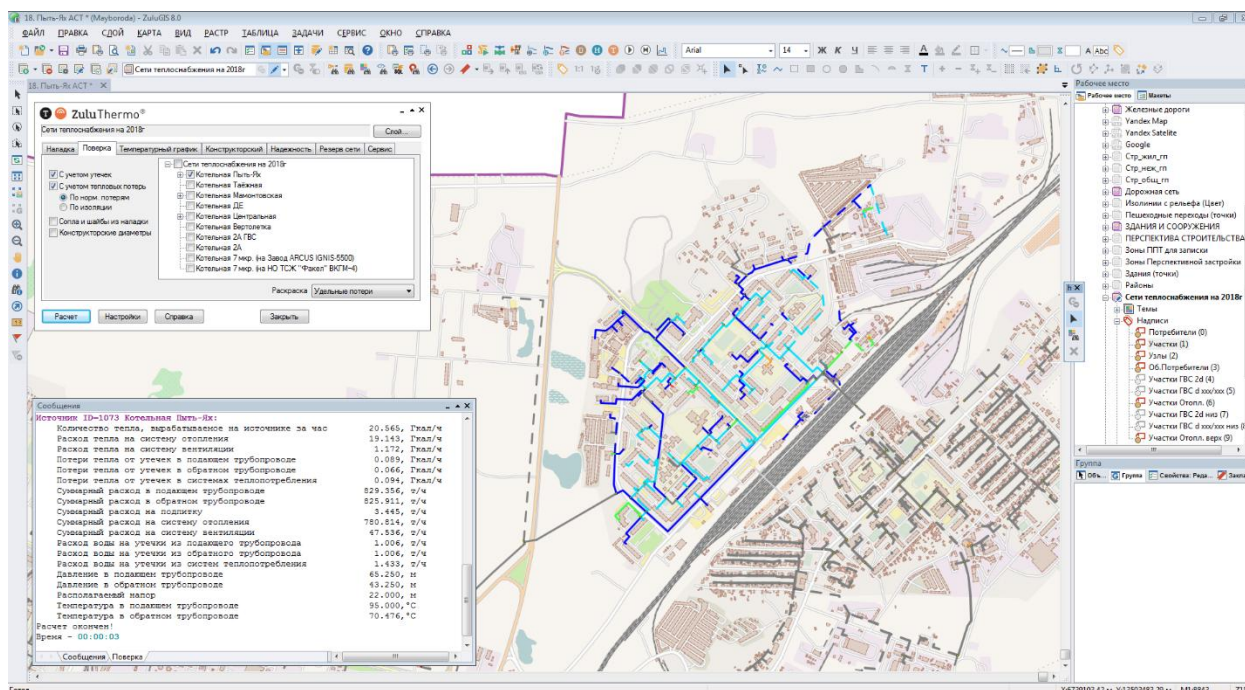


Рисунок 3.1.3 - Графическое отображение электронной модели (теплогидравлический расчет)

2. ПАСПОРТИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Электронная модель обеспечивает паспортризацию технических характеристик элементов системы теплоснабжения, которая позволяет учитывать индивидуальные технические характеристики реальных объектов при выполнении расчетных задач.

Паспортризация объектов системы теплоснабжения осуществлялась на основе предоставленных исходных и расчетных данных.

Паспортризация необходима для диспетчеризации объектов теплоснабжения и ее структурирования в общей цепочке, а именно:

Для источников тепловой энергии:

- номер источника;
- геодезическая отметка, м;
- расчетная температура в подающем трубопроводе, °C;
- расчетная температура холодной воды, °C
- расчетная температура наружного воздуха, °C
- расчетный располагаемый напор на выходе из источника, м
- расчетный напор в обратном трубопроводе на источнике, м
- режим работы источника;
- максимальный расход на подпитку, т/ч.

Для участков тепловой сети:

- внутренний диаметр подающего и обратного трубопроводов, м;
- шероховатость подающего и обратного трубопроводов, мм;
- коэффициент местного сопротивления подающего и обратного трубопроводов.
- Для потребителей тепловой энергии:
- высота здания потребителя (минимальный статический напор), м;
- номер схемы подключения потребителя;
- расчетная тепловая нагрузка систем теплоснабжения;
- коэффициент изменения расхода на систему отопления, систему вентиляции и закрытые системы ГВС;
- коэффициент изменения расхода на открытый водоразбор.

Пример паспорта объекта и примененная схема присоединения потребителя показаны на рисунке 3.1.3.

3. ПАСПОРТИЗАЦИЯ И ОПИСАНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ДЕЛЕНИЯ, ВКЛЮЧАЯ АДМИНИСТРАТИВНОЕ

В паспортизацию объектов тепловой сети на территории ЗАТО г. Заозерск также включена привязка к административным районам муниципального образования, что позволяет получать справочную информацию по объектам базы данных в разрезе расчетных единиц территориального деления.

Разбивка объектов по территориальному делению в ГИС «Zulu» происходит на основе данных утвержденного генерального плана и карте территориального планирования. По материалам этих данных, в электронной модели объекты теплоснабжения можно разделить на зоны действия административного или территориального деления, в рамках существующего положения и перспективного развития муниципального образования.

Перед загрузкой слоя в карту семейство файлов слоя уже должно существовать на диске, т.е. слои должны быть предварительно созданы.

В карту можно добавить:

- Векторный слой, растровый объект, группу растровых объектов.
- Слои с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service).
- Растровый файл (формат *.bmp;*.pcx;*.tif;*.gif;*.jpg);
- Растровые объекты программ OziExplorer и MapInfo.

Режим получения информации используется для просмотра семантической информации по объектам слоя. С помощью запросов можно:

- произвести выборку данных из базы в соответствии с заданными условиями;
- занести одинаковые данные одновременно для группы объектов;
- производить копирование данных из одного поля в другое для группы объектов.

Также выборка данных в «Zulu Thermo 8.0» возможна по условию:

- Наименование потребителя (адрес)
- Наименование котельной
- Номер котельной
- Обслуживающая организация
- Коды узлов подключения потребителей
- По любому полю, внесенному в базу данных (температура, давление и т.п.).

4. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ЛЮБОЙ СТЕПЕНИ ЗАКОЛЬЦОВАННОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРИ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЕ НЕСКОЛЬКИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЕДИНУЮ ТЕПЛОВУЮ СЕТЬ

Гидравлический расчет предусматривает выполнение расчета системы централизованного теплоснабжения с потребителями, подключенными к тепловой сети по различным схемам.

Целью расчета является определение расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы теплоснабжения. В качестве теплоносителя используется вода.

Гидравлический расчёт тепловых сетей проводится с учётом:

- утечек из тепловой сети и систем теплоснабжения;
- фактически установленного оборудования на абонентских вводах и тепловых сетях.

Гидравлический расчет позволяет рассчитать любую аварию на трубопроводах тепловой сети и источнике теплоснабжения. В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения. Рассчитывается баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые тепловые сети, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Пример теплогидравлического расчёта приведён на рисунке 8.

Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) и центральных тепловых пунктов (ЦТП) по нескольким десяткам схемных решений, применяемых на территории России.

Наладочный расчет тепловой сети

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора недостаточно.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

Поверочный расчет тепловой сети

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т. д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплопотребления. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

Конструкторский расчет тепловой сети

Целью конструкторского расчета является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике

Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например, тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения скорости движения воды по участкам тепловой сети, что приводит к изменению диаметров трубопровода, а значит, и располагаемого напора в точке подключения.

В результате расчета определяются диаметры трубопроводов тепловой сети, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети, располагаемые напоры на потребителях.

5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВСЕХ ВИДОВ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Коммутационные задачи предназначены для анализа изменений вследствие отключения задвижек или участков сети. В результате выполнения коммутационной задачи определяются объекты, попавшие под отключение. При этом производится расчет объемов воды, которые возможно придется сливать из трубопроводов тепловой сети и систем теплоснабжения. Результаты расчета отображаются на карте в виде тематической раскраски отключенных участков и потребителей и выводятся в отчет

При анализе переключений определяется, какие объекты попадают под отключения, и включает в себя:

- вывод информации по отключенным объектам;
- расчет объемов внутренних систем теплоснабжения и нагрузок на системы теплоснабжения при данных изменениях в сети;
- отображение результатов расчета на карте в виде тематической раскраски;
- вывод табличных данных в отчет, с последующей возможностью их печати, экспорта в формат MS Excel или HTML.

6. РАСЧЕТ БАЛАНСОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО ИСТОЧНИКАМ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ПО ТЕРРИТОРИАЛЬНОМУ ПРИЗНАКУ

Целью расчета балансов тепловой энергии является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количества тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе при аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

Расчёт тепловых сетей можно проводить с учётом:

- утечек из тепловой сети и систем теплоснабжения;
- тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети;
- фактически установленного оборудования на абонентских вводах и тепловых сетях.

7. РАСЧЕТ ПОТЕРЬ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЧЕРЕЗ ИЗОЛЯЦИЮ И С УТЕЧКАМИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Целью расчета является определение фактических тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери могут определяться суммарно за год и с разбивкой по месяцам. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

Определение нормируемых эксплуатационных часовых тепловых потерь производится на основании данных о конструктивных характеристиках всех участков тепловой сети (типе прокладки, виде тепловой изоляции, диаметре и длине трубопроводов и т.п.) при среднегодовых условиях работы тепловой сети исходя из норм тепловых потерь. Подробная методика расчета тепловых потерь через изоляцию и с учетом утечек теплоносителя описана в руководстве к «Zulu-Thermo 8.0».

Пример окна расчёта нормативных потерь приведён на рисунке.

AAA

Тепловая сеть
Котельная № 1
ЦТП - 1
ЦТП - 1 (ГВС)
ЦТП - 2
ЦТП - 2 (ГВС)

График
Тнв -30.0 Тсо 95.0
Тпод 150.0 Тте 20.0
Тобр 70.0

Среднегодовые
Тнв 5.5 Тгрупп 0.0
Тпод 62.0 Тподе 10.0
Тобр 49.0

Расчет потерь Сохранить
Отчет
☒ Суммарные по подсети
☐ По данному узлу

Владельцы:
(Все владельцы)

Месяц	П...	Про...	Тнв	Тгр	Тпод	Тобр	Тхв	Qпод Гкал	Qобр Гкал	Qут_под т	Qут_под ...	Qут_обр т	Qут_обр ...	Qут_пот т	Qут_пот ...
Январь	О	744	-11.0	1.0	104.5	54.9	5.0	389.0	166.7	229.4	19.2	234.1	11.8	198.7	11.6
	Л	0	-11.0	1.0	60.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Февраль	О	672	-30.0	0.0	150.0	70.0	0.0	445.4	190.9	201.8	23.8	210.0	13.8	179.4	12.8
	Л	0	-30.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Март	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Апрель	О	720	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	327.9	140.5	224.8	15.2	227.4	10.2	192.3	9.8
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Май	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Июнь	О	0	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	247.1	105.9	105.0	6.0	105.6	4.8	192.3	9.8
	Л	720	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	71.9	17.0	121.0	7.3	123.1	0.0	0.0	0.0
Июль	О	0	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	255.3	109.4	108.5	6.2	109.1	4.9	198.7	10.1
	Л	744	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	74.3	17.6	125.0	7.5	127.2	0.0	0.0	0.0
Август	О	0	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	255.3	109.4	108.5	6.2	109.1	4.9	198.7	10.1
	Л	744	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	74.3	17.6	125.0	7.5	127.2	0.0	0.0	0.0
Сентябрь	О	720	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	327.9	140.5	224.8	15.2	227.4	10.2	192.3	9.8
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Октябрь	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ноябрь	О	720	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	327.9	140.5	224.8	15.2	227.4	10.2	192.3	9.8
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Декабрь	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Итого:								4151.6	1737.0	2727.7	191.8	2767.5	113.2	2339.2	124.3

Рисунок 3.7.1 – Расчет нормативных потерь тепловой энергии через изоляцию

8. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Цель расчета – количественная оценка надежности теплоснабжения потребителей в ТС систем централизованного теплоснабжения и обоснование необходимых мероприятий по достижению требуемой надежности для каждого потребителя.

Обоснование необходимости реализации мероприятий, повышающих надежность теплоснабжения потребителей тепловой энергии, осуществляется по результатам качественного анализа полученных численных значений. Проверка эффективности реализации мероприятий, повышающих надежность теплоснабжения потребителей, осуществляется путем сравнения исходных (полученных до реализации) значений показателей надежности, с расчетными значениями, полученными после реализации (моделирования реализации) этих мероприятий.

Оценка надежности теплоснабжения, потребителей систем централизованного теплоснабжения и обоснование необходимых мероприятий по достижению требуемой надежности для каждого потребителя, позволяет:

- рассчитывать надежность и готовность системы теплоснабжения к отопительному сезону;
- разрабатывать мероприятия, повышающие надежность работы системы теплоснабжения.

Расчет выполняется в соответствии с Методикой и алгоритмом расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов АО «Газпром промгаз».

9. ГРУППОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТОВ (УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ПОТРЕБИТЕЛЕЙ) ПО ЗАДАНЫМ КРИТЕРИЯМ С ЦЕЛЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВАРИАНТОВ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ГИС Zulu позволяет проводить анализ данных, включая и пространственные (геометрия, площадь, длина, периметр, тип объекта, режим, цвет, текст и др.).

Система позволяет делать произвольные выборки данных по заданным условиям с возможностью выделения объектов, сохранение результатов в таблицах, экспорта в Microsoft Excel.

В пространственных запросах могут одновременно участвовать графические и семантические данные, относящиеся к разным слоям.

Запросы могут формироваться прямо на карте, в окнах семантической информации, специальных диалогах-генераторах запросов, либо в виде запроса SQL с использованием расширения OGC.

Операции, поддерживаемые ГИС Zulu с окном семантической информации:

- открытие окна семантической информации;
- получение информации по объектам слоя;
- ввод и редактирование информации по объектам слоя;

- выполнение запросов к базам данных;
- отображение результатов запроса к базе данных на карте;
- сохранение условий запроса;
- сохранение результатов запроса;
- просмотр и печать отчетов;
- экспорт данных в формат Microsoft Excel;
- экспорт данных в HTML страницу;
- настройка вида окна семантической информации.

В электронной модели группа объектов используется в различных режимах и операциях. Группа объектов формируется только в активном слое и отображается заданным цветом.

При изменении параметров группы выполняются операции по редактированию и преобразованию слоя.

В электронной модели реализована возможность проверить топологическую связанность элементов для рассматриваемых узлов. Проверяется связанность элементов сети.

Пример групповых изменений характеристик объектов приведён на рисунке.

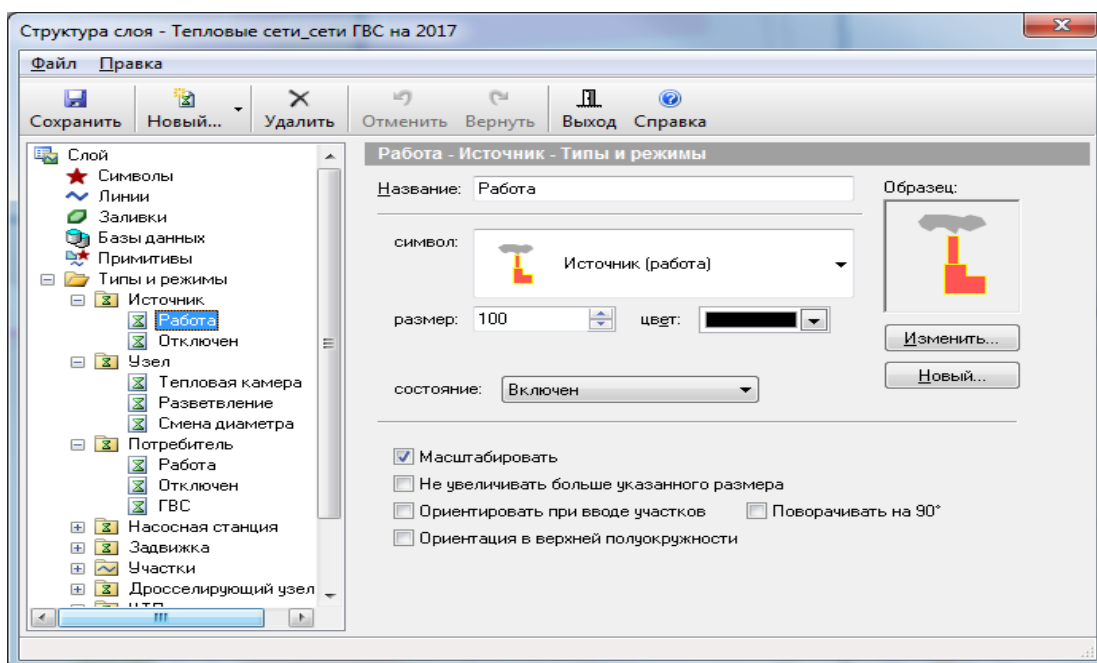


Рисунок 3.9.1 – Пример групповых изменений характеристик объектов

10. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКИЕ ГРАФИКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И АНАЛИЗА СЦЕНАРИЕВ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Сравнительные пьезометрические графики одновременно отображают графики давлений тепловой сети, рассчитанные в двух различных базах: контрольной, показывающей существующий гидравлический режим и модельной, показывающей перспективный гидравлический режим. Данный инструментарий реализован в модели тепловых сетей и является удобным средством анализа.

Сравнительные пьезометрические графики одновременно отображают графики давлений тепловой сети, рассчитанные в двух различных базах: контрольной, показывающей существующий гидравлический режим и модельной, показывающей перспективный гидравлический режим. Данный инструментарий реализован в модели тепловых сетей и является удобным средством анализа.

Одним из основных инструментов анализа результатов расчетов тепловых сетей является пьезометрический график. График изображает линии изменения давления в узлах сети по выбранному маршруту, например, от источника до одного из потребителей. Пьезометрический график строится по указанному пути. Путь указывается автоматически, достаточно определить его начальный и конечный узлы. Если путей от одного узла до другого может быть несколько, то по умолчанию путь выбирается самый короткий, в том случае если исследуется другой путь, то указываются промежуточные узлы.

Порядок построения пьезометрического графика, следующий:

- а) Активируется слой, содержащий тепловую сеть.
- б) Выбирается режим установки флагов.
- в) Выбирается начальный (например, источник) и конечный объект (например, проблемный потребитель) системы теплоснабжения.
- г) В контекстном меню активируется команда «Найти путь». Выбранный маршрут для построения графика выделяется красным цветом.
- д) В меню «Задачи» активируется команда «Пьезометрический график».

В результате выполнения команды в окно «График» выводятся результаты расчета пьезометрического графика для исследуемого участка сети в графическом и табличном виде.

На пьезометрическом графике отображаются:

- линия давления в подающем трубопроводе красным цветом;
- линия давления в обратном трубопроводе синим цветом;
- линия поверхности земли пунктиром;

- линия статического напора голубым пунктиром;
- линия давления вскипания оранжевым цветом.

Совмещение пьезометрических графиков выполняется в следующем порядке:

Выполняется построение первого пьезографика.

Выбирается новый путь для построения второго графика.

В окне «График» в основном меню выбирается команда «Добавить», после чего новый график совмещается с предыдущим. При этом первый график прорисовывается более тусклым цветом, а второй график более ярким.

Настройка масштабирования графика выполняется путем установки курсора на заголовке окна «График». При этом масштабирование может выполняться вручную, автоматически по оси X и Y или равномерными отсчетами. При масштабировании графика выбирается способ определения длины участка:

- по масштабу с карты или по значению, записанному в поле базы данных по участкам сети.

При ручном масштабировании графика устанавливается маркер на строке «Соблюдать масштаб» и в правом поле вводится требуемый масштаб. Параметры отображения фона и сетки графика задаются установкой курсора в подменю «Фон и сетка».

Совмещенный пьезометрический график приведен на рисунке.

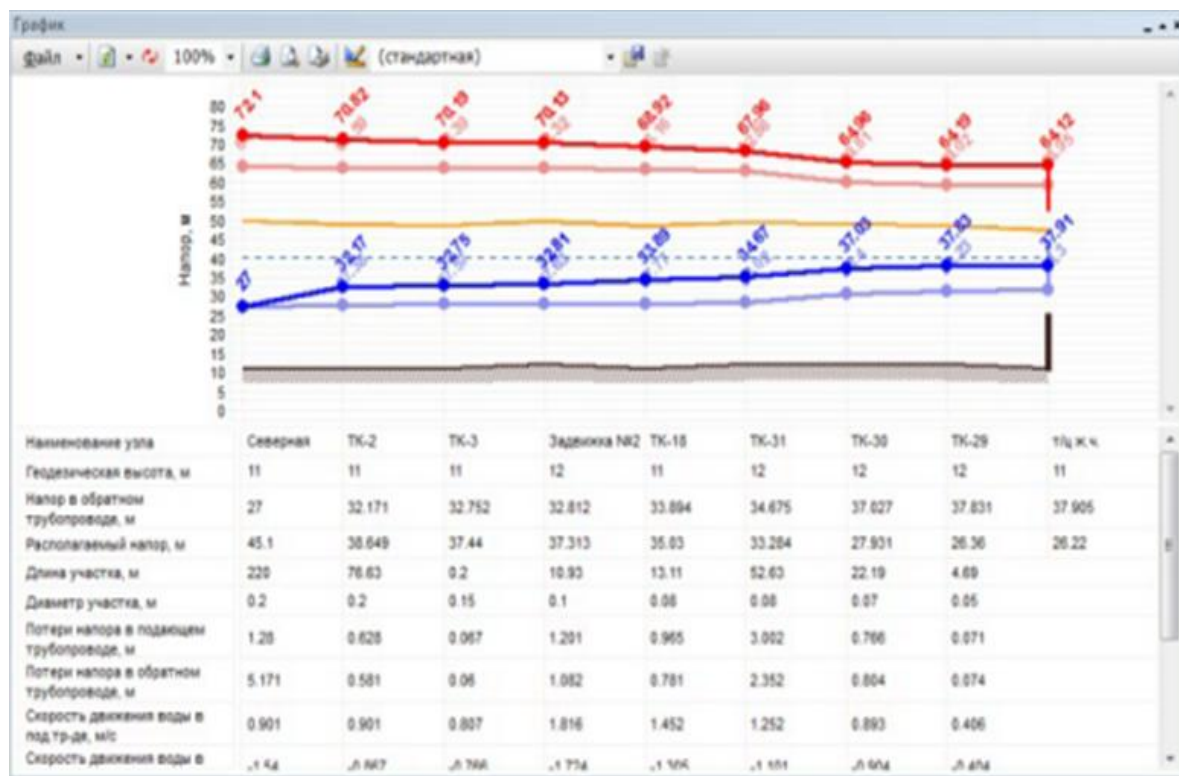


Рисунок 3.10.1 – Совмещение пьезометрических графиков

Параметры отображения осей X и Y такие как: стиль линии, отображающей ось, количество и внешний вид делений оси, внешний вид заголовка шкалы, изменяются в подменю «Ось X» или «Ось Y».

Для оси Y возможно проведение дополнительных настроек шкалы. Для этого в окне «Ось Y» выполняется вызов окна «Шкала: Напор, м (основная)» в котором и выполняется настройка шкалы оси Y.

Аналогично выполняется настройка изображения «Кривых», а также вывода численных значений в табличную часть пьезометрического графика. Возможен экспорт графических и табличных форм вывода результатов расчета в приложения MSOffice.

ГЛАВА 4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

1. БАЛАНСЫ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ НА БАЗОВЫЙ ПЕРИОД СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ) ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В КАЖДОЙ ИЗ ЗОН ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ РЕЗЕРВОВ (ДЕФИЦИТОВ) СУЩЕСТВУЮЩЕЙ РАСПОЛАГАЕМОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ НА ОСНОВАНИИ ВЕЛИЧИНЫ РАСЧЕТНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ, А В ЦЕНОВЫХ ЗОНАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ - БАЛАНСЫ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ НА БАЗОВЫЙ ПЕРИОД СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ) ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В КАЖДОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С УКАЗАНИЕМ СВЕДЕНИЙ О ЗНАЧЕНИЯХ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ И ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, НАХОДЯЩИХСЯ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИЛИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ЯВЛЯЮЩИХСЯ ОБЪЕКТАМИ КОНЦЕССИОННЫХ СОГЛАШЕНИЙ ИЛИ ДОГОВОРОВ АРЕНДЫ

Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки отражены в гл.2.

2. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПЕРЕДАЧИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ДЛЯ КАЖДОГО МАГИСТРАЛЬНОГО ВЫВОДА С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ (НЕВОЗМОЖНОСТИ) ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИЕЙ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, ПРИСОЕДИНЕННЫХ К ТЕПЛОВОЙ СЕТИ ОТ КАЖДОГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Системы теплоснабжения представляют собой взаимосвязанный комплекс потребителей тепла, отличающихся как характером, так и величиной теплопотребления. Режимы расходов тепла многочисленными абонентами неодинаковы. Тепловая нагрузка отопительных установок изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха, оставаясь практически стабильной в течение суток. Расход тепла на горячее водоснабжение не зависит от температуры наружного воздуха, но изменяется как по часам суток, так и по дням недели.

У теплоснабжающих организаций отсутствует пьезометрический график, и расчет гидравлического режима. При этом обеспечивается рекомендуемый перепад давления, как у конечного, так и остальных потребителей.

Гидравлические режимы тепловых сетей обусловлены качественным способом регулирования и неизменны на протяжении отопительного периода.

В этих условиях необходимо искусственное изменение параметров и расхода теплоносителя в соответствии с фактической потребностью абонентов. Регулирование повышает качество теплоснабжения, сокращает перерасход тепловой энергии и топлива.

В зависимости от места осуществления регулирования различают центральное, групповое, местное и индивидуальное регулирование.

Центральное регулирование выполняют в котельной по преобладающей нагрузке, характерной для большинства абонентов. В тепловых сетях такой нагрузкой может быть отопление или совместная нагрузка отопления и горячего водоснабжения. На ряде технологических предприятий преобладающим является технологическое теплопотребление.

Местное регулирование предусматривается на абонентском вводе для дополнительной корректировки параметров теплоносителя с учетом местных факторов.

Индивидуальное регулирование осуществляется непосредственно у теплопотребляющих приборов, например у нагревательных приборов систем отопления, и дополняет другие виды регулирования.

Тепловая нагрузка многочисленных абонентов современных систем теплоснабжения неоднородна не только по характеру теплопотребления, но и по параметрам теплоносителя. Поэтому центральное регулирование отпуска тепла

дополняется групповым, местным и индивидуальным, т. е. осуществляется комбинированное регулирование.

Комбинированное регулирование, состоящее из нескольких ступеней, взаимно дополняющих друг друга, создает наиболее полное соответствие между отпуском тепла и фактическим тепло, потреблением.

По способу осуществления регулирование может быть автоматическим и ручным.

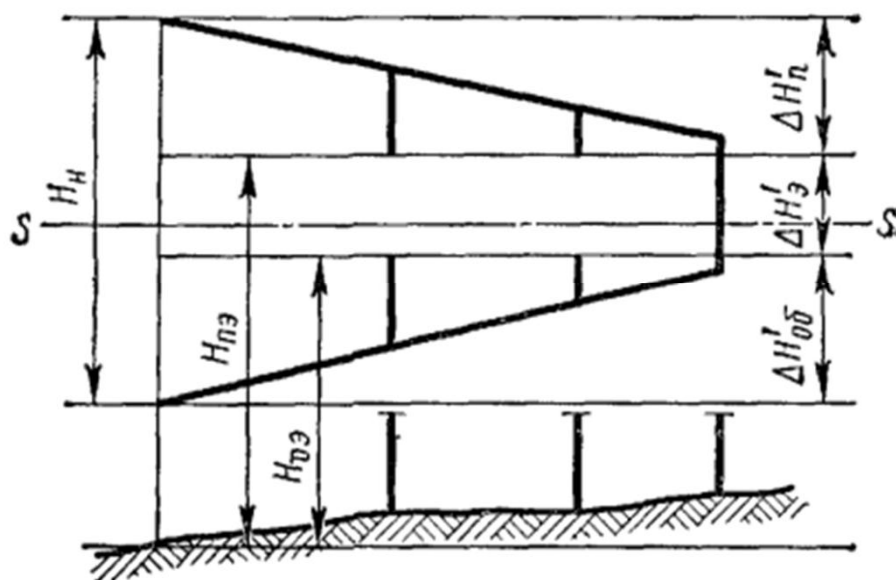


Рисунок 4.2.1 - Пьезометрический график тепловой сети при пропорциональной разрегулировке абонентов.

Гидравлическим режимом определяется взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках системы в данный момент времени.

Расчетный гидравлический режим характеризуется распределением теплоносителя в соответствии с расчетной тепловой нагрузкой абонентов. Давление в узловых точках сети и на абонентских вводах равно расчетному. Наглядное представление об этом режиме дает пьезометрический график, построенный по данным гидравлического расчета.

Однако в процессе эксплуатации расход воды в системе изменяется. Переменный расход вызывается неравномерностью водопотребления на горячее водоснабжение, наличием местного количественного регулирования разнородной нагрузки, а также различными переключениями в сети. Изменение расхода воды и связанное с ним изменение давления приводят к нарушению как гидравлического, так и теплового режима абонентов. Расчет гидравлического режима дает возможность определить перераспределение расходов и давлений в сети и установить пределы допустимого изменения нагрузки, обеспечивающие безаварийную эксплуатацию системы.

Гидравлические режимы разрабатываются для отопительного и летнего периодов времени. В открытых системах теплоснабжения дополнительно рассчитывается гидравлический режим при максимальном водоразборе из обратного и подающего трубопроводов.

Расчет гидравлического режима базируется на основных уравнениях гидродинамики. В тепловых сетях, как правило, имеет место квадратичная зависимость падения давления ΔP (Па) от расхода:

$$\Delta P = S \cdot V^2$$

где S — характеристика сопротивления, представляющая собой падение давления при единице расхода теплоносителя, Па/(м³/ч)²; V — расход теплоносителя, м³/ч.

Гидравлический режим систем теплоснабжения в значительной степени зависит от нагрузки горячего водоснабжения. Суточная неравномерность водопотребления, а также сезонное изменение расхода сетевой воды на горячее водоснабжение существенно изменяют гидравлический режим системы.

При отсутствии регуляторов расхода переменная нагрузка горячего водоснабжения вызывает изменение расходов воды, как в тепловой сети, так и в отопительных системах, особенно на конечных участках сети.

Центральное регулирование гидравлическим режимом в таких случаях возможно лишь при обеспечении одинаковой степени изменения расхода воды на отопление у всех потребителей. Исследованиями доказано, что для пропорциональной разрегулировки отопительных систем должны быть выполнены следующие условия:

- отношение расчетных расходов воды на горячее водоснабжение и отопление должно быть одинаково у всех абонентов при одинаковом суточном графике водопотребления;
- при начальной регулировке системы, производимой при расчетном расходе воды на вводах, у всех абонентов устанавливаются одинаковые полные давления в подающей линии перед элеватором НПЭ и в обратном трубопроводе после отопительной системы НОЭ.

Разработка гидравлического режима тепловых сетей.

Гидравлический режим тепловых сетей определяет давление в любой точке в подающих и обратных трубопроводах, располагаемые напоры на выводах тепловой сети у источника теплоты и на тепловых пунктах потребителей, давление во всасывающих патрубках сетевых и подкачивающих насосов, требуемые напоры насосов источника

теплоты и подкачивающих станций. К гидравлическому режиму работы тепловых сетей предъявляют следующие требования:

- давление воды в обратных трубопроводах не должно превышать допустимого рабочего давления в непосредственно присоединенных системах потребителей теплоты и в то же время должно быть выше на 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) статического давления систем отопления для обеспечения их заполнения;
- давление воды в обратных трубопроводах тепловой сети во избежание подсоса воздуха должно быть не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см²);
- давление воды во всасывающих патрубках сетевых, подпиточных, подкачивающих и смесительных насосов не должно превышать допустимого по условиям прочности конструкции насосов и быть не ниже 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) или величины допустимого кавитационного запаса;
- давление в подающем трубопроводе при работе сетевых насосов должно быть таким, чтобы не происходило кипения воды при ее максимальной температуре в любой точке подающего трубопровода, в оборудовании источника теплоты и в приборах систем теплопотребителей, непосредственно присоединенных к тепловым сетям; при этом давление в оборудовании источника теплоты и тепловой сети не должно превышать допустимых пределов их прочности;
- перепад давлений на тепловых пунктах потребителей должен быть не меньше гидравлического сопротивления систем теплопотребления с учетом потерь давления в дроссельных диафрагмах и соплах элеваторов в случае их присутствия;
- статическое давление в системе теплоснабжения не должно превышать допустимого давления в оборудовании источника теплоты, в тепловых сетях и системах теплопотребления, непосредственно присоединенных к сетям, и обеспечивать заполнение их водой; статическое давление должно определяться условно для температуры воды до 100 °С; для случаев аварийной остановки сетевых насосов или отключения отдельных участков тепловой сети при сложных рельефе местности и гидравлическом режиме допускается учитывать повышение статического давления во избежание кипения воды с температурой выше 100°С.

Для учета взаимного влияния рельефа местности, высоты абонентских систем, потерь давления в тепловых сетях и предъявляемых выше требований в процессе разработки гидравлического режима тепловой сети необходимо строить

пъезометрический график. На пъезометрических графиках величины гидравлического потенциала выражены в единицах напора.

Пъезометрический график представляет собой графическое изображение напоров в тепловой сети относительно местности, на которой она проложена. На пъезометрическом графике в определенном масштабе наносят рельеф местности, высоту присоединенных зданий, величины напоров в сети. На горизонтальной оси графика откладывают длину сети, а на вертикальной оси - напоры. Линии напоров в сети наносят как для рабочего, так и для статического режимов.

Пъезометрические графики построены с учетом рекомендаций и параметров работы существующего оборудования на источниках тепла.

Выводы по разработке гидравлического режима тепловых сетей.

Данные выводы относятся ко всем рассмотренным теплотрассам.

1) Давление в отдельных точках системы не превышает пределы прочности, следовательно нет необходимости предусматривать подключение отдельных потребителей по независимой схеме или деление тепловых сетей на зоны с выбором для каждой зоны своей линии статического напора.

2) Так как профиль трассы практически ровный, требование заполнения верхних точек систем теплоснабжения, не превышая допустимые давления, выполняется.

3) Напор в любой точке тепловой сети определяется величиной отрезка между данной точкой и линией пъезометрического графика подающей или обратной магистрали.

4) Напоры на входе сетевых насосов и на выходе из источника теплоты, удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к гидравлическому режиму.

5) Так как тепловые сети не большой протяженности и профиль теплотрассы не сложный, для обеспечения требований гидравлического режима, установка подкачивающих насосных и дроссельных станций на подающем и обратном трубопроводах не требуется.

Рекомендации по выполнению мероприятий на тепловых сетях.

Для согласованной работы всех теплопотребителей и контроля параметров теплоносителя на отдельно взятом объекте, рекомендуем:

1. Промыть систему отопления каждого здания и сооружения включая отопительные приборы.

2. Для контроля и регулирования входных и выходных параметров теплоносителя на вводе в здания и сооружения установить контрольно-измерительные приборы прямого действия (манометры, термометры):

- на подающем и обратном трубопроводе каждого здания или сооружения;

- на подающем трубопроводе после запорной арматуры и на обратном трубопроводе до запорной арматуры каждого ответвления по ходу теплоносителя при наличии распределительных коллекторов;

3. Система приготовления горячего водоснабжения должна иметь регулирующую арматуру и не оказывать разрегулирующего воздействия на систему отопления здания или сооружения.

4. Имеющиеся в зданиях и сооружениях индивидуальные тепловые пункты и потребители тепловой энергии, имеющие автоматическое регулирование должны быть настроены в соответствии с теплопотреблением здания или сооружения.

5. Для обеспечения надёжной и бесперебойной работы внутренней системы отопления, включая отопительные приборы установить на подающем и обратном трубопроводе каждого здания или сооружения фильтры механической очистки теплоносителя. Предусмотреть запорную арматуру, позволяющую легко провести обслуживание фильтров.

6. Для исключения перерасхода тепловой и электрической энергии, а так-же топлива котельной установить узлы учёта потребляемого тепла на каждом здании и сооружении.

7. На выходе теплоносителя из здания или сооружения установить регулирующую арматуру (балансировочный клапан), для установления номинального расхода теплоносителя применительно к каждому объекту.

8. Для снижения потребления тепловой энергии без ухудшения качества отопления рекомендуем установить индивидуальные тепловые пункты с автоматическим регулированием на каждом здании или сооружении, что позволяет:

- регулировать температуру теплоносителя, а следовательно, и температуру внутри помещений в прямой зависимости от температуры наружного воздуха;

- поддерживать температуру теплоносителя в обратном трубопроводе индивидуального теплового пункта (сетевой воды возвращаемую на котельные) на одном и том же уровне в течение длительного времени.

3. ВЫВОДЫ О РЕЗЕРВАХ (ДЕФИЦИТАХ) СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

На источниках теплоснабжения дефицитов тепловой мощности не выявлено. Анализ приведенных в гл.2 данных показывает, что наблюдается уменьшение резерва тепловой мощности к расчётному сроку реализации схемы теплоснабжения.

ГЛАВА 5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Мастер-план схемы теплоснабжения выполняется для формирования нескольких вариантов развития систем теплоснабжения ЗАТО г. Заозерск, из которых будет выбран рекомендуемый вариант развития систем теплоснабжения.

Мастер-план схемы теплоснабжения предназначен для описания, обоснования отбора и представления заказчику нескольких вариантов её реализации, из которых будет выбран рекомендуемый вариант. Выбор рекомендуемого варианта выполняется на основе анализа тарифных (ценовых) последствий и анализа достижения ключевых показателей развития теплоснабжения.

Разработка вариантов, включаемых в мастер-план, базируется на условии обеспечения спроса на тепловую мощность и тепловую энергию существующих и перспективных потребителей тепловой энергии, определённого в соответствии с прогнозом развития строительных фондов на основании показателей генерального плана ЗАТО г. Заозерск (с учётом его корректировки).

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения», предложения по развитию системы теплоснабжения должны основываться на предложениях органов местного самоуправления и эксплуатационных организаций.

После разработки проектных предложений для каждого варианта мастер-плана выполняется оценка финансовых потребностей, необходимых для их реализации, и затем – оценка эффективности финансовых затрат.

Для каждого варианта мастер-плана оцениваются достигаемые целевые показатели развития системы теплоснабжения.

Мастер-план формировался по данным Генерального плана ЗАТО г. Заозерск.

1. ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ (НЕ МЕНЕЕ ДВУХ) ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (В СЛУЧАЕ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО РАНЕЕ ПРИНЯТОГО ВАРИАНТА РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В УТВЕРЖДЕННОЙ В УСТАНОВЛЕННОМ ПОРЯДКЕ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ)

Разработка сценариев развития систем теплоснабжения на территории ЗАТО Заозерск и выбор рекомендованного варианта основывались на общих принципах организации отношений в сфере теплоснабжения, установленных Статьей 3 Федерального закона от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» с учетом обязательных критериев

принятия решений в отношении развития системы теплоснабжения, установленных частью 8 Статьи 23 указанного Закона.

На перспективу развития системы теплоснабжения рассмотрено два варианта:

Вариант 1:

- Строительство двух блочно-модульных котельных: предлагается вывести из эксплуатации котельную ТЦ-483 г. Заозерск, а ее нагрузку перевести на новую блочно-модульную котельную БМК 36 – 36 Гкал/ч. Для теплоснабжения объектов войсковой части предлагается выполнить строительство новой котельной БМК 10 – 10 Гкал/ч.
- Строительство и модернизация тепловых сетей с заменой существующих трубопроводов, в т. ч. выработавших свой ресурс, на новые в пенополиуретановой изоляции трубопроводы (стальные или выполненные из термостойкого пластика).

Вариант 2:

- Ремонт фасада здания котельной со стороны АБК
- Ремонт фасада здания котельной со стороны деаэраторов паровых котлов
- Ремонт водоводяного подогревателя ВВП 15-325-2000: замена секции теплообменника
- Капитальный ремонт здания котельной и здания мазутонасосной станции ЗАТО г. Заозерск
- Ремонт участка тепловых сетей по ул. Флотская от д. 12 до д. 14
- Ремонт участка тепловых сетей от ТК 6/8 до пер. Гранитный, дд. 2,4 и до пер. Молодежный, дд. 2, 4, 6
- Ремонт участка тепловых сетей по ул. Строительная от д. 18 до д. 20
- Капитальный ремонт тепловых сетей ГВС от котельной:
 - От ТК 2/1 до в вода в котельную и от ТК 5 до ТК 4 (возле котельной)
 - От ТК 2/1 до ТК 3/2 по ул. Колышкина
 - От ТК 3/2 до 5/2 по ул. Колышкина
 - Ул. Матроса Рябинина д.17 – ул. Матроса Рябинина д.15
 - Ул. Мира д.15 – ул. Мира д.13
 - Ул. Колышкина д.2 - ул. Флотская д.11
- Реконструкция и модернизация ветхих тепловых сетей по мере износа

- Ремонт участка тепловых сетей по ул. Строительной от д. 18 до д. 20

В рамках реализации плана социального развития центров экономического роста Мурманской области будет произведен капитальный ремонт тепловых сетей горячего водоснабжения от котельной на сумму 66 млн. рублей.

Также дополнительно сообщаем, что в соответствии с проектом «Мурманский СПГ», предусматривающим отдельные этапы реализации, в том числе строительство газопровода- отвода «Волхов-Мурманск-Белокаменка», а также согласно Программе развития газоснабжения и газификации Мурманской области на период 2025-2030 годов, формируемой ПАО «Газпром», планируется перевод источников теплоснабжения, эксплуатируемых акционерным обществом «Мурманэнергосбыт», на природный газ.

В целях перевода котельной ЗАТО г. Заозерск предлагается следующий перечень мероприятий:

1. Выполнение инженерных изысканий, разработка проекта, проведение экспертизы промышленной безопасности системы газоснабжения на территории котельной с разводкой до котлоагрегатов и устройством газораспределительного пункта (ГРП) с узлом коммерческого учета.

2. Проведение работы по строительству подводящего газопровода с установкой ГРП с узлом коммерческого учета природного газа и подключением газопровода к котлоагрегатам, с последующим вводом в эксплуатацию и регистрацией в территориальных органах Ростехнадзора.

3. Разработка проекта по АСУТП с автоматикой безопасности технологических процессов котельной с учетом использования в виде топлива природного газа (установка сигнализаторов загазованности по метану и оксиду углерода и т.д.), с последующим проведением монтажных и пусконаладочных работ.

4. Разработка проекта по переводу котлоагрегатов на использование в виде топлива природного газа с заменой горелочных устройств, с последующими монтажными работами, а также дальнейшая регистрация модернизации в территориальных органах Ростехнадзора.

При условии газификации муниципального образования и обеспечения сетевым природным газом, будет предусмотрен перевод источников тепловой энергии на основное топливо – природный газ. Данные мероприятия будут определены после разработки проектно-сметной документации и учтены в дальнейшем, при последующей актуализации настоящей Схемы теплоснабжения.

При определении перспективной располагаемой мощности котельных с учётом прироста прогнозных тепловых нагрузок учитывалось то, что согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» при авариях на источнике теплоты на его выходных коллекторах в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечиваться подача теплоты на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям в размере не менее 90 % от расчётной отопительно-вентиляционной нагрузки.

Акционерное общество «Мурманэнергосбыт» в 2024 году выполнило работы по ремонту участков тепловых сетей ЗАТО Заозерск, по следующим адресам:

- от ТК 1/7 до ТК 2/7 по ул. Генерала Чумаченко;
- по ул. Флотской отд. 3 до д. 4;
- по ул. Строительная от д. 18 до д. 22 (подвал);
- от ТК 5/1 в сторону ТК 7/1 по ул. Ленинского комсомола.

В 2025 году запланировано выполнение работ по ремонту подземного участка тепловой сети по адресу:

- ул. Строительная от д. 18 до д. 20.

Также в 2025 году, в рамках модернизации объектов коммунальной инфраструктуры ЗАТО Мурманской области и населенных пунктов Мурманской области, в которых дислоцированы воинские формирования, будет выполнено мероприятие по «ремонту здания котельной и здания мазутонасосной станции ЗАТО г. Заозерск».

5.1.1 - Реестр мероприятий мастер-плана, вариант 2

Наименование мероприятия	Всего тыс. б.
«Ремонт участка т/с от ТК 1/7 до ТК 2/7»	8 553,20
«Ремонт участка т/с по ул. Флотской отд. 3 до д. 4»	2 075,40
«Ремонт участка т/сетей по ул. Строительная отд. 18 до д. 22 (подвал)»	3 962,46
«Перекладка тепловых сетей от ТК 5/1 в сторону ТК 7/1 по ул. Ленинского комсомола (памятник АПЛ Комсомолец)»	16 007,57
«Ремонт участка тепловых сетей по ул. Строительной отд. 18 до д. 20»	2 071,47
«Капитальный ремонт здания котельной и здания мазутонасосной станции ЗАТО г. Заозерск»	33 462,9

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития системы теплоснабжения не предусматривается.

В результате разработки схемы теплоснабжения для каждого из вариантов развития системы теплоснабжения ЗАТО г. Заозерск выполнены необходимые расчёты. Результаты расчётов приведены в соответствующих главах обосновывающих материалов:

- описание мероприятий по развитию котельных городского поселения с определением необходимых финансовых потребностей для реализации каждого из рассмотренных проектов – в главе 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них»;
- описание мероприятий по развитию системы транспорта теплоносителя с определением необходимых финансовых потребностей для реализации каждого из рассмотренных проектов – в главе 7. «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии». Главе 8 – «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них»;
- оценка эффективности инвестиций – в Главе 12. «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение».

Общая стоимость мероприятий до 2035 г. (без НДС, в прогнозных ценах), предусмотренных схемой теплоснабжения по вариантам приведена в таблицах.

Таблица 5.2.1 – Реестр мероприятий мастер-плана, вариант 1

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Всего, тыс. руб.
Вывод из эксплуатации котельной и перевод ее нагрузки на новые БМК	9 000
Строительство новой блочно-модульной котельной БМК 10 (Войсковая часть)	120 000
Строительство новой блочно-модульной котельной БМК 36	488 864
Строительство и реконструкция тепловых сетей	232 600
Всего	850 464

Таблица 5.2.2– Реестр мероприятий мастер-плана, вариант 2

Наименование мероприятия	Всего тыс. руб
Здания и сооружения	281,2
Ремонт фасада здания котельной со стороны АБК	
Ремонт фасада здания котельной со стороны деаэраторов паровых котлов	
Оборудование (кроме котлов)	
Ремонт водоводяного подогревателя ВВП 15-325-2000: замена секции теплообменника	
Капитальный ремонт здания котельной и здания мазутонасосной станции ЗАТО г. Заозерск	33 462,9
Тепловые сети	149443
Ремонт участка тепловых сетей по ул. Флотская от д. 12 до д 14	
Ремонт участка тепловых сетей от ТК 6/8 до пер. Гранитный, дд. 2,4 и до пер. Молодежный, дд. 2, 4, 6	
Капитальный ремонт тепловых сетей ГВС от котельной:	
От ТК 2/1 до в вода в котельную и от ТК 5 до ТК 4 (возле котельной)	
От ТК 2/1 до ТК 3/2 по ул. Колышкина	
От ТК 3/2 до 5/2 по ул. Колышкина	
Ул. Матроса Рябина д.17 – ул. Матроса Рябина д.15	
Ул. Мира д.15 – ул. Мира д.13	
Ул. Колышкина д.2 - ул. Флотская д.11	
Ремонт участка тепловых сетей по ул. Стоительной от д. 18 до д. 20	2 071,47

Наименование мероприятия	Всего тыс. руб
Реконструкция и модернизация ветхих тепловых сетей по мере износа	
Выполнение инженерных изысканий, разработка проекта, проведение экспертизы промышленной безопасности системы газоснабжения на территории котельной с разводкой до котлоагрегатов и устройством газораспределительного пункта (ГРП) с узлом коммерческого учета.	
Проведение работы по строительству подводящего газопровода с установкой ГРП с узлом коммерческого учета природного газа и подключением газопровода к котлоагрегатам, с последующим вводом в эксплуатацию и регистрацией в территориальных органах Ростехнадзора.	
Разработка проекта по АСУТП с автоматикой безопасности технологических процессов котельной с учетом использования в виде топлива природного газа (установка сигнализаторов загазованности по метану и оксиду углерода и т.д.), с последующим проведением монтажных и пусконаладочных работ.	
Разработка проекта по переводу котлоагрегатов на использование в виде топлива природного газа с заменой горелочных устройств, с последующими монтажными работами, а также дальнейшая регистрация модернизации в территориальных органах Ростехнадзора.	
Итого	185258,57

Общая стоимость мероприятий, предусмотренных схемой теплоснабжения, составляет:

- 1 вариант – 850 464 тыс. руб.;
- 2 вариант – 185258,57 тыс. руб.

Однозначно, реализация мероприятий по Варианту 1 требует большего финансирования, чем реализация мероприятий по Варианту 2.

3. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРИОРИТЕТНОГО ВАРИАНТА ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЦЕНОВЫХ (ТАРИФНЫХ) ПОСЛЕДСТВИЙ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, А В ЦЕНОВЫХ ЗОНАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ - НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЦЕНОВЫХ (ТАРИФНЫХ) ПОСЛЕДСТВИЙ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, ВОЗНИКШИХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ РЕГУЛИРУЕМЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, И ИНДИКАТОРОВ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Ввиду наличия в рамках перспективного развития одного наиболее эффективного варианта организации теплоснабжения потребителей, которым является Вариант 2, обеспечивающего требования пунктов 5 и 8 Статьи 23 Федерального закона от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении».

Учитывая необходимость и обоснованность мероприятий развития системы теплоснабжения, предусмотренных сценарием, вариант 2, исходя из технических предпосылок и общего сценария развития поселения, определен как оптимальный.

Анализ ценовых (тарифных) последствий для потребителей представлен в главе 12 «Инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение».

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

1. РАСЧЕТНАЯ ВЕЛИЧИНА НОРМАТИВНЫХ ПОТЕРЬ (В ЦЕНОВЫХ ЗОНАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ - РАСЧЕТНУЮ ВЕЛИЧИНУ ПЛАНОВЫХ ПОТЕРЬ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ ПО РАЗРАБОТКЕ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ) ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Расчет нормативов технологических потерь на 2033 год при передаче тепловой энергии выполнен в соответствии с приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 30.12.2008 № 325 «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя».

Потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают в себя технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с утечкой.

К технологическим потерям, как необходимым для обеспечения нормальных режимов работы систем теплоснабжения, относятся количество воды на пусковое заполнение трубопроводов теплосети после проведения планового ремонта и подключения новых участков сети и потребителей, проведение плановых эксплуатационных испытаний трубопроводов и оборудования тепловых сетей и другие регламентные работы, промывку и дезинфекцию.

К потерям сетевой воды с утечкой относятся технически неизбежные в процессе передачи, распределения и потребления тепловой энергии потери сетевой воды с утечкой.

Согласно Инструкции, к нормируемым технологическим затратам теплоносителя (теплоноситель – вода) относятся:

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

- технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через неплотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пределах, установленных правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок.

Нормативные значения потерь теплоносителя за год (м^3) с его нормируемой утечкой определяются по формуле:

$$G_{\text{ут.н}} = a \times V_{\text{год}} \times n_{\text{год}} \times 10^{-2} = m_{\text{ут.год.н}} \times n_{\text{год}}$$

где:

a – норма среднегодовой утечки теплоносителя, $\text{м}^3/(\text{ч} \times \text{м}^3)$, установленная правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, принимается в размере 0,25% от среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения;

$V_{\text{ср.г}}$ – среднегодовой объем сетевой воды в трубопроводах тепловых сетей, эксплуатируемых теплосетевой организацией, м^3 ;

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

$m_{\text{ут.год.н}}$ – среднегодовая норма потерь теплоносителя, обусловленных утечкой, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Затраты теплоносителя на пусковое заполнение тепловых сетей, обусловленные вводом в эксплуатацию трубопроводов тепловых сетей, как новых, так и после плановых ремонтов или реконструкции, принимаются в размере 1,5-кратной емкости соответствующих трубопроводов тепловых сетей по формуле:

$$G_{\text{п.п}}^{\text{P}} = 1,5 \times V_{\text{ЭТС}}$$

где:

$V_{\text{ЭТС}}$ – объем трубопроводов тепловой сети, на обслуживании, м^3 .

Расчетные годовые потери сетевой воды на регламентные испытания определяются по формуле:

$$G_{\text{п.и}}^{\text{P}} = 2 \times V_{\text{ЭТС}}$$

Расчет выполнен на 2024 год и 2035 год, с учетом перспективных планов строительства (реконструкции) тепловых сетей и планируемого присоединения к ним потребителей.

Теплоноситель в системе теплоснабжения котельной, как и в каждой системе теплоснабжения, предназначен как для передачи теплоты, так и для подпитки системы теплоснабжения.

Таблица 6.1.1 - Технологические потери при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям АО «МЭС» на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , м ³ /км	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	$V_i l_i$, м ³
ТЦ-483 г. Заозерск				734,2
т.В - т.А	426	0,1387	141,2	19,590
ТК-2/4 - т.А	426	0,1387	483,15	67,031
ТК-2/4 - т.Б	426	0,1387	14,5	2,012
т.Б - ТК-3/4	426	0,1387	27	3,746
ТК-3/4 - ТК-4/4	273	0,0561	174,2	9,778
ТК-4/4 - ул. Мира, д.21	108	0,0082	7,3	0,060
ТК-4/4 - ТК-5/4	273	0,0561	106,8	5,995
ТК-5/4 - ул. Мира, д.19	57	0,0021	22,7	0,047
ул. Мира, д.15 - ТК-6/4	273	0,0561	16,2	0,909
ТК-6/4 - ТК-7/4	273	0,0561	72,65	4,078
ТК-7/4 - ул. Мира, д.13	273	0,0561	24,5	1,375
ул. Мира, д.13 - ул. Мира, д.11	273	0,0561	20,5	1,151
ТК-2/1 - ТК-1/2	325	0,0801	128,5	10,291
ТК-1/2 - ТК-2/2	325	0,0801	140	11,212
ТК-2/2 - ул. Колышкина, д. 7	108	0,0082	8	0,066
ТК-2/2 - ТК-3/2	325	0,0801	31	2,483
ТК-3/2 - ТК-4/2	325	0,0801	82	6,567
ТК-4/2 - т.А	325	0,0801	65,3	5,229
т. А - ТК-5/2	273	0,0561	74,9	4,204
ТК-5/2 - ул. Колышкина, д. 15	76	0,0039	7,5	0,029
ТК-1/2 - ул. Колышкина, д. 3	108	0,0082	47	0,387
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 1	76	0,0039	11,3	0,044
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 5	76	0,0039	11,3	0,044
ТК-3/2 - ул. Колышкина, д. 9	108	0,0082	29,32	0,241
ТК-4/2 - ул. Колышкина, д. 13	76	0,0039	20	0,078
ТК-5/2 - ТК-6/2	273	0,0561	76,8	4,311
ТК-6/2 - ул. Колышкина, д. 14	108	0,0082	27,8	0,229
ТК-6/2 - ТК-7/2	159	0,0185	89,2	1,648
ТК-7/2 - ул. Колышкина, д. 16	108	0,0082	17,78	0,146
ТК-7/2 - ТК-8/2	108	0,0082	16,05	0,132
ТК-8/2 - ул. Колышкина, д. 16а	89	0,0055	27,7	0,151
ул. Колышкина, д. 2 - ТК-1/3	219	0,0357	64	2,288
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 4	89	0,0055	16,5	0,090
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 6	159	0,0185	79,75	1,473
ул. Колышкина, д. 6 - ул. Колышкина, д. 8	108	0,0082	19,3	0,159
ул. Колышкина, д. 12 - ул. Колышкина, д. 11	89	0,0055	15,6	0,085
ул. Колышкина, д. 9 - Д/с №4	108	0,0082	52	0,428
ТК-4/1 - ул. Колышкина, д. 2	273	0,0561	43,5	2,442
ул. Колышкина, д.2 - ул. Флотская, д.3	219	0,0357	42,4	1,516
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.5	159	0,0185	45,77	0,845
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.4	108	0,0082	28,1	0,231
т. А - ул. Флотская, д.1	89	0,0055	14	0,076

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , м ³ /км	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	$V_i l_i$, м ³
ул. Флотская, д.2 - ул. Флотская, д.2	108	0,0082	14,4	0,119
ул. Флотская, д.2 (подвал) - ул. Флотская, д.2 (подвал)	108	0,0082	23,55	0,194
т.А - ТК-1/4	108	0,0082	9	0,074
ТК-1/4 - ул. Флотская, д. 6	108	0,0082	4	0,033
ТК-1/4 - ул. Флотская, д.4а	89	0,0055	3,8	0,021
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 18	219	0,0357	19,02	0,680
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 10	219	0,0357	41,3	1,476
ул. Флотская, д. 10 - ул. Флотская, д. 14	108	0,0082	33,08	0,272
Котельная - ТК-1	530	0,2159	32,32	6,977
ТК-1 - ТК-2	530	0,2159	8	1,727
ТК-2 - ТК-1/1	530	0,2159	60,5	13,060
Котельная - ТК-1/1	530	0,2159	29,28	6,321
ТК-1/1 - ТК-2/1	530	0,2159	26,4	5,699
ТК-2/1 - ТК-3/1	530	0,2159	31,6	6,822
ТК-3/1 - ТК-4/1	530	0,2159	105,5	22,774
ТК-4/1 - т.А (в сторону ТК-5/1)	530	0,2159	80	17,270
т.А (в сторону ТК-5/1) - ТК-5/1	530	0,2159	181,09	39,092
ТК-6/1 - т.Г (в сторону ТК-1/6)	530	0,2159	360	77,714
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	273	0,0561	4,2	0,236
ТК-1/6 - т.Е (в сторону ТК-8/1)	426	0,1387	58	8,047
т.Е (в сторону ТК-8/1) - т.Ж (в сторону ТК-8/1)	426	0,1387	126	17,481
т.Ж (в сторону ТК-8/1) - ТК-8/1	426	0,1387	130	18,036
ТК-2 - ТК-3	325	0,0801	38,5	3,083
ТК-3 - ТК-5	325	0,0801	129,49	10,370
ТК-1/5 - ТК-1/5/2	159	0,0185	28	0,517
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.12	108	0,0082	16	0,132
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.14	108	0,0082	63	0,519
ТК-1/7 - ТК-1/7	273	0,0561	83	4,659
ТК-2/7 - ул. Чумаченко, д.1	219	0,0357	9,82	0,351
ул. Чумаченко, д.1 - ТК-3/7	219	0,0357	24,7	0,883
ТК-3/7 - ТК-3/7	108	0,0082	33,4	0,275
ТК-3/7 - ул. Чумаченко, д.24	219	0,0357	11,4	0,408
ул. Чумаченко, д.24 - ул. Чумаченко, д.26	219	0,0357	49,8	1,780
ул. Чумаченко, д.24 - ТК-5/7	108	0,0082	28,28	0,233
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.32	89	0,0055	8,8	0,048
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.30	108	0,0082	9,9	0,081
ТК-2/7 - ТК-6/7	273	0,0561	57,5	3,227
ТК-6/7 - ул. Чумаченко, д.3	108	0,0082	10,6	0,087
ТК-6/7 - ТК-7/7	273	0,0561	47,3	2,655
ТК-7/7 - ул. Чумаченко, д.5	273	0,0561	31,2	1,751
ТК-5/1 - до т.А	530	0,2159	736,03	158,888
т.В - ТК-8/1	530	0,2159	33,83	7,303
т. А - т. В	273	0,0561	4,2	0,236
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	530	0,2159	2,5	0,540
т. Д - ТК-7/1	108	0,0082	5,6	0,046
т. Ж - ул. Лен.Комсомола, д.3	325	0,0801	25	2,002
ТК-1/6 - ТК-2/6	273	0,0561	169,45	9,511
ТК-2/6 - пер. Гранитный, д.5	273	0,0561	40,4	2,268
пер. Гранитный, д.5 (подвал) - пер. Гранитный, д.5 (подвал)	273	0,0561	37,75	2,119
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.6	108	0,0082	11,5	0,095
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (подземно)	273	0,0561	45,84	2,573

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , м ³ /км	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	$V_i l_i$, м ³
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (надземно)	273	0,0561	17,3	0,971
пер. Гранитный, д.8 - пер. Гранитный, д.8	159	0,0185	33,15	0,612
ТК-3/6 - ТК-4/6	76	0,0039	21	0,082
ТК-4/6 - ул. Мира, д.5	159	0,0185	79,87	1,475
ТК-3/6 - ТК-4/9	108	0,0082	26,5	0,218
ТК-9/4 - ул. Мира, д.1	159	0,0185	37,22	0,688
ТК-9/4 - ул. Мира, д.3	159	0,0185	109,4	2,021
т.В - ТК-6/1	500	0,1919	114	21,874
ул. Мира, д.3 - ТК-8/4	159	0,0185	171,8	3,174
ТК-8/4 - ул. Мира, д.9	159	0,0185	11,3	0,209
ул. Мира, д. 9/1 - ул. Мира, д. 9/2	159	0,0185	41,78	0,772
ТК-8/4 - ул. Мира, д.9	108	0,0082	46,49	0,383
ул. Мира, д. 9 - ул. Мира, д. 11	108	0,0082	11	0,091
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.7	108	0,0082	12,5	0,103
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.5	219	0,0357	18,5	0,661
т.А - ТК-1/8	273	0,0561	11	0,617
ТК-8/1 - ТК-1/9	219	0,0357	25,5	0,912
ТК-8/1 - ТК-2/8	108	0,0082	11,1	0,091
ТК-2/8 - ул. Строительная, д.1	219	0,0357	47,2	1,687
ТК-2/8 - ТК-3/8	108	0,0082	8,8	0,072
ТК-3/8 - ул. Строительная, д.3	57	0,0021	97,18	0,202
т.Б - т.В	57	0,0021	13,3	0,028
т.Б - т.В	133	0,0127	16	0,204
ул. Строительная, д.2 - ул. Строительная, д.4	159	0,0185	55,4	1,023
ТК-3/8 - ТК-4/8	108	0,0082	8,5	0,070
ТК-4/8 - ул. Строительная, д.5	219	0,0357	35,6	1,273
ТК-4/8 - ТК-5/8	108	0,0082	9,7	0,080
ТК-5/8 - ул. Строительная, д.7	108	0,0082	45,25	0,372
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.3	108	0,0082	28,45	0,234
пер. Гранитный, д.3 - пер. Гранитный, д.1	219	0,0357	60	2,145
ТК-5/8 - ТК-6/8	108	0,0082	6,4	0,053
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.2	108	0,0082	5	0,041
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.4	219	0,0357	45,5	1,627
ТК-6/8 - ТК-7/8	108	0,0082	36	0,296
ТК-7/8 - пер. Молодежный, д.6	76	0,0039	4,38	0,017
пер. Молодежный, д.6 - пер. Молодежный, д.4	76	0,0039	2,82	0,011
пер. Молодежный, д.4 - пер. Молодежный, д.2	219	0,0357	63	2,252
ТК-7/8 - ТК-8/8	89	0,0055	6,65	0,036
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.12	89	0,0055	10	0,055
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.8	57	0,0021	34,5	0,072
ТК-7/9 - ул. Строительная, д. 10	133	0,0127	43,4	0,553
ТК-6/9 - ТК-7/9	159	0,0185	30,6	0,565
ТК-6/9 - ул. Строительная, д. 14	219	0,0357	45,15	1,614
ТК-5/9 - ТК-6/9	108	0,0082	45,1	0,371
ТК-5/9 - ул. Строительная, д. 16	219	0,0357	41	1,466
ТК-4/9 - ТК-5/9	219	0,0357	83,3	2,978
ТК-3/9 - ТК-4/9	159	0,0185	18,97	0,350
ТК-3/9 - ул. Строительная, д. 18	219	0,0357	86,7	3,099
ТК-2/9 - ТК-3/9	89	0,0055	7,35	0,040
ТК-1/9 - ТК-2/9	57	0,0021	10,1	0,021
ТК-5/9 - ул. Строительная, д.8а	159	0,0185	4,8	0,089
ТК-3/9 - ул. Строительная, д.2	57	0,0021	25,15	0,052
ул. Строительная, д. 18 - гараж	159	0,0185	33,7	0,623

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Удельный объем воды трубопровода i -го диаметра, V_i , м ³ /км	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	$V_i l_i$, м ³
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 18	89	0,0055	6,65	0,036
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 22	108	0,0082	25	0,206
узел смешения - Поликлиника	76	0,0039	20	0,078
ТК-8/7 - ТК-1/8/7	76	0,0039	36	0,140
ТК-1/8/7 - ул. Чумаченко, д.10	89	0,0055	15	0,082
ТК-1/8/7 - ул. Рябинына, д. 25	89	0,0055	9	0,049
ТК-8/7 - ТК-9/7	219	0,0357	62	2,216
ТК-9/7 - пер. Школьный 1	108	0,0082	8	0,066
ТК-9/7 - ТК-10/7	219	0,0357	68	2,431
ТК-10/7 - ул. Чумаченко, д.4	108	0,0082	4	0,033
ТК-10/7 - ТК-11/7	219	0,0357	59	2,109
ТК-11/7 - ТК-12/7	159	0,0185	56	1,034
ТК-12/7 - Лен. Ком., 20	108	0,0082	15	0,123
ТК-2/5 - ул. Лен.Ком, д.16	108	0,0082	146	1,202
ТВ-1/5 - ТК-4/5	273	0,0561	109	6,118
Тк-4/5 - Тк-4/5	108	0,0082	9	0,074
Тк-4/5 - Рябинына, д. 7	273	0,0561	57	3,199
ТК-4/5 - ТК-5/5	273	0,0561	60	3,368
ТК-5/5 - ТК-6/5	273	0,0561	57	3,199
ТК-6/5 - ТК-7/5 (надземно)	273	0,0561	50	2,806
ТК-6/5 - ТК-7/5 (подземно)	273	0,0561	50	2,806
ТК-7/5 - ФОК	108	0,0082	50	0,412
ТК-7/5 - ТК-8/5	273	0,0561	85	4,771
ТК-8/5 - ул. Рябинына, д.21	159	0,0185	45	0,831
ТК-8/5 - ТК-9/5	273	0,0561	46	2,582
ТК-9/5 - Рябинына, д.19	108	0,0082	12	0,099
ТК-9/5 - ТК-10/5	273	0,0561	26	1,459
ТК-10/5 - госпиталь	133	0,0127	34	0,433

2. МАКСИМАЛЬНЫЙ И СРЕДНЕЧАСОВОЙ РАСХОД ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ (РАСХОД СЕТЕВОЙ ВОДЫ) НА ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ КАЖДОГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, РАССЧИТЫВАЕМЫЙ С УЧЕТОМ ПРОГНОЗНЫХ СРОКОВ ПЕРЕВОДА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, ПОДКЛЮЧЕННЫХ К ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ), НА ЗАКРЫТУЮ СИСТЕМУ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Расчётный часовой расход воды для подпитки системы теплоснабжения следует принимать:

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

В открытых системах теплоснабжения – равным расчётному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2 плюс 0,75 % фактического объёма воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединённых к ним системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий. При этом для участков тепловых сетей длиной более 5 км от источников теплоты без распределения теплоты расчётный расход воды следует принимать равным 0,5 % объёма воды в этих трубопроводах.

Потребители с использованием открытой системы теплоснабжения в ЗАТО город Заозерск отсутствуют.

3. СВЕДЕНИЯ О НАЛИЧИИ БАКОВ-АККУМУЛЯТОРОВ

Для отдельных тепловых сетей горячего водоснабжения при наличии баков-аккумуляторов расчётный часовой расход воды принимается равным расчётному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2; при отсутствии баков – по максимальному расходу воды на горячее водоснабжение плюс (в обоих случаях) 0,75 % фактического объёма воды в трубопроводах сетей и присоединённых к ним системах горячего водоснабжения зданий.

Установка баков-аккумуляторов не требуется.

4. НОРМАТИВНЫЙ И ФАКТИЧЕСКИЙ (ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО И АВАРИЙНОГО РЕЖИМОВ) ЧАСОВОЙ РАСХОД ПОДПИТОЧНОЙ ВОДЫ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В муниципальном образовании ЗАТО город Заозерск в качестве теплоносителя для передачи тепловой энергии от источников до потребителей используется горячая вода. Качество используемой воды должно обеспечивать работу оборудования системы теплоснабжения без превышающих допустимые нормы отложений накипи и шлама, без коррозионных повреждений, поэтому исходную воду необходимо подвергать обработке в водоподготовительных установках.

Присоединение (подключение) всех потребителей во вновь создаваемых зонах теплоснабжения будет осуществляться по независимой схеме присоединения систем отопления потребителей и закрытой схеме присоединения систем горячего водоснабжения через индивидуальные тепловые пункты.

Тепловые узлы существующих потребителей должны быть реконструированы с установкой теплообменного оборудования для создания закрытого контура водоснабжения. При невозможности выполнения реконструкции предполагается

отказаться от централизованного горячего водоснабжения и использовать индивидуальные электрические водонагреватели.

Производительности сетевых и подпиточных насосов достаточно для обеспечения работы системы теплоснабжения.

Для открытых и закрытых систем теплоснабжения предусматривается дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной водой, расход которой принят равным 2 % объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции и в системах горячего водоснабжения для открытых систем теплоснабжения.

Аварийные режимы подпитки теплосети осуществляются с помощью дополнительного расхода «сырой» воды по штатным аварийным врезкам в трубопроводы сетевой воды. Такие режимы являются крайне нежелательными с точки зрения надежной эксплуатации тепловых сетей, поскольку качество «сырой» воды по своему химическому составу значительно уступает нормам для подпиточной воды и, как следствие, ведет к ускоренному износу трубопроводов сетевой воды.

5. СУЩЕСТВУЮЩИЙ И ПЕРСПЕКТИВНЫЙ БАЛАНС ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И ПОТЕРЬ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ С УЧЕТОМ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

- в закрытых системах теплоснабжения – 0,75 % фактического объёма воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединённых к ним системах отопления и вентиляции зданий. При этом для участков тепловых сетей длиной более 5 км от источников теплоты без распределения теплоты расчётный расход воды следует принимать равным 0,5 % объёма воды в этих трубопроводах;
- в открытых системах теплоснабжения – равным расчётному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2 плюс 0,75 % фактического объёма воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединённых к ним системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий. При этом для участков тепловых сетей длиной более 5 км от источников теплоты без распределения теплоты расчётный расход воды следует принимать равным 0,5 % объёма воды в этих трубопроводах;

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

Таблица 6.5.1 –Баланс теплоносителя муниципального образования ЗАТО город

Заозерск

Источник централизованного теплоснабжения	Тепловая нагрузка с учетом потерь тепловой энергии при транспортировке, Гкал/час	Объем теплоносителя в системе теплоснабжения, м3	Нормируемая утечка теплоносителя, тыс.м3/год	Производительность установки водоподготовки, м3/час
2024 год				
ТЦ-483 г. Заозерск	31,56	1330,1	3,3252	7,315
2025 год				
ТЦ-483 г. Заозерск	31,56	1330,06	3,3252	7,315
2026-2030 год				
ТЦ-483 г. Заозерск	31,56	1330,06	3,3252	7,315
2031-2035 годы				
ТЦ-483 г. Заозерск	31,56	1330,06	3,3252	7,315

В соответствии со СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» (п. 6.17) аварийная подпитка в количестве 2% от объема воды в тепловых сетях и присоединенным к ним системам теплоснабжения осуществляется химически не обработанной и недеаэрированной водой.

Таблица 6.5.3 – Объем теплоносителя необходимый для подпитки сети в аварийном режиме

Показатель	Объем теплоносителя в системе теплоснабжения, м ³	Аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной воды, м ³ /час
2024 год		
ТЦ-483 г. Заозерск	1329,10	26,582
2025 год		
ТЦ-483 г. Заозерск	1329,10	26,58
2026-2030 год		
ТЦ-483 г. Заозерск	1329,10	26,58
2031-2040 годы		
ТЦ-483 г. Заозерск	1329,10	26,58

ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

1. ОПИСАНИЕ УСЛОВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, А ТАКЖЕ ПОКВАРТИРНОГО ОТОПЛЕНИЯ

Предложения по организации индивидуального, в том числе поквартирного теплоснабжения в блокированных жилых зданиях, осуществляются только в зонах застройки муниципального образования малоэтажными жилыми зданиями и плотностью тепловой нагрузки меньше 0,01 Гкал/га.

Теплопотребляющие установки и тепловые сети потребителей тепловой энергии, в том числе застройщиков, находящиеся в границах определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения источника, подключаются к этому источнику.

Подключение теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей тепловой энергии, в том числе застройщиков, находящихся в границах определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения источника, к системе теплоснабжения осуществляется в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения с учетом особенностей, предусмотренных Федеральным законом Российской Федерации от 27 июля 2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Подключение осуществляется на основании договора на подключение к системе теплоснабжения, который является публичным для теплоснабжающей организации, теплосетевой организации.

При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения и при наличии свободной мощности в соответствующей точке подключения отказ потребителю, в том числе застройщику, в заключении договора на подключение объекта капитального строительства, находящегося в границах определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения, не допускается.

В случае отсутствия технической возможности подключения к системе централизованного теплоснабжения или при отсутствии свободной мощности в соответствующей точке на момент обращения допускается временная организация теплоснабжения здания (группы зданий) от крышной или передвижной котельной,

оборудованной котлами конденсационного типа на период, определяемый единой теплоснабжающей организацией.

Согласно статье 14, Федерального закона от 27.07.2010 г. 0-ФЗ «О теплоснабжении», подключение теплopotребляющих установок и тепловых сетей потребителей тепловой энергии, в том числе застройщиков, к системе теплоснабжения осуществляется в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения, с учетом особенностей, предусмотренных ФЗ 0 «О теплоснабжении» и правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.04.2012 г. №307 «О порядке подключения к системам теплоснабжения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ» (далее Правила).

Подключение осуществляется на основании договора на подключение к системе теплоснабжения, который является публичным для теплоснабжающей организации, теплосетевой организации. Теплоснабжающая или теплосетевая организация, к которой следует обращаться заявителям, согласно Правилам, определяется в соответствии с зонами эксплуатационной ответственности таких организаций, определенных в настоящей схеме теплоснабжения. При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения в соответствующей точке подключения отказ потребителю в заключении договора о подключении объекта, находящегося в границах определенного настоящей схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения, в соответствии с Правилами не допускается.

Нормативный срок подключения (с даты заключения договора о подключении) установлен п. 31. Правил и составляет:

- не более 18 месяцев - в случае наличия технической возможности;
- не более 3 лет - в случае если техническая возможность подключения обеспечивается в рамках инвестиционной программы исполнителя или смежной ТСО и иной срок не указан в ИП.

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, и при отсутствии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических

ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства, теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в сроки и в порядке, которые установлены Правилами, обязана обратиться в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, с предложением о включении в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства. Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, в сроки, в порядке и на основании критериев, которые установлены порядком разработки и утверждения схем теплоснабжения, утвержденным Правительством Российской Федерации, принимает решение о внесении изменений в схему теплоснабжения или об отказе во внесении в нее таких изменений. В случае, если теплоснабжающая или теплосетевая организация не направит в установленный срок и (или) представит с нарушением установленного порядка в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, предложения о включении в нее соответствующих мероприятий, потребитель, в том числе застройщик, вправе потребовать возмещения убытков, причиненных данным нарушением, и (или) обратиться в федеральный антимонопольный орган с требованием о выдаче в отношении указанной организации предписания о прекращении нарушения правил недискриминационного доступа к товарам.

В случае внесения изменений в схему теплоснабжения теплоснабжающая организация или теплосетевая организация обращается в орган регулирования для внесения изменений в инвестиционную программу. После принятия органом регулирования решения об изменении инвестиционной программы он обязан учесть внесенное в указанную инвестиционную программу изменение при установлении тарифов в сфере теплоснабжения в сроки и в порядке, которые определяются основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации. Нормативные сроки подключения объекта капитального строительства устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, в которую внесены изменения, с учетом нормативных сроков подключения объектов капитального строительства, установленных правилами

подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Таким образом, вновь вводимые потребители, обратившиеся соответствующим образом в теплоснабжающую организацию, должны быть подключены к централизованному теплоснабжению, если такое подсоединение возможно в перспективе.

С потребителями, находящимися за границей радиуса эффективного теплоснабжения, могут быть заключены договоры долгосрочного теплоснабжения по свободной (обоюдно приемлемой) цене, в целях компенсации затрат на строительство новых и реконструкцию существующих тепловых сетей, и увеличению радиуса эффективного теплоснабжения.

Зоны централизованного теплоснабжения представлены в книге 1 обосновывающих материалов.

Индивидуальное теплоснабжение предусматривается для:

1. Индивидуальных жилых домов до трех этажей вне зависимости от месторасположения;
2. Малоэтажных (до четырех этажей) блокированных жилых домов (таунхаузов), планируемых к строительству вне перспективных зон действия источников централизованного теплоснабжения при условии удельной нагрузки теплоснабжения планируемой застройки менее 0,10 (Гкал/ч)/га;
3. Многоэтажных жилых домов, расположенных вне перспективных зон действия источников централизованного теплоснабжения, для которых проектом предусмотрено индивидуальное теплоснабжение, в том числе поквартирное отопление;
4. Социально-административных зданий высотой менее 12 метров (четыре этажей), планируемых к строительству в местах расположения малоэтажной и индивидуальной жилой застройки, находящихся вне перспективных зон действия источников теплоснабжения;
5. Промышленных и прочих потребителей, технологический процесс которых предусматривает потребление Электроэнергии;
6. Инновационных объектов, проектом теплоснабжения которых предусматривается удельный расход тепловой энергии на отопление менее 15 кВт·ч/м²год, т.н. «пассивный (или нулевой) дом» или теплоснабжение которых предусматривается от альтернативных источников, включая вторичные энергоресурсы.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 5 июля 2018 г. № 787 «Правила подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, включая правила недискриминационного доступа к услугам по подключению (технологическому присоединению)»

Настоящие Правила определяют порядок подключения (технологического присоединения) теплопотребляющих установок, тепловых сетей и источников тепловой энергии к системам теплоснабжения, а также порядок обеспечения недискриминационного доступа к услугам по подключению (технологическому присоединению) к системам теплоснабжения.

Недискриминационный доступ к услугам по подключению (технологическому присоединению) к системам теплоснабжения предусматривает обеспечение равных условий предоставления указанных услуг их потребителям.

В случае отсутствия технической возможности подключения исполнитель направляет заявителю письмо с предложением выбрать один из следующих вариантов подключения:

- подключение будет осуществлено за плату, установленную в индивидуальном порядке, без внесения изменений в инвестиционную программу исполнителя и с последующим внесением соответствующих изменений в схему теплоснабжения в установленном порядке;
- подключение будет осуществлено после внесения необходимых изменений в инвестиционную программу исполнителя и в соответствующую схему теплоснабжения.

Техническая возможность подключения существует при одновременном наличии резерва пропускной способности тепловых сетей, обеспечивающего передачу необходимого объема тепловой энергии, теплоносителя, и резерва тепловой мощности источников тепловой энергии.

В случае отсутствия технической возможности подключения и выбора заявителем процедуры подключения в порядке, теплоснабжающая организация или теплосетевая организация обязана обратиться в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердившие схему теплоснабжения, с предложением о включении в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения подключаемого объекта с приложением заявки на подключение.

В случае если теплоснабжающая организация или теплосетевая организация направила обращение в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, утвердивший схему теплоснабжения, с предложением о включении в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения подключаемого объекта, федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, направляет его в соответствующий орган местного самоуправления.

В свою очередь орган местного самоуправления направляет в теплоснабжающую организацию или теплосетевую организацию решение о включении соответствующих мероприятий в схему теплоснабжения или об отказе во включении таких мероприятий в схему теплоснабжения.

В поселениях, с численностью населения 500 тыс. человек и более орган местного самоуправления одновременно с направлением указанного решения в теплоснабжающую организацию или теплосетевую организацию направляет его в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения.

2. ОПИСАНИЕ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ, СВЯЗАННОЙ С РАНЕЕ ПРИНЯТЫМИ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ РЕШЕНИЯМИ ОБ ОТНЕСЕНИИ ГЕНЕРИРУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ К ГЕНЕРИРУЮЩИМ ОБЪЕКТАМ, МОЩНОСТЬ КОТОРЫХ ПОСТАВЛЯЕТСЯ В ВЫНУЖДЕННОМ РЕЖИМЕ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

На территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск отсутствуют источники комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

3. АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ СЛУЧАЕВ ОТНЕСЕНИЯ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБЪЕКТА К ОБЪЕКТАМ, ВЫВОД КОТОРЫХ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НАРУШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ПРИ ОТНЕСЕНИИ ТАКОГО ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБЪЕКТА К ОБЪЕКТАМ, ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ КОТОРЫХ ПОСТАВЛЯЕТСЯ В ВЫНУЖДЕННОМ РЕЖИМЕ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ГОДУ ДОЛГОСРОЧНОГО КОНКУРЕНТНОГО ОТБОРА МОЩНОСТИ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ) НА СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ПЕРИОД), В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ ПО РАЗРАБОТКЕ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

На территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск отсутствуют источники комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

4. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В РЕЖИМЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК, ВЫПОЛНЕННОЕ В ПОРЯДКЕ, УСТАНОВЛЕННОМ МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ ПО РАЗРАБОТКЕ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Согласно Методическим рекомендациям по разработке схем теплоснабжения, предложения по новому строительству генерирующих мощностей с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения теплоснабжения потребителей возможны только в случае утвержденных решений по строительству генерирующих мощностей в региональных схемах и программах перспективного развития электроэнергетики, разработанных в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года №823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики».

В данных программах перспективного развития строительство нового источника комбинированной выработки электрической и тепловой энергии на территории муниципального образования не предусматривается. Базовым проектом Схемы теплоснабжения, размещение источников комбинированной выработки энергии на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск не предусматривается.

5. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В РЕЖИМЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК, ВЫПОЛНЕННОЕ В ПОРЯДКЕ, УСТАНОВЛЕННОМ МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ ПО РАЗРАБОТКЕ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

На территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск отсутствуют источники комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

6. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПЕРЕОБОРУДОВАНИЮ КОТЕЛЬНЫХ В ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ В РЕЖИМЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, С ВЫРАБОТКОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ОТНОШЕНИИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, НА БАЗЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК

Базовым проектом Схемы теплоснабжения, размещение источников комбинированной выработки на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск не предусматривается.

7. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ЗОНЫ ИХ ДЕЙСТВИЯ ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ В НЕЕ ЗОН ДЕЙСТВИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Реконструкция котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зоны действия, существующих источников тепловой энергии не предусматривается.

Предусматривается 2 вариант мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению источников тепловой энергии на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск.

8. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОДА В ПИКОВЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ КОТЕЛЬНЫХ ПО ОТНОШЕНИЮ К ИСТОЧНИКАМ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИМ В РЕЖИМЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Перевод котельной в пиковый режим по отношению к источникам энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии не предусматривается.

9. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РАСШИРЕНИЮ ЗОН ДЕЙСТВИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В РЕЖИМЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Не предусматривается из-за отсутствия в муниципальном образовании источника с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергией.

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

Вывод в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных не предусматривается.

11. ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ЗОНАХ ЗАСТРОЙКИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ МАЛОЭТАЖНЫМИ ЖИЛЫМИ ЗДАНИЯМИ

Существующие и планируемые к застройке потребители вправе использовать для отопления индивидуальные источники теплоснабжения. Использование автономных источников теплоснабжения целесообразно в случаях:

1. Индивидуальных жилых домов до трех этажей вне зависимости от месторасположения;
2. Малоэтажных (до четырех этажей) блокированных жилых домов (таунхаузов), планируемых к строительству вне перспективных зон действия источников централизованного теплоснабжения при условии удельной нагрузки теплоснабжения планируемой застройки менее 0,10 (Гкал/ч)/га;
3. Многоэтажных жилых домов, расположенных вне перспективных зон действия источников централизованного теплоснабжения, для которых проектом предусмотрено индивидуальное теплоснабжение, в том числе поквартирное отопление;
4. Социально-административных зданий высотой менее 12 метров (четыре этажей), планируемых к строительству в местах расположения малоэтажной и индивидуальной жилой застройки, находящихся вне перспективных зон действия источников теплоснабжения;
5. Промышленных и прочих потребителей, технологический процесс которых предусматривает потребление Электроэнергии;
6. Инновационных объектов, проектом теплоснабжения которых предусматривается удельный расход тепловой энергии на отопление менее

15 кВт·ч/м²год, т.н. «пассивный (или нулевой) дом» или теплоснабжение которых предусматривается от альтернативных источников, включая вторичные энергоресурсы.

Потребители, отопление которых осуществляется от индивидуальных источников, могут быть подключены к централизованному теплоснабжению на условиях организации централизованного теплоснабжения.

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

Схемой предусмотрено подключение существующей и перспективной застройки, а также генеральным планом предусмотрено дальнейшее увеличение жилищного фонда. Результаты расчетов отражены в таблице гл.2.

13. АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВВОДА НОВЫХ И РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ, А ТАКЖЕ МЕСТНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

В качестве потенциальных для нужд теплоснабжения возобновляемых ресурсов могут рассматриваться солнечная энергия, низкопотенциальная теплота грунта, поверхностных и сточных вод.

Целесообразность (конкурентоспособность) использования ВИЭ зависит от многих факторов, главными из которых являются технический и экономический потенциал возобновляемых ресурсов в данном регионе, технико-экономические показатели тепловых установок на базе ВИЭ, вид замещаемой нагрузки (отопление или ГВС) и замещаемого энергоносителя (органического топлива или электроэнергии), себестоимость тепловой энергии, отпускаемой от замещаемого источника.

Солнечная радиация

Климатические условия характеризуются относительно низкими показателями солнечного излучения. Годовой приход суммарной радиации на горизонтальную поверхность не превышает 3200 МДж/м² (0,76 Гкал/ч), а число часов солнечного сияния составляет 1600-1700 час/год. Большая часть солнечного излучения приходится на летние месяцы, когда основной нагрузкой является ГВС.

При среднем за летний период приходе суммарной радиации на ориентированную поверхность теплоприемника около 400-500 ккал/м²·час и КПД солнечной

водонагревательной установки 0,5-0,7 потребная площадь солнечных коллекторов на 1 Гкал/ч летней нагрузки ГВС составит 2800-4000 м². За год такая установка выработает около 900-1200 Гкал. При капитальных затратах в установку порядка 30-40 млн. руб. и стоимости замещающей тепловой энергии 1500 руб/Гкал, простой срок окупаемости установки составит более 20 лет.

Также очевидно, что для установки централизованного ГВС требуются большие площади под солнечные коллекторы, которые изыскать не удастся. Поэтому в далекой перспективе использование солнечных водонагревательных установок может быть конкурентоспособным для пригородной малоэтажной застройки в случае применения для децентрализованного теплоснабжения жидкого топлива или электроэнергии.

Геотермальное тепло

В настоящее время наиболее отработаны технологии извлечения тепла недр Земли с помощью тепловых насосов. Одна из первых в многоэтажном жилищном строительстве установка ГВС на базе грунтовых тепловых насосов реализована в 2001 году на энергоэффективном жилом доме в микрорайоне “Никулино-2” г. Москвы.

В состав подобных установок входят собственно тепловой насос, система сбора тепла грунта, баки-аккумуляторы горячей воды, котел на органическом топливе или электрический нагреватель, работающий с тепловым насосом в каскаде, а также система низкотемпературного отопления.

Система теплосбора при наличии свободных площадей выполняется в виде горизонтальных коллекторов из пластмассовых труб, уложенных в грунт на глубину 1,5-2 м, однако чаще используются вертикальные скважины-зонды глубиной до 50 метров с U-образными петлями для циркуляции холодоносителя – антифриза.

Удельная стоимость теплового насоса (ТН) с системой теплосбора составляет 30-60 тыс. руб за 1 кВт тепловой мощности, что в несколько раз превышает аналогичные показатели для котлов и квартирных теплогенераторов, поэтому с целью снижения затрат тепловая мощность ТН выбирается в диапазоне 0,4-0,6 от расчетной тепловой нагрузки здания, при этом за счет работы установки замещается от 60% до 70% годового теплопотребления.

Энергетическая эффективность ТН определяется коэффициентом преобразования (КОП), равным отношению тепловой мощности к электрической мощности компрессора. Для современных образцов ТН в диапазоне перепада температур между нагреваемой водой и антифризом 50-60°C значения КОП достигают 3,5-4 ед.

С учетом расхода электроэнергии на привод циркуляционных насосов общий КОП ТНУ снижается до 3,0-3,5 ед.

Анализ результатов сравнения показывает, что при сложившемся уровне цен на оборудование и тарифов на тепловую и электрическую энергию, грунтовые тепловые насосы не могут составлять конкуренцию котельным на природном газе (простой срок окупаемости превышает 25 лет).

Конкурентоспособность теплонасосных систем может иметь место при замещении котельных на жидком топливе (дизтопливо, СУГ), либо электрокотельных при стоимости отпускаемой тепловой энергии более 3 тыс. руб./Гкал.

Нужно также отметить, что тепловые насосы, как инновационное оборудование, требуют регулярного сервисного обслуживания, что связано с существенными текущими затратами.

Выводы:

Централизованное теплоснабжение с использованием возобновляемых источников энергии в условиях муниципального образования ЗАТО город Заозерск в ближайшей перспективе не является конкурентоспособным традиционным системам.

Применение солнечных водонагревательных установок и геотермальных тепловых насосов имеет перспективу только при децентрализованном теплоснабжении малоэтажной индивидуальной застройки для замещения дорогих энергоносителей (жидкого топлива, СУГа и электроэнергии).

14. ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОНАХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Согласно Методическим рекомендациям по разработке схем теплоснабжения, предложения по организации теплоснабжения в производственных зонах выполняются в случае участия источника теплоснабжения, расположенного на территории производственной зоны, в теплоснабжении жилищной сферы.

На территориях промышленных зон предусматривается сохранение теплопотребления на существующем уровне, перепрофилирование не предусмотрено. В соответствии с полученной информацией, в период действия схемы теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск не планируется перепрофилирование производственных зон с выводом промышленных предприятий и формированием новой застройки на высвобождаемых территориях.

В соответствии с решениями, принятыми при разработке схемы теплоснабжения до 2033 года, не предусматривается переключение тепловой нагрузки потребителей жилищно-коммунального и культурно-бытового секторов на обслуживание от промышленных (ведомственных) котельных. Не предусматривается также переключение

потребителей промышленного сектора, получающих тепловую энергию от собственных источников, на другие источники централизованного теплоснабжения поселения. Теплоснабжение промышленных объектов, расположенных на территориях промышленных зон, предусматривается от действующих промышленных, производственных и ведомственных котельных.

15. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ РАДИУСА ЭФФЕКТИВНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Согласно ФЗ 190 от 27.07.2010 г., «радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения».

Основными критериями оценки целесообразности подключения новых потребителей в зоне действия системы централизованного теплоснабжения являются:

- затраты на строительство новых участков тепловой сети и реконструкция существующих;
- пропускная способность существующих магистральных тепловых сетей;
- затраты на перекачку теплоносителя в тепловых сетях;
- потери тепловой энергии в тепловых сетях при ее передаче;
- надежность системы теплоснабжения.

Комплексная оценка вышеперечисленных факторов, определяет величину эффективного радиуса теплоснабжения.

В настоящее время, методика определения радиуса эффективного теплоснабжения не утверждена федеральными органами исполнительной власти в сфере теплоснабжения.

Для расчета радиусов теплоснабжения использованы характеристики объектов теплоснабжения, а также информация о технико-экономических показателях теплоснабжающих и теплосетевых организаций.

В качестве центра построения радиуса эффективного теплоснабжения, необходимо рассмотрены источники централизованного теплоснабжения потребителей. Расчету не подлежат следующие категории источников тепловой энергии:

- Котельные, осуществляющие теплоснабжение 1 потребителя;
- Котельные, вырабатывающие тепловую энергию исключительно для собственного потребления;
- Ведомственные котельные, не имеющие наружных тепловых сетей.

Радиус эффективного теплоснабжения представляет собой расстояние, при котором увеличение доходов равно по величине возрастанию затрат. Современных утверждённых методик определения радиуса эффективного теплоснабжения не имеется, поэтому в основу расчета были положено соотношение, представленное еще в «Нормах по проектированию тепловых сетей», изданных в 1938 году и адаптированное к современным условиям в соответствие с изменившейся структурой себестоимости производства и транспорта тепловой энергии.

Связь между удельными затратами на производство и транспорт тепловой энергии с радиусом теплоснабжения осуществляется с помощью следующей полуэмпирической зависимости:

$$S = b + \frac{30 \times 10^8 \varphi}{R^2 \Pi} + \frac{95 \times R^{0,86} B^{0,26} s}{\Pi^{0,62} H^{0,19} \Delta \tau^{0,38}},$$

Где:

R - радиус действия тепловой сети (длина главной тепловой магистрали самого протяженного вывода от источника), км;

H - потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по тепловой магистрали, м.вод.ст.;

b - эмпирический коэффициент удельных затрат в единицу тепловой мощности котельной, руб./Гкал/ч;

s - удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м²;

B - среднее число абонентов на единицу площади зоны действия источника теплоснабжения, 1/км²;

Π - теплоплотность района, Гкал/ч×км²;

Δτ - расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, °С;

φ - поправочный коэффициент, принимаемый равным 1,3 для ТЭЦ; 1-для котельных.

Дифференцируя полученное соотношение по параметру R и приравнявая к нулю производную, можно получить формулу для определения эффективного радиуса теплоснабжения в виде:

$$R_s = 563 \cdot \left(\frac{\varphi}{s} \right)^{0,35} \cdot \frac{H^{0,07}}{B^{0,09}} \cdot \left(\frac{\Delta \tau}{\Pi} \right)^{0,13}.$$

Результаты расчета эффективного радиуса теплоснабжения для источников теплоснабжения муниципального образования ЗАТО город Заозерск приводятся в таблице. Необходимо подчеркнуть, рассмотренный общий подход уместен для получения только самых укрупнённых и приближенных оценок, в основном – для условий нового

строительства не только потребителей, но и самих источников теплоснабжения. Для принятия конкретных решений по подключению удалённых потребителей к уже имеющимся источникам целесообразно выполнять конкретные технико-экономические расчёты.

Результаты расчёта эффективного радиуса теплоснабжения для котельной инв. № 53 приводятся на рисунке. Как видно из рисунка, существующая зона теплоснабжения котельной по размеру меньше территории, определяемой его радиусом эффективного теплоснабжения. Следовательно, при необходимости, возможно расширение зоны теплоснабжения за счет подключения новых потребителей.

Таблица 7.15.1 – Эффективный радиус теплоснабжения

Источник энергии	Площадь, км ²	Нагрузка, Гкал/ч	П, Гкал/ч*км.кв.	В, аб./кв.км	Ропт, км	Рмакс, км
ТЦ-483 г. Заозерск	1,82	46,91	46,91	54,87	1,35	1,51

ГЛАВА 8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

В результате разработки настоящего раздела решены следующие задачи:

- обоснование реконструкции тепловых сетей для обеспечения надёжности теплоснабжения потребителей;
- обоснование предложений по новому строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки;

Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей и сооружений на них сформированы на основе мероприятий, изложенных Главе 5 «Мастер-план».

Во всех предложенных вариантах полностью покрывается потребность в приросте тепловой нагрузки в каждой из зон действия существующих источников тепловой энергии и в зонах, не обеспеченных источниками тепловой энергии.

1. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ, СТРОИТЕЛЬСТВУ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ИЗ ЗОН С ДЕФИЦИТОМ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ В ЗОНЫ С ИЗБЫТКОМ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕЗЕРВОВ)

Мероприятий по реконструкции и (или) модернизации, строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов), не предусматривается.

2. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОД ЖИЛИЩНУЮ, КОМПЛЕКСНУЮ ИЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ЗАСТРОЙКУ ВО ВНОВЬ ОСВАИВАЕМЫХ РАЙОНАХ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Согласно данным администрации на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск предусматривается строительство/ реконструкция тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки.

Перечень планируемых мероприятий по тепловым сетям:

- Ремонт участка тепловых сетей по ул. Флотская от д. 12 до д. 14
- Ремонт участка тепловых сетей от ТК 6/8 до пер. Гранитный, дд. 2,4 и до пер. Молодежный, дд. 2, 4, 6
- Капитальный ремонт тепловых сетей ГВС от котельной:
 - От ТК 2/1 до в вода в котельную и от ТК 5 до ТК 4 (возле котельной)
 - От ТК 2/1 до ТК 3/2 по ул. Колышкина
 - От ТК 3/2 до 5/2 по ул. Колышкина
 - Ул. Матроса Рябинина д.17 – ул. Матроса Рябинина д.15
 - Ул. Мира д.15 – ул. Мира д.13
 - Ул. Колышкина д.2 - ул. Флотская д.11
- Реконструкция и модернизация ветхих тепловых сетей по мере износа.
- Ремонт участка тепловых сетей по ул. Строительной от д. 18 до д. 20

3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ УСЛОВИЯ, ПРИ НАЛИЧИИ КОТОРЫХ СУЩЕСТВУЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТАВОК ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПОТРЕБИТЕЛЯМ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ СОХРАНЕНИИ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В ЗАТО г. Заозерск функционирует котельная, осуществляющая теплоснабжение жилищно-коммунального комплекса, бюджетно-финансируемых потребителей и иных потребителей (коммерческие организации, предприятия торговли и т. д.) ЗАТО г. Заозерск, подключённых к централизованному теплоснабжению.

Строительство тепловых сетей, для обеспечения возможности поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения не требуется.

4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЗА СЧЕТ ПЕРЕВОДА КОТЕЛЬНЫХ В ПИКОВЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ИЛИ ЛИКВИДАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ

Строительство и реконструкция тепловых сетей, для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных не требуется.

5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НОРМАТИВНОЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В соответствии с методическими указаниями по расчёту уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии надёжность работы тепловой сети определяется на основании статистики аварий на участках трубопровода за предыдущие пять лет и времени, затраченном на их устранение.

Рекомендуется использование труб в ППУ-изоляции.

В связи с тем, что большая часть существующих сетей теплоснабжения выработали эксплуатационный ресурс, предлагается проведение мероприятий по их замене.

Согласно данным администрации на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск, предусматриваются варианты мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации сетей в 2 Вариантах:

1 Вариант

- Строительство и модернизация тепловых сетей с заменой существующих трубопроводов, в т. ч. выработавших свой ресурс, на новые в пенополиуретановой изоляции трубопроводы (стальные или выполненные из термостойкого пластика).

2 Вариант

- Ремонт участка тепловых сетей по ул. Флотская от д. 12 до д. 14
- Ремонт участка тепловых сетей от ТК 6/8 до пер. Гранитный, дд. 2,4 и до пер. Молодежный, дд. 2, 4, 6
- Капитальный ремонт тепловых сетей ГВС от котельной:
 - От ТК 2/1 до ввода в котельную и от ТК 5 до ТК 4 (возле котельной)
 - От ТК 2/1 до ТК 3/2 по ул. Колышкина

- От ТК 3/2 до 5/2 по ул. Колышкина
 - Ул. Матроса Рябина д.17 – ул. Матроса Рябина д.15
 - Ул. Мира д.15 – ул. Мира д.13
 - Ул. Колышкина д.2 - ул. Флотская д.11
- Реконструкция и модернизация ветхих тепловых сетей по мере износа
 - Ремонт участка тепловых сетей по ул. Строительной от д. 18 до д. 20

Реконструкция тепловых сетей включает:

Реконструкцию тепловых сетей предполагается выполнять с применением современных энергоэффективных технологий, что позволит обеспечить надежное, бесперебойное и качественное теплоснабжение существующих и перспективных тепловых потребителей. При реконструкции тепловых сетей возможно использование стальных труб в заводской ППУ изоляции, а также полиэтиленовых повышенной теплостойкости.

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ДИАМЕТРА ТРУБОПРОВОДОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

Для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки предусматривается реконструкция (перекладка) существующих участков тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов в соответствии с очередностью ввода объектов новой застройки.

Объёмы капитального ремонта тепловых сетей для обеспечения нормативной надёжности теплоснабжения потребителей представлены в п. 8.2

7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ПОДЛЕЖАЩИХ ЗАМЕНЕ В СВЯЗИ С ИСЧЕРПАНИЕМ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО РЕСУРСА

Схемой предлагается капитальный ремонт по замене существующих участков тепловой сети, в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса.

Основная доля тепловых сетей на территории ЗАТО г. Заозерск вводилась в эксплуатацию совместно с котельными, к которым они присоединены. Впоследствии производилась частичная перекладка и реконструкция аварийных участков, прокладывались трубопроводы для подключения новых потребителей.

С целью поддержания безаварийной работы тепловых сетей в отопительном периоде, в качестве первоочередных мероприятий предлагается плановая замена участков действующих сетей по результатам порывов на них в течение отопительного сезона, а

также сетей с вышедшим нормативным сроком эксплуатации. В качестве изоляционного материала предлагается использовать пенополиуретан (ППУ) с защитной пленкой из полиэтилена.

Сведения по реконструкции тепловых сетей, подлежащих замене в связи с истечением эксплуатационного ресурса приведены в п. 8.2.

8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Строительство повысительных насосных станций на территории муниципального образования не требуется.

ГЛАВА 9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ТИПАМ ПРИСОЕДИНЕНИЙ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИХ УСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ (ИЛИ ПРИСОЕДИНЕНИЙ АБОНЕНТСКИХ ВВОДОВ) К ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ ПЕРЕВОД ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, ПОДКЛЮЧЕННЫХ К ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ), НА ЗАКРЫТУЮ СИСТЕМУ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

На территории ЗАТО г. Заозерск закрытая система теплоснабжения.

2. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ОТ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

На территории ЗАТО г. Заозерск закрытая система теплоснабжения.

3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) К ЗАКРЫТОЙ СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Мероприятия по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения к закрытой не требуются.

4. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ ДЛЯ ПЕРЕВОДА ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТУЮ СИСТЕМУ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Инвестиции для реконструкции системы для перевода с открытой системы теплоснабжения к закрытой не требуются.

5. ОЦЕНКА ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) И ЗАКРЫТОЙ СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Необходимость перевода открытых систем теплоснабжения на закрытые системы горячего водоснабжения в зоне действия отсутствует.

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИСТОЧНИКАМ ИНВЕСТИЦИЙ

На территории ЗАТО г. Заозерск закрытая система теплоснабжения. - предложения не требуются.

ГЛАВА 10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

1. РАСЧЕТЫ ПО КАЖДОМУ ИСТОЧНИКУ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАКСИМАЛЬНЫХ ЧАСОВЫХ И ГОДОВЫХ РАСХОДОВ ОСНОВНОГО ВИДА ТОПЛИВА ДЛЯ ЗИМНЕГО И ЛЕТНЕГО ПЕРИОДОВ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НОРМАТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Определяющим, при расчете показателей работы котельных в перспективном периоде, являются изменения отпуска тепловой энергии с коллекторов в сравнении с фактическим отпуском тепловой энергии в базовом периоде.

При расчете учтены следующие показатели:

1. Фактические данные о годовом расходе топлива, выработанного и отпущенного тепла по каждому источнику за базовый 2024 год;
2. Эксплуатационный КПД существующих котлов принят по данным эксплуатирующих организаций;
3. Приросты тепловых нагрузок с привязкой к источникам, приняты по данным главы 2;
4. Учтено снижение тепловых потерь по каждому источнику при перекладке ветхих сетей. Также учтены данные по планам ввода, демонтажа, реконструкции и модернизации оборудования.

В случае изменения данных, связанных, например, с изменением решений, намеченных в схеме теплоснабжения, сопровождаемых вводами нового генерирующего оборудования или демонтажа, реконструкции или модернизации оборудования и другим причинам, показатели удельного расхода топлива и топливные балансы, должны корректироваться с учетом изменившихся характеристик оборудования при очередной актуализации схемы теплоснабжения.

Перспективные тепловые и топливные балансы для всех источников централизованного теплоснабжения на расчетный период реализации схемы теплоснабжения приведены в таблице.

Таблица 10.1.1– Существующие и перспективные топливные балансы

Наименование котельной	Тепловая нагрузка с учетом потерь при транспортировке и СН, Гкал/час	Присоединенная договорная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Объем производства тепловой энергии в год, Гкал	Основное топливо	Фактический удельный расход удельного топлива, кг.у.т./Гкал	Низшая теплота сгорания, ккал/кг(ккал/нм ³)	Годовой расход основного топлива, т.у.т.	Годовой расход натурального топлива,тыс. м ³
2024 год								
ТЦ-483 г. Заозерск	35,86	27,295	104898,00	мазут М-100	151,78	9 520	19 564,82	14 366,91
2025 год								
ТЦ-483 г. Заозерск	35,86	27,295	101956,05	мазут М-100	151,78	9 520	19016,1	13963,97
2026-2030 год								
ТЦ-483 г. Заозерск	35,86	27,295	101956,05	мазут М-100	151,78	9520	19016,1	13963,97
2031-2035 годы								
ТЦ-483 г. Заозерск	35,86	27,295	101956,05	мазут М-100	151,8	9520	19016,1	13963,97

2. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПО КАЖДОМУ ИСТОЧНИКУ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НОРМАТИВНЫХ ЗАПАСОВ ТОПЛИВА

Таблица 10.2.1 – Аварийный запас топлива

Наименование котельной	Максимально-часовой расход топлива, т.у.т./час	Максимально-часовой расход топлива, т, тыс.м³/час	Расход топлива за сутки, т, тыс.м³/сут	Аварийный запас топлива, т, тыс.м³
2024 год				
ТЦ-483 г. Заозерск	3,78	2,77	66,56	199,69
2025 год				
ТЦ-483 г. Заозерск	3,67106	2,69575	64,69795	194,09385
2026-2030 год				
ТЦ-483 г. Заозерск	3,67106	2,69575	64,69795	194,09385
2031-2035 годы				
ТЦ-483 г. Заозерск	3,67106	2,69575	64,69795	194,09385

Расчёты нормативных запасов аварийных видов топлива проводятся на основании фактических данных по видам использования аварийного топлива на источниках в соответствии с Приказом Минэнерго Российской Федерации от 10.08.2012 № 377 «О порядке определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, нормативов удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии, нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), в том числе в целях государственного регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

Общий нормативный запас топлива (ОНЗТ) складывается из двух составляющих: неснижаемого нормативного запаса топлива (ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса топлива (НЭЗТ).

ННЗТ создается на электростанциях организаций электроэнергетики для поддержания плюсовых температур в главном корпусе, вспомогательных зданиях и сооружениях в режиме «выживания» с минимальной расчётной электрической и тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года.

НЭЗТ необходим для надёжной и стабильной работы электростанций и обеспечивает плановую выработку электрической и (или) тепловой энергии.

Согласно приказа Министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Мурманской области №22 от 23.01.2025 «Об утверждении нормативов удельного расхода топлива на источниках тепловой энергии АО «МЭС» на 1 октября 2024 года и на 1

октября 2025 года» утверждены нормативы удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии АО «МЭС».

Таблица 10.2.2 – Нормативы запасов топлива на источниках тепловой энергии АО «Мурманэнергосбыт»

№ п/п	Наименование системы теплоснабжения, населенного пункта	Вид топлива	Нормативы создания запасов топлива на 1 октября 2024 г., тыс. т		
			общий (ОПЗТ)	в том числе:	
				Неснижаемый (ННЗТ)	Эксплуатационный (НЭЗТ)
1	2	3	4	5	6
1	АО «Мурманэнергосбыт»	мазут М-100	72,037	14,710	57,327
2	АО «Мурманэнергосбыт»	уголь	3,303	0,462	2,841
3	АО «Мурманэнергосбыт»	диз. топливо	0,025	0,004	0,021

Таблица 10.2.3 – Нормативы запасов топлива на источниках тепловой энергии АО «Мурманэнергосбыт»

№ п/п	Наименование системы теплоснабжения, населенного пункта	Вид топлива	Нормативы создания запасов топлива на 1 октября 2025 г., тыс. т		
			общий (ОПЗТ)	в том числе:	
				Неснижаемый (ННЗТ)	Эксплуатационный (НЭЗТ)
1	2	3	4	5	6
1	АО «Мурманэнергосбыт»	мазут М-100	72,037	14,710	57,327
2	АО «Мурманэнергосбыт»	уголь	3,303	0,462	2,841
3	АО «Мурманэнергосбыт»	диз. топливо	0,025	0,004	0,021

Согласно приказа Министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Мурманской области от 23.01.2025 «Об утверждении нормативов удельного расхода топлива на источниках

тепловой энергии АО «МЭС» на 2024-2025 годы» утверждены нормативы удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии АО «МЭС».

Таблица 10.2.4 – Нормативы удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии АО «МЭС» на 2024-2025 годы

№ п.п.	Наименование организации	Вид топлива	НУР, кг у.т./Гкал
1	. АО «МЭС»	Мазут	186,49
		Уголь	269,95
		ДТ	168,95

Таблица 10.2.5 – Нормативы удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии АО «МЭС» на 2024-2025 годы

№ п.п.	Наименование системы теплоснабжения, населенного пункта / Муниципального образования	НУР, кг у.т./Г кал	Средневзвешенный НУР по муниципальным образованиям, кг у.т./Г кал
Топливо: мазут			
1	Котельная Заозерск	202,57	-

3. Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива

В качестве основного котельно-печного топлива на котельных муниципального образования ЗАТО город Заозерск используется мазут.

4. Виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения

Основным видом используемого топлива является мазут.

Таблица 10.4.1 – Характеристика топлив, используемых на источниках теплоснабжения

Показатели	Основное топливо
Вид топлива	Мазут
Марка топлива	М 100
Поставщик топлива	ПАО «НК «Роснефть»
Способ доставки на котельную	Автотранспорт (автоцистерна)
Откуда осуществляется поставка (место)	Котельная Роста, г. Мурманск
Периодичность поставки	Ежедневно

5. Преобладающий вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем городском округе

Преобладающим видом топлива является мазут. На начало периода планирования использование мазута на источниках тепловой энергии составляет 100%.

6. ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ТОПЛИВНОГО БАЛАНСА ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Преобладающим видом топлива является мазут. На начало периода планирования использование мазута на источниках тепловой энергии составляет 100%, на конец периода планирования использование мазута на источниках тепловой энергии составляет 100%.

ГЛАВА 11. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ОТКАЗАМ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (АВАРИЙНЫМ СИТУАЦИЯМ), СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ ОТКАЗОВ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ) В КАЖДОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Информация о методах и результатах обработки данных по отказам участков тепловых сетей отсутствует. Статистика отказов и восстановлений тепловых сетей за последние 5 лет отсутствует.

Перспективные показатели надёжности с учётом предложений по её увеличению для систем теплоснабжения котельной на территории МО Ковдорского муниципального образования представлены в таблице.

Применительно к системам теплоснабжения надёжность можно рассматривать как свойство системы:

1. Бесперебойно снабжать потребителей в необходимом количестве тепловой энергией требуемого качества.
2. Не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды.

На выполнение первой из сформулированных в определении надёжности функций, которая обусловлена назначением системы, влияют единичные свойства безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости, режимной управляемости, устойчивоспособности и живучести. Выполнение второй функции, связанной с функционированием системы, зависит от свойств безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости, безопасности.

Резервирование – один из основных методов повышения надёжности объектов, предполагающий введение дополнительных элементов и возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций. Реализация различных видов резервирования обеспечивает резерв мощности (производительности, пропускной способности) системы теплоснабжения – разность между располагаемой мощностью (производительностью, пропускной способностью) объекта и его нагрузкой в

данный момент времени при допусках значениях параметров режима и показателях качества продукции.

Надёжность системы теплоснабжения можно оценить исходя из показателей износа тепломеханического оборудования.

Показатели (критерии) надёжности.

Способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения следует определять по трем показателям (критериям):

Вероятность безотказной работы системы [P] - способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С, более числа раз установленного нормативами.

Коэффициент готовности системы [Kг] - вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов, допускаемых нормативами. Допускаемое снижение температуры составляет 2°С.

Живучесть системы [Ж] - способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных остановов (более 54 часов).

Вероятность безотказной работы [P].

Вероятность безотказной работы [P] для каждого j -го участка трубопровода в течение одного года вычисляется с помощью плотности потока отказов $\omega_j P$

$$P = e^{(-\omega_j P)};$$

Вычисленные на предварительном этапе плотности потока отказов $\omega_j E$ и $\omega_j P$, корректируются по статистическим данным аварий за последние 5 лет в соответствии с оценками показателей остаточного ресурса участка теплопровода для каждой аварии на данном участке путем ее умножения на соответствующие коэффициенты.

Вероятность безотказной работы [P] определяется по формуле:

$$P = e^{-\omega};$$

где ω – плотность потока учитываемых отказов, сопровождающихся снижением подачи тепловой энергии потребителям, может быть определена по эмпирической формуле:

$$\omega = a \cdot m \cdot K_c \cdot d^{0,208},$$

где:

a – эмпирический коэффициент.

При нормативном уровне безотказности $a = 0,00003$;

m – эмпирический коэффициент потока отказов, полученный на основе обработки статистических данных по отказам. Допускается принимать равным 0,5 при расчете показателя безотказности и 1,0 при расчете показателя готовности;

K_c – коэффициент, учитывающий старение (утрату ресурса) конкретного участка теплосети. Для проектируемых новых участков тепловых сетей рекомендуется принимать $K_c = 1$. Во всех других случаях коэффициент старения рассчитывается в зависимости от времени эксплуатации по формуле:

$$K_c = 3 \cdot I^{2,6}$$

$$I = n/n_0$$

где:

I – индекс утраты ресурса;

n – срок службы теплопровода с момента ввода в эксплуатацию (в годах);

n_0 – расчетный срок службы теплопровода (в годах).

Нормативные (минимально допустимые) показатели вероятности безотказной работы согласно СП 124.13330.2012 принимаются для:

- источника тепловой энергии – $R_{ит} = 0,97$;

- тепловых сетей – $R_{тс} = 0,90$;

- потребителя теплоты – $R_{пт} = 0,99$;

$$СЦТ - R_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86.$$

Уровень надежности системы теплоснабжения характеризует состояние системы с точки зрения возможности обеспечения качественной и безопасной услуги теплоснабжения (производства и передачи тепловой энергии).

Под надежностью системы теплоснабжения понимают способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения.

Расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты $R_{ит} = 0,97$;

- тепловых сетей $R_{тс} = 0,9$;

- потребителя теплоты $R_{пт} = 0,99$;

- СЦТ в целом $R_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$.

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю рекомендуется выполнять с применением следующего алгоритма:

1. Определение пути передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.

2. На первом этапе расчета устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.

3. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, диаметр и протяженность.

4. На основе обработки данных по отказам и восстановлением (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

- λ_0 средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет (1/км/год);
- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;
- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет;
- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети;
- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка.

Частота (интенсивность) отказов каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя λ_i , который имеет размерность [1/км/год] или [1/км/час].

Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу всей системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно соединенных элементов, будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-\lambda_1 L_1 t} \times e^{-\lambda_2 L_2 t} \times \dots \times e^{-\lambda_n L_n t} = e^{-t \times \sum_{i=1}^{i=N} \lambda_i L_i} = e^{-\lambda_c t}$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке,

$$\lambda_c = L_1 \lambda_1 + L_2 \lambda_2 + \dots + L_n \lambda_n \text{ [1/час]},$$

где L_i – протяженность каждого участка, [км].

Для описания параметрической зависимости интенсивности отказов рекомендуется использовать зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0 (0,1\tau)^{\alpha-1},$$

где τ – срок эксплуатации участка [лет].

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра α : при $\alpha < 1$, она монотонно убывает, при $\alpha > 1$ – возрастает; при $\alpha = 1$ функция принимает вид $\lambda(t) = \lambda_0 = Const$. А λ_0 – это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

Для распределения Вейбулла рекомендуется использовать следующие эмпирические коэффициенты:

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 & \text{при } 0 < \tau \leq 3 \\ 1 & \text{при } 3 < \tau \leq 17 \\ 0,5 \times e^{(\tau/20)} & \text{при } \tau > 17 \end{cases}$$

На рисунке приведен вид зависимости интенсивности отказов от срока эксплуатации участка тепловой сети.

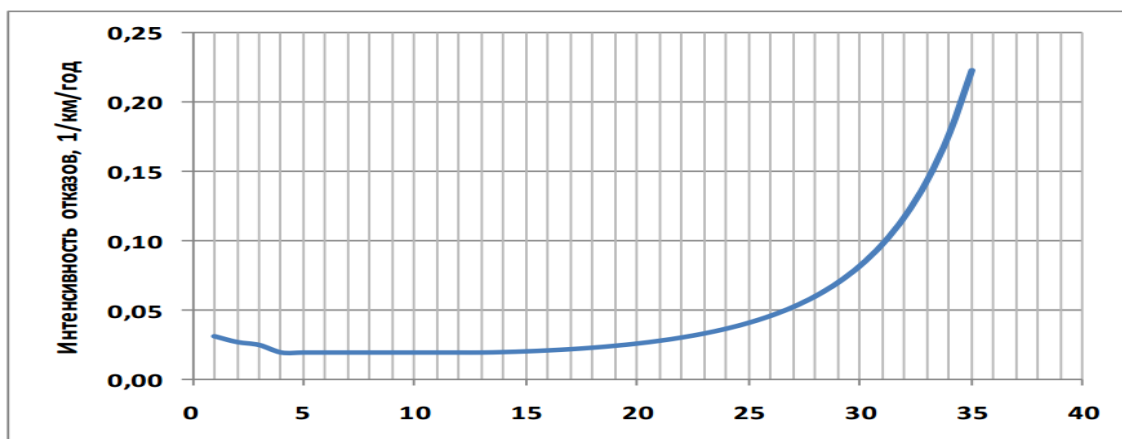


Рисунок 11.1.1 – Зависимость интенсивности отказов от срока эксплуатации участка ТС

При ее использовании следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

- она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует четкое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;
- в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.

5. По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01.82 или Справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

6. С использованием данных о теплоаккумулирующей способности объектов теплопотребления (зданий) определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12°C, в промышленных зданиях ниже +8°C (СНиП 41-02-2003. Тепловые сети). Например, для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t_{\text{в}} = t_{\text{н}} + \frac{Q_0}{q_0 V} + \frac{t'_{\text{в}} - t'_{\text{н}} - \frac{Q_0}{q_0 V}}{\exp(z/\beta)},$$

где $t_{\text{в}}$ – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, °C;

z – время, отсчитываемое после начала исходного события, ч;

$t'_{\text{в}}$ – температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °C;

$t_{\text{н}}$ – температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени z , °C;

Q_0 – подача теплоты в помещение, Дж/ч;

$q_0 V$ – удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч×°C);

β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчета времени снижения температуры в жилом задании до $+12^{\circ}\text{C}$ при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при $\left(\frac{Q_0}{q_0 V} = 0\right)$ имеет следующий вид:

$$z = \beta \times \ln \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{(t_{\text{в,а}} - t_{\text{н}})},$$

где $t_{\text{в,а}}$ – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения ($+12^{\circ}\text{C}$ для жилых зданий).

7. На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя.

В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей, рекомендуется использовать эмпирическую зависимость для времени, необходимом для ликвидации повреждения, предложенную Е.Я. Соколовым:

$$z_p = a[1 + (b + cl_{\text{с.з}})D^{1,2}],$$

где a, b, c – постоянные коэффициенты, зависящие от способа укладки теплопровода (подземный, надземный) и его конструкции, а также от способа диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ;

$l_{\text{с.з}}$ – расстояние между секционирующими задвижками, м;

D – условный диаметр трубопровода, м.

Расчет рекомендуется выполнять для каждого участка и/или элемента, входящего в путь от источника до абонента:

- вычисляется время ликвидации повреждения на i -том участке;
- по каждой градации повторяемости температур вычисляется допустимое время проведения ремонта;
- вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше, чем время ремонта повреждения;
- вычисляются относительные доли и поток отказов участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры $+12^{\circ}\text{C}$.

$$\bar{z} = \left(1 - \frac{z_{i,j}}{z_{i,j}} \right) \times \frac{\tau_j}{\tau_{on}}$$

$$\bar{\omega}_i = \lambda_i L_i \times \sum_{j=1}^{j=N} \bar{z}_{i,j},$$

- вычисляется вероятность безотказной работы участка тепловой сети относительно абонента

$$p_i = \exp(-\bar{\omega}_i).$$

Оценку недоотпуска тепловой энергии потребителям рекомендуется вычислять в соответствии с формулой:

$$\Delta Q_n = \bar{Q}_{пр} \times T_{оп} \times q_{тп}, \text{ Гкал}$$

где $\bar{Q}_{пр}$ – среднегодовая тепловая мощность теплопотребляющих установок потребителя (либо, по-другому, тепловая нагрузка потребителя), Гкал/ч;

$T_{оп}$ – продолжительность отопительного периода, час;

$q_{тп}$ – вероятность отказа теплопровода.

Расчет степени износа

Степень физического износа трасс теплоснабжения рассчитывался по формуле: К (физ.изн.) = Т (факт.) / Т (норм.) * 100%. Где: Т (факт.) – фактический срок службы, лет; Т (норм.) – нормативный срок службы, лет. При этом нормативный срок службы, согласно п.1.2 СО 153-34.17.464-2003 "Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий", утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 г. N 275 при отсутствии срока службы трубопровода, который устанавливается организацией-изготовителем и указывается в паспорте трубопровода срок службы устанавливается в следующих пределах:

- для трубопроводов пара II категории группы 1-150 тыс.ч (20 лет);
- для стационарных трубопроводов сетевой и подпиточной воды [III или (и) IV категорий] - 25 лет;
- для остальных трубопроводов (II категории группы 2, III и IV категорий) - 30 лет.

Срок службы может устанавливаться экспертной организацией индивидуально для конкретного трубопровода.

Для новых тепловых сетей срок службы согласно СП 124.13330.2012. - не менее 30 лет.

За последние 3 года технологических отказов и аварий в системах теплоснабжения зарегистрировано не было. Технологические отказы устраняются в кратчайшие сроки. Качество предоставляемых услуг соответствует требованиям законодательства.

Перспективные показатели надёжности с учётом предложений по её увеличению для систем теплоснабжения котельной на территории муниципального образования ЗАТО г. Заозерск представлены в таблице.

Таблица 11.1.1 - Перспективные показатели надёжности

Наименование показателя	Обозначение	ЗАТО г. Заозерск	
		2026	2035
Показатель надёжности электроснабжения котельной	K_e	0,6	0,6
Показатель надёжности водоснабжения котельной	K_v	0,6	0,6
Показатель надёжности топливоснабжения котельной	K_m	0,5	0,5
Показатель соответствия тепловой мощности котельной и пропускной способности тепловых сетей расчётным тепловым нагрузкам	K_b	1,0	1,0
Показатель технического состояния тепловых сетей	K_c	0,5	1,0
Показатель интенсивности отказов тепловых сетей	$K_{отк.мс}$	1,0	1,0
Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла	$K_{нед}$	1,0	1,0
Общий показатель надёжности	K	0,84	0,85

Общий показатель надёжности на 2035 год для котельных муниципального образования равен 0,85. Данный показатель предполагается достичь путем реализации мероприятий по замене ветхих сетей теплоснабжения. Таким образом, все системы теплоснабжения в 2035 можно будет отнести к надёжным.

2. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, НА КОТОРЫХ ПРОИЗОШЛИ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ), СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В КАЖДОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой тепловой сети, и соответствует установленным нормативам. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения, идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места

повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода). Указанные нормативы представлены в таблице.

Таблица 11.2.1 - Среднее время на восстановление теплоснабжения при отключении тепловых сетей

Условный диаметр трубопровода отключаемой тепловой сети, мм	Среднее время на восстановление теплоснабжения при отключении тепловых сетей, час
50	5
80	5
100	5
150	5
200	10
300	15

Таблица 11.2.2 - Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

Температура наружного воздуха, °С	Повторяемость температур наружного воздуха, ч	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12 °С, ч
-27,5	21	5,656
-22,5	62	6,414
-17,5	191	7,406
-12,5	437	8,762
-7,5	828	10,731
-2,5	11558	13,851
2,5	1686	19,582
6,5	681	29,504

По представленным сведениям, от АО «МЭС», крупных аварий на источниках тепла и теплосетевых объектах, вследствие которых могли бы быть аварийные ненормативные отключения потребителей тепла, за последний пятилетний период не происходило. Результаты времени восстановления теплоснабжения потребителей после отключений определены расчётом надёжности в ППК ZuluThermo 8.0 и представлены в электронной модели систем теплоснабжения, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы.

3. ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА (АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ) И БЕЗОТКАЗНОЙ (БЕЗАВАРИЙНОЙ) РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПОТРЕБИТЕЛЯМ, ПРИСОЕДИНЕННЫМ К МАГИСТРАЛЬНЫМ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ТЕПЛОПРОВОДАМ

Показатель интенсивности отказов тепловых сетей ($K_{отк\ tc}$), характеризующийся количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением.

В зависимости от интенсивности отказов (Иотк тс) определяется показатель надежности тепловых сетей (Котк тс), который составляет: до 0,2 включительно- Котк тс = 1,0;

Показатель интенсивности отказов (далее - отказ) теплового источника, характеризуемый количеством вынужденных отказов источников тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением (Котк ит) для: $= (1,0+1,0+1,0)/3 = 1,0$

В зависимости от интенсивности отказов (Иотк ит) определяется показатель надежности теплового источника (Котк ит), который составляет от 0,6 - 1,2 включительно- Котк ит = 0,6.

Таблица 11.3.1 - Результаты расчетов показателей надежности работы тепловых сетей

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
т.Е	ж	126,00	0,50	0,50	534134,80	518215,80	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000231	0,24	0,0006294
уз1/7	ТК 1/7	18,18	0,10	0,10	794295,30	769882,90	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000081	0,13	0,0001139
ж	уз1/7	25,00	0,25	0,25	317722,20	307949,00	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000081	0,13	0,0001139
ж	ТК	130,00	0,50	0,50	375247,20	364267,80	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000231	0,24	0,0006294
ТК	ТК 8/1	25,00	0,50	0,50	344837,10	334852,70	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000231	0,24	0,0006294
ЗУ. ТК 8/1	уз 1/8	10,00	0,20	0,20	76351,60	73963,20	0,00000570	12,04	0,083075	0,000478	0,0000072	0,02	0,0000844
уз 1/8	ТК 1/8	5,00	0,20	0,20	46230,40	44687,10	0,00000570	12,04	0,083075	0,000478	0,0000072	0,02	0,0000844
уз 1/8	ул. Лен. Комсомола, 5	3,64	0,15	0,15	40224,40	39105,10	0,00000570	9,09	0,109976	0,000478	0,0000119	0,01	0,0001063
Разв.(ул. Строительная, 18)	Разв.1(ул. Строительная, 18)	25,00	0,15	0,15	106590,00	103784,00	0,00000570	9,02	0,110900	0,000120	0,0000108	0,02	0,0000951
Разв.1(ул. Строительная, 18)	Разв1.(ул. Строительная, 20)	33,70	0,15	0,15	106590,00	103784,00	0,00000570	9,02	0,110900	0,000120	0,0000108	0,02	0,0000951
Разв1.(ул. Строительная, 20)	Разв.(ул. Строительная, 20)	33,00	0,15	0,15	106590,00	103784,00	0,00000570	9,02	0,110900	0,000120	0,0000108	0,02	0,0000951
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24)	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	49,80	0,20	0,20	90647,30	87744,50	0,00000570	11,92	0,083912	0,000096	0,0000082	0,03	0,0000958

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	25,00	0,20	0,20	90647,30	87744,50	0,00000570	11,92	0,083912	0,000096	0,0000082	0,03	0,0000958
ТК 5/8	т.Б	45,20	0,05	0,05	147880,60	147861,70		0,00	0,000000	0,000000	0,0000000	0,00	0,0000000
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	29,00	0,10	0,10	128092,60	124582,40	0,00000570	6,67	0,149926	0,000096	0,0000062	0,00	0,0000405
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	ТК 5/7	28,20	0,10	0,10	128092,60	124582,40	0,00000570	6,67	0,149926	0,000096	0,0000062	0,00	0,0000405
Разв.(ул. Гранитный, 6)	Разв.(ул. Гранитный, 6)	25,00	0,25	0,25	356235,70	344125,00	0,00000570	14,50	0,068962	0,000011	0,0000009	0,10	0,0000126
Разв.(ул. Гранитный, 6)	Разв.(пр. Молодежный, 8)	45,84	0,25	0,25	356235,70	344125,00	0,00000570	14,50	0,068962	0,000011	0,0000009	0,10	0,0000126
ТК 9/4	Разв.(ул. Мира, 3)	37,22	0,15	0,15	315652,10	301633,20	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000004	0,04	0,0000037
ТК 7/8	ЗАОЗЕРСКАЯ БОЛЬНИЦА ФГБУЗ ММЦ ИМ. Н.И. ПИРОГОВА ФМБА РОССИИ	11,00	0,08	0,08	69952,20	69164,70	0,00000570	5,89	0,169731	0,000349	0,0000023	0,00	0,0000134
ТК 7/8	Гараж инв. № 220+МУП ДТХ	125,00	0,05	0,05	45049,70	44942,90	0,00000570	4,53	0,220993	0,000023	0,0000028	0,00	0,0000125
ТК	ЗУ. ТК 8/1	0,50	0,20	0,20	76351,80	73963,00	0,00000570	11,76	0,085008	0,000478	0,0000002	0,02	0,0000028

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 8/1	ТК 2/8	25,50	0,20	0,20	376627,60	365641,70	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000089	0,10	0,0001026
ТК 8/1	ТК 9/1	8,00	0,25	0,25	391399,90	380219,60	0,00000570	14,87	0,067230	0,000349	0,0000028	0,12	0,0000407
ТК 9/1	ЗУ. ТК 9/1	0,01	0,25	0,25	391396,40	380223,10	0,00000570	14,71	0,067973	0,000023	0,0000000	0,12	0,0000000
уз1/7	Инд.предприниматели+ООО	18,18	0,10	0,10			0,00000570	6,70	0,149278	0,000077	0,0000014	0,00	0,0000092
ТК 1/7	ТК 2/7	83,00	0,25	0,25	318992,80	309191,20	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000081	0,13	0,0001139
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	ул. Лен. Комсомола, 26	5,00	0,10	0,10	54082,30	51828,20	0,00000570	6,67	0,149926	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 5/7	ул. Лен. Комсомола, 30	16,00	0,10	0,10	61180,60	59806,50	0,00000570	6,67	0,149926	0,000096	0,0000014	0,00	0,0000094
ТК 5/7	ул. Лен. Комсомола, 32	8,80	0,08	0,08	83845,50	81181,10	0,00000570	6,67	0,149926	0,000096	0,0000017	0,00	0,0000012
ТК 2/7	Разв.(ул. Чумаченко, 1)	22,50	0,20	0,20	184810,70	179010,50	0,00000570	11,92	0,083912	0,000096	0,0000021	0,06	0,00000245
Разв.(ул. Чумаченко, 1)	ж/д ул. Чумаченко, 1 +ИП Корзун	5,00	0,10	0,10	67750,60	66020,00	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(ул. Чумаченко, 1)	ТК 3/7	24,70	0,20	0,20	151102,20	146169,90	0,00000570	11,92	0,083912	0,000096	0,0000032	0,05	0,00000368
ТК 3/7	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24)	11,40	0,20	0,20	121865,30	118035,50	0,00000570	11,92	0,083912	0,000096	0,0000019	0,04	0,00000223
Разв.(ул. Лен. Комсомола,	ул. Лен. Комсомола, 24	5,00	0,10	0,10	62743,20	60896,10	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
24)													
ТК 2/7	ТК 6/7	57,50	0,25	0,25	171256,10	166163,10	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000059	0,07	0,0000831
ЗУ. ТК 9/1	ТК 2/9	153,20	0,25	0,25	391396,40	380223,20	0,00000570	14,72	0,067933	0,000077	0,0000117	0,12	0,0001682
Разв.(ул. Гранитный, 5)	пер. Гранитный, 5	11,70	0,25	0,25	35910,00	34833,10	0,00000570	6,67	0,149842	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(пр. Молодежный, 8)	пр. Молодежный, 8	5,00	0,10	0,10	92586,70	89602,60	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(пр. Молодежный, 8)	ТК 3/6	33,15	0,15	0,15	533768,90	515580,50	0,00000570	14,50	0,068962	0,000096	0,0000024	0,09	0,0000339
ТК 3/6	ТК 4/6	33,00	0,15	0,15	164313,90	162137,00	0,00000570	9,09	0,110033	0,000096	0,0000032	0,03	0,0000280
ЗУ. ТК 3/6(6/3)	ТК 9/4	79,87	0,15	0,15	369446,10	353452,40	0,00000570	8,91	0,112285	0,000011	0,0000009	0,05	0,0000076
Разв.(ул. Мира, 3)	ул. Мира, 3	5,00	0,10	0,10	79000,50	75761,50	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(ул. Гранитный, 5)	Разв.(ул. Гранитный, 6)	37,75	0,25	0,25	416448,50	402482,60	0,00000570	14,50	0,068962	0,000011	0,0000005	0,12	0,0000073
ТК 2/6	Разв.(ул. Гранитный, 5)	40,40	0,25	0,25	492652,50	476376,40	0,00000570	14,50	0,068962	0,000096	0,0000040	0,13	0,0000569
ТК 9/4	ул. Мира, 1	26,50	0,10	0,10	80931,10	78022,20	0,00000570	6,70	0,149289	0,000011	0,0000002	0,00	0,0000015
ТК 2/8	ул. Строительная, 1	25,00	0,10	0,10	92991,30	90159,90	0,00000570	6,70	0,149215	0,000349	0,0000034	0,00	0,0000224
ТК 1/8	ул. Лен. Комсомола, 7	25,00	0,08	0,08	116449,30	112570,60	0,00000570	5,89	0,169873	0,000478	0,0000119	0,00	0,0000688

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 6/8	пер. Гранитный, 2	6,40	0,10	0,10	92569,20	89491,30	0,00000570	6,69	0,149493	0,000349	0,000022	0,00	0,0000146
ТК 6/8	пер. Гранитный, 4	40,00	0,10	0,10	90527,70	87716,10	0,00000570	6,69	0,149493	0,000349	0,0000140	0,00	0,0000914
ТК 2/9	ТК 3/9	86,70	0,20	0,20	489652,70	475841,10	0,00000570	11,84	0,084448	0,000077	0,0000067	0,12	0,0000780
Разв.(ул. Строительная, 2)	ул. Строительная, 2	30,00	0,10	0,10	90221,20	87650,60	0,00000570	6,68	0,149788	0,000023	0,0000007	0,00	0,0000044
Разв.(ул. Строительная, 2)	ул. Строительная, 4	55,00	0,10	0,10	90412,20	87304,00	0,00000570	6,68	0,149788	0,000260	0,0000143	0,00	0,0000935
ТК 5/9	ТК 6/9	45,15	0,20	0,20	142539,30	137849,30	0,00000570	11,84	0,084448	0,000077	0,0000028	0,04	0,0000323
ТК 6/9	ул. Строительная, 14	30,60	0,15	0,15	53274,10	51672,60	0,00000570	9,09	0,110014	0,000077	0,0000024	0,01	0,0000211
ТК 6/9	ТК 7/9	43,40	0,13	0,13	164712,20	159160,90	0,00000570	7,86	0,127191	0,000077	0,0000034	0,03	0,0000258
ТК 7/9	ул. Строительная, 8	10,00	0,08	0,08	76427,10	73741,30	0,00000570	5,89	0,169757	0,000077	0,0000008	0,00	0,0000045
ТК 7/9	ул. Строительная, 10	34,50	0,05	0,05	109919,50	105905,00	0,00000570	5,32	0,187917	0,000077	0,0000027	0,00	0,0000139
т.Б	Магнит	15,00	0,05	0,05	147874,90	147867,40		0,00	0,000000	0,000000	0,0000000	0,00	0,0000000
ТК 3/9	Разв.(ул. Строительная, 18)	40,00	0,15	0,15	230311,40	224131,30	0,00000570	9,02	0,110900	0,000077	0,0000051	0,04	0,0000450
Разв.(ул. Строительная, 18)	ул. Строительная, 18	5,00	0,10	0,10	148600,00	143612,20	0,00000570	6,69	0,149452	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(ул. Строительная, 20)	ул. Строительная, 20	5,00	0,10	0,10	106223,80	103264,40	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
я, 20)													
Разв.(ул. Строительная, 20)	ул. Строительная, 22	6,65	0,08	0,08	67904,20	66354,00	0,00000570	5,89	0,169730	0,000120	0,0000008	0,00	0,0000046
ТК 3/9	ТК 4/9	83,30	0,20	0,20	227314,20	221018,00	0,00000570	11,84	0,084448	0,000077	0,0000067	0,05	0,0000780
ТК 4/9	ТК 5/9	41,00	0,20	0,20	227284,90	221047,30	0,00000570	11,84	0,084448	0,000077	0,0000033	0,05	0,0000385
ТК 3/9	Разв.(ул. Строительная, 2)	4,80	0,15	0,15	120019,40	116243,70	0,00000570	9,02	0,110900	0,000015	0,0000001	0,02	0,0000006
ТК 3/6	ЗУ. ТК 3/6(6/3)	0,50	0,15	0,15	369446,30	353452,20	0,00000570	8,91	0,112285	0,000011	0,0000000	0,05	0,0000000
Разв.(ул. Строительная, 18)	РАДОН	25,15	0,05	0,05	75966,40	75813,80	0,00000570	6,69	0,149452	0,000015	0,0000005	0,00	0,0000034
ТК 4/8	ул. Строительная, 5	23,00	0,10	0,10	90586,30	87860,20	0,00000570	6,70	0,149205	0,000349	0,0000030	0,00	0,0000195
ТК 7/9	ул. Строительная, 12	44,50	0,10	0,10	90902,40	88103,20	0,00000570	6,69	0,149473	0,000077	0,0000034	0,00	0,0000221
ТК 5/9	ул. Строительная, 16	22,10	0,10	0,10	89982,00	86971,00	0,00000570	6,69	0,149437	0,000077	0,0000019	0,00	0,0000122
ТК 2/8	ТК 3/8	47,00	0,20	0,20	330356,60	320797,30	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000164	0,09	0,0001891
ТК 3/8	ул. Строительная, 3	25,00	0,10	0,10	90078,10	86959,30	0,00000570	6,70	0,149189	0,000349	0,0000022	0,00	0,0000147
ТК 3/8	ТК 4/8	55,00	0,20	0,20	285527,40	277552,70	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000192	0,07	0,0002213
ТК 4/8	ТК 5/8	36,00	0,20	0,20	240442,40	233862,70	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000126	0,06	0,0001449
ТК 5/8	ООО "Ама"	25,00	0,10	0,10	28881,10	28527,60	0,00000570	6,70	0,149213	0,000349	0,0000033	0,00	0,0000218

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 5/8	ТК 6/8	60,00	0,20	0,20	226061,80	219683,20	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000210	0,06	0,0002415
ТК 6/8	ТК 7/8	36,00	0,20	0,20	134952,20	131545,90	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000126	0,03	0,0001449
ТК 7/8	ТК 7/8	73,00	0,20	0,20	38888,30	38498,00	0,00000570	11,78	0,084919	0,000349	0,0000255	0,01	0,0002938
ТК 7/8	Разв.(пр. Молодежный, 6)	36,00	0,10	0,10	193072,70	187061,20	0,00000570	6,66	0,150111	0,000349	0,0000126	0,00	0,0000820
Разв.(пр. Молодежный, 6)	Разв.(пр. Молодежный, 4)	36,00	0,10	0,10	104426,90	101392,60	0,00000570	6,66	0,150111	0,000349	0,0000126	0,00	0,0000820
Разв.(пр. Молодежный, 4)	пр. Молодежный, 4	5,00	0,10	0,10	61497,10	59850,00	0,00000570	6,66	0,150111	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.(пр. Молодежный, 4)	пр. Молодежный, 2	45,00	0,10	0,10	42923,50	41549,00	0,00000570	6,66	0,150111	0,000349	0,0000157	0,00	0,0001025
Разв.(пр. Молодежный, 6)	пр. Молодежный, 6	5,00	0,10	0,10	88639,40	85674,90	0,00000570	6,66	0,150111	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 5/9	Магазин «Хозяин»	10,10	0,05	0,05	162311,90	162227,60	0,00000570	6,69	0,149437	0,000013	0,0000002	0,00	0,0000013
ЗУ. ТК 1/6(6)	ТК 2/6	169,45	0,25	0,25	492727,20	476301,70	0,00000570	14,50	0,068962	0,000096	0,0000158	0,13	0,0002237
Разв.(ул. Мира, 3)	ТК	109,40	0,15	0,15	263152,00	251304,80	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000010	0,03	0,0000087
ТК 1/6	т.Е	58,00	0,50	0,50	537103,40	521038,20	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000231	0,24	0,0006294
ТК 8/4	уз	41,78	0,15	0,15	147340,60	140269,20	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000008	0,02	0,0000068
уз	ул. Мира, 9	13,67	0,10	0,10	65293,	62333,	0,000005	6,69	0,149532	0,000011	0,0000	0,00	0,00000

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
					80	10	70				005		35
уз	Разв1.(ул. Мира, 11)	46,49	0,10	0,10	156361,80	148702,30	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000008	0,02	0,0000068
Разв1.(ул. Мира, 11)	Разв.(ул. Мира, 11)	45,00	0,10	0,10	156361,80	148702,30	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000008	0,02	0,0000068
Разв.(ул. Мира, 13)	Разв.(ул. Мира, 13)	20,00	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,00000632
Разв.(ул. Мира, 13)	1	24,50	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,00000632
1	2	72,60	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,00000632
2	Разв.(ул. Мира, 15)	22,00	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,00000632
Разв.(ул. Мира, 15)	Разв.(ул. Мира, 15)	32,00	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,00000632
Разв.(ул. Мира, 15)	Разв.(ул. Мира, 17)	57,00	0,25	0,25	20316,80	19485,70	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000046	0,03	0,00000632
ТК 4/4	ТК 5/4	106,80	0,25	0,25	79243,90	77070,80	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000025	0,07	0,00000351
ТК 5/4	Разв.(ул. Мира, 19)	24,37	0,05	0,05	244396,00	237779,70	0,00000570	4,54	0,220265	0,000025	0,0000005	0,00	0,00000022
ТК 5/4	Разв.(ул. Мира, 17)	32,00	0,25	0,25	31102,90	30325,90	0,00000570	14,18	0,070507	0,000023	0,0000007	0,05	0,00000094
Разв.(ул. Мира, 17)	ул. Мира, 17	5,00	0,10	0,10	78195,20	76307,40	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,00000007
Разв.(ул. Мира, 15)	ул. Мира, 15	5,00	0,10	0,10	51099,80	49009,50	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,00000007
Разв.(ул. Мира, 13)	ул. Мира, 13	5,00	0,10	0,10	42763,60	40813,40	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,00000007
Разв.(ул. Мира, 11)	Разв.(ул. Мира, 13)	24,50	0,25	0,25	37369,10	35662,80	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000022	0,02	0,00000299

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.(ул. Мира, 11)	ул. Мира, 11	5,00	0,10	0,10	63925,00	60534,30	0,00000570	6,69	0,149532	0,000023	0,0000001	0,00	0,000007
ЗУ. ТК 6/1(5)	ТК 1/5	80,00	0,30	0,30	250207,40	245662,10	0,00000570	17,62	0,056759	0,000023	0,0000017	0,09	0,0000292
ТК 6/1	ЗУ. ТК 6/1(5)	0,01	0,30	0,30	250207,40	245662,00	0,00000570	17,62	0,056759	0,000023	0,0000000	0,09	0,0000000
ТК 11/7	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20)	60,00	0,15	0,15	56618,90	55466,60	0,00000570	9,07	0,110266	0,000023	0,0000014	0,01	0,0000120
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20)	ул. Лен. Комсомола, 20	3,00	0,10	0,10	85190,50	83503,80	0,00000570	6,70	0,149163	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000004
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20)	на электроотоплении	180,00	0,10	0,10			0,00000570						
Разв.(ул. Гранитный, 6)	пер. Гранитный, 8	11,50	0,10	0,10	61864,80	60113,10	0,00000570	6,67	0,149842	0,000096	0,0000083	0,00	0,00000543
Разв.(ул. Гранитный, 6)	пер. Гранитный, 6	5,00	0,10	0,10	89537,60	86706,90	0,00000570	6,67	0,149842	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 4/6	ул. Мира, 5	21,00	0,08	0,08	76087,00	73186,00	0,00000570	5,32	0,187813	0,000096	0,0000020	0,00	0,0000105
ТК 4/6	ГОБОУ МО СОШ №289	61,00	0,10	0,10	190414,60	189332,70	0,00000570	6,67	0,149980	0,000023	0,0000025	0,00	0,0000162
ТК	Разв.(ул. Мира, 7)	15,40	0,15	0,15	263127,20	251329,60	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000002	0,03	0,0000015
Разв.(ул. Мира, 7)	ТК 8/4	47,00	0,15	0,15	229788,10	219199,10	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000008	0,02	0,0000068
Разв.(ул. Мира, 9а)	ул. Мира, 9а	5,00	0,10	0,10	74060,00	70458,00	0,00000570	6,68	0,149765	0,000023	0,0000000	0,00	0,0000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Мира, 9а)					10	90	70				001		07
Разв.(ул. Мира, 9а)	ул. Мира, 9б	50,00	0,10	0,10	48516,90	46940,00	0,00000570	6,68	0,149765	0,000096	0,0000074	0,00	0,0000481
ТК 8/4	Разв.(ул. Мира, 9а)	26,00	0,15	0,15	81447,40	77999,60	0,00000570	8,92	0,112050	0,000011	0,0000005	0,02	0,0000044
ЗУ. ТК 5/1(5/1)	т.А	90,00	0,40	0,40	183991,50	177556,60	0,00000570	22,12	0,045210	0,000015	0,0000013	0,13	0,0000285
ТК 5/1	т.А	30,00	0,50	0,50	933427,80	905381,50	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000109	0,60	0,0002965
ТК 6/1	а	160,00	0,50	0,50	783346,50	758338,60	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000248	0,50	0,0006763
а	т.Г	200,00	0,50	0,50	781550,80	757050,90	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000248	0,50	0,0006763
т.Г	ТК 7/1	2,50	0,30	0,30	1306704,50	1266208,10	0,00000570	14,88	0,067208	0,000096	0,0000003	0,13	0,0000042
ТК 7/1	ТК 1/6	1,00	0,25	0,25	1562816,90	1514386,50	0,00000570	14,88	0,067208	0,000096	0,0000003	0,13	0,0000042
т.А	т.В	33,83	0,50	0,50	933401,30	905408,00	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000109	0,60	0,0002965
т.В	ТК 6/1	114,00	0,50	0,50	931504,70	903626,90	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000109	0,60	0,0002965
ТК 1/6	т.Д	4,20	0,25	0,25	492729,00	476299,90	0,00000570	14,50	0,068980	0,000096	0,0000000	0,13	0,0000007
т.Д	ЗУ. ТК 1/6(6)												
б	ТК 2/4	83,50	0,50	0,50	58888,60	56829,00	0,00000570	22,12	0,045210	0,000025	0,0000132	0,08	0,0002849
ТК 2/4	т.А	14,50	0,50	0,50	58763,70	56953,90	0,00000570	22,12	0,045210	0,000025	0,0000132	0,08	0,0002849
т.А	б	400,00	0,50	0,50	59433,50	56516,10	0,00000570	22,12	0,045210	0,000025	0,0000132	0,08	0,0002849
т.А	ТК 3/4	27,00	0,50	0,50	58763,	56953,	0,000005	22,12	0,045210	0,000025	0,0000	0,08	0,00028

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
					70	90	70				132		49
ТК 3/4	ТК 4/4	174,20	0,25	0,25	117951,50	114413,30	0,00000570	14,18	0,070507	0,000025	0,0000044	0,08	0,0000615
ТК 4/4	ул. Мира, 21	7,30	0,10	0,10	97162,40	94115,00	0,00000570	6,70	0,149196	0,000025	0,0000002	0,00	0,0000012
Разв.(ул. Мира, 19)	ул. Мира, 19	3,00	0,05	0,05	244394,00	237781,60	0,00000570	4,54	0,220265	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000003
Уз (д2)	МинОборона (прибл. нагрузки)	23,55	0,10	0,10	84995,80	82828,40	0,00000570	6,67	0,149865	0,000053	0,0000040	0,00	0,00000259
Разв.1.(ул. Флотская, 18)	Разв.1 (ул. Флотская, 10)	41,30	0,20	0,20	140718,80	136939,90	0,00000570	11,95	0,083676	0,000064	0,0000063	0,04	0,00000743
Разв.2(ул. Флотская, 1)	Уз (д2)	14,40	0,10	0,10	85856,80	83662,60	0,00000570	6,67	0,149865	0,000053	0,0000040	0,00	0,00000259
Разв.2 (ул. Колышкина, 10)	Разв.2.(ул. Флотская, 9)	15,60	0,10	0,10	187388,20	183891,00	0,00000570	6,67	0,149926	0,000952	0,00000476	0,00	0,00003106
Разв.3 (ул. Флотская, 3)	ул. Флотская, 4	52,00	0,10	0,10	80157,30	77804,40	0,00000570	6,66	0,150211	0,000077	0,00000106	0,00	0,00000690
Разв.(ул. Флотская, 1)	Разв.2(ул. Флотская, 1)	35,00	0,10	0,10	85856,80	83662,60	0,00000570	6,67	0,149865	0,000053	0,0000040	0,00	0,00000259
Разв.(ул. Колышкина, 2)	Разв.1(ул. Колышкина, 2)	44,00	0,20	0,20	324647,60	316801,00	0,00000570	11,97	0,083557	0,002075	0,0002054	0,08	0,0024063
Разв.2.(ул. Флотская, 9)	Разв.(ул. Флотская, 9)	16,10	0,10	0,10	187388,20	183891,00	0,00000570	6,67	0,149926	0,000952	0,00000476	0,00	0,00003106
Разв.1(ул. Колышкина, 2)	ТК 1/3	64,00	0,20	0,20	324647,60	316801,00	0,00000570	11,97	0,083557	0,002075	0,0002054	0,08	0,0024063
Разв.2 (ул. Флотская, 3)	Разв.3 (ул. Флотская, 3)	52,00	0,10	0,10	80157,30	77804,40	0,00000570	6,66	0,150211	0,000077	0,00000106	0,00	0,00000690

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 5/2	ТК 6/2	76,80	0,25	0,25	102819,70	101026,60	0,00000570	14,72	0,067938	0,000198	0,0000152	0,03	0,0002191
ТК 6/2	ул. Колышкина, 14	27,80	0,10	0,10	104556,30	101531,80	0,00000570	6,70	0,149277	0,000198	0,0000036	0,00	0,0000233
ЗУ. ТК 6/2(2/6)	ТК 7/2	89,20	0,15	0,15	102299,20	101425,50	0,00000570	9,00	0,111099	0,000153	0,0000290	0,02	0,0002553
Разв.(ул. Колышкина, 12)	ул. Колышкина, 12	1,00	0,10	0,10	84667,40	82408,60	0,00000570	6,68	0,149750	0,000023	0,0000000	0,00	0,0000001
Разв.(ул. Колышкина, 12)	ул. Флотская, 11	36,00	0,15	0,15	123602,00	120205,30	0,00000570	6,68	0,149750	0,001389	0,0001097	0,00	0,0007169
ТК 8/2	ДОУ № 2 Радуга	70,00	0,05	0,05	9223,10	9188,80	0,00000570	4,53	0,220798	0,000023	0,0000016	0,00	0,0000070
ТК 6/2	ЗУ. ТК 6/2(2/6)	0,50	0,15	0,15	102299,30	101425,40	0,00000570	9,00	0,111103	0,000153	0,0000001	0,02	0,0000007
ТК 7/2	ГОБОУ МО СОШ №289	17,78	0,10	0,10	135402,60	134213,00	0,00000570	6,68	0,149651	0,000011	0,0000006	0,00	0,0000037
ТК 7/2	ТК 8/2	16,05	0,10	0,10	18527,40	18472,90	0,00000570	6,68	0,149651	0,000153	0,0000026	0,00	0,0000170
ТК 8/2	МУП ТБК	27,70	0,08	0,08	17493,70	17453,70	0,00000570	4,53	0,220798	0,000153	0,0000042	0,00	0,0000187
ТК 1/3	ЗУ. ТК 1/3	0,50	0,20	0,20	308055,80	300286,60	0,00000570	11,91	0,083990	0,002075	0,0000010	0,07	0,0000121
ТК 1/3	МОУ ДОД ДМШ №1	16,50	0,08	0,08	41737,70	41656,20	0,00000570	5,89	0,169787	0,002075	0,0000291	0,00	0,0001675
Разв.(ул. Колышкина, 6)	ул. Колышкина, 6	1,00	0,10	0,10	81971,50	79721,40	0,00000570	6,67	0,149949	0,000023	0,0000000	0,00	0,0000001
ТК 3/2	ТК 4/2	82,00	0,30	0,30	182456,50	177785,20	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000081	0,07	0,0001350

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 4/2	ул. Колышкина, 11	20,00	0,10	0,10	92555,00	89744,40	0,00000570	6,69	0,149407	0,000478	0,0000096	0,00	0,0000626
ТК 2/2	ТК 3/2	31,00	0,30	0,30	214921,60	209266,20	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000053	0,08	0,0000891
ТК 3/2	ул. Колышкина, 9	13,32	0,10	0,10	97933,60	95196,50	0,00000570	6,70	0,149239	0,000077	0,0000010	0,00	0,0000066
ТК 5/2	ул. Колышкина, 15	7,50	0,08	0,08	139382,70	135031,90	0,00000570	6,70	0,149232	0,000198	0,0000024	0,00	0,0000155
т.А	ТК 5/2	74,90	0,25	0,25	144275,60	141123,50	0,00000570	14,72	0,067938	0,000096	0,0000072	0,05	0,0001032
Разв.(ул. Колышкина, 6)	ул. Колышкина, 8	31,00	0,15	0,15	82972,10	80646,50	0,00000570	6,67	0,149949	0,002075	0,0002179	0,00	0,0014222
Разв.1 (ул. Флотская, 10)	Разв.2 (ул. Флотская, 10)	13,08	0,10	0,10	219686,00	213794,30	0,00000570	11,95	0,083676	0,000064	0,0000008	0,03	0,0000089
Разв.2 (ул. Флотская, 10)	Разв.(ул. Флотская, 14)	33,00	0,10	0,10	159195,40	155008,00	0,00000570	6,67	0,149819	0,000064	0,0000037	0,00	0,0000241
Разв.(ул. Флотская, 14)	ул. Флотская, 14	1,00	0,10	0,10	81199,80	78842,60	0,00000570	6,67	0,149819	0,000064	0,0000001	0,00	0,0000004
Разв.(ул. Флотская, 14)	ул. Флотская, 12	18,00	0,10	0,10	77992,10	76168,90	0,00000570	6,67	0,149819	0,000053	0,0000016	0,00	0,0000104
т.В	Разв.(ул. Флотская, 18)	8,20	0,20	0,20	170759,30	166073,60	0,00000570	11,95	0,083676	0,000015	0,0000001	0,04	0,0000014
т.В	т.А	141,20	0,50	0,50	73862,60	70774,40	0,00000570	22,12	0,045210	0,000025	0,0000032	0,09	0,0000685
т.А	ЗАОЗЕРСКАЯ БОЛЬНИЦА	18,00	0,08	0,08	72664,30	71932,10	0,00000570	6,70	0,149241	0,000023	0,0000003	0,00	0,0000020

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	ФГБУЗ ММЦ ИМ. Н.И. ПИРОГОВА ФМБА РОССИИ												
Разв.(ул. Флотская, 9)	ул. Флотская, 9	16,10	0,10	0,10	98835,90	96082,90	0,00000570	6,67	0,149926	0,000023	0,0000000	0,00	0,0000001
ЗУ. ТК 1/3	Разв.(ул. Колышкина, 6)	25,00	0,15	0,15	411430,00	401054,20	0,00000570	11,99	0,083417	0,002075	0,0001556	0,07	0,0018261
Разв.(ул. Колышкина, 6)	Разв.1 (ул. Колышкина, 10)	30,00	0,15	0,15	301832,70	294505,00	0,00000570	8,99	0,111279	0,002075	0,0001411	0,05	0,0012411
Разв.1 (ул. Колышкина, 10)	Разв.2 (ул. Колышкина, 10)	27,00	0,15	0,15	246299,70	240666,30	0,00000570	8,99	0,111279	0,002075	0,0001453	0,04	0,0012776
Разв.2 (ул. Колышкина, 10)	Разв.(ул. Колышкина, 12)	10,00	0,15	0,15	121792,10	118485,10	0,00000570	8,99	0,111279	0,002075	0,0001619	0,02	0,0014236
ТК 4/2	т.А	65,30	0,30	0,30	120182,60	117490,90	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000060	0,05	0,0001006
т.А	ТК 5/1	181,09	0,50	0,50	1080681,70	1047221,10	0,00000570	27,82	0,035942	0,000011	0,0000017	0,73	0,0000472
т.А	ТК 1/4	13,00	0,10	0,10	25559,20	25492,00	0,00000570	6,70	0,149215	0,000015	0,0000001	0,00	0,0000006
ТК 1/4	ОАО Ростелеком+МУ АСС	3,80	0,10	0,10	23148,40	23091,70	0,00000570	6,70	0,149215	0,000015	0,0000001	0,00	0,0000004
ТК 1/4	МУ АСС	7,00	0,08	0,08	3018,30	3010,70	0,00000570	5,89	0,169733	0,000015	0,0000001	0,00	0,0000006
т.А	т.В	65,13	0,40	0,40	177579,10	171302,10	0,00000570	22,12	0,045210	0,000015	0,0000009	0,13	0,0000190
Разв.1 (ул. Флотская, 3)	Разв.(ул. Флотская, 5)	45,77	0,15	0,15	79900,70	77791,00	0,00000570	6,64	0,150651	0,000077	0,0000036	0,00	0,0000231

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.(ул. Флотская, 5)	ул. Флотская, 5	3,00	0,10	0,10	96179,70	93085,60	0,00000570	6,64	0,150651	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000004
Разв.1 (ул. Флотская, 3)	Разв.2 (ул. Флотская, 3)	3,60	0,20	0,20	84797,10	82674,80	0,00000570	9,06	0,110361	0,000077	0,0000002	0,02	0,0000014
Разв.1 (ул. Колышкина, 10)	ул. Колышкина, 10	1,00	0,10	0,10	83568,10	81041,80	0,00000570	6,70	0,149148	0,000023	0,0000000	0,00	0,0000001
Разв.(ул. Флотская, 9)	ДС №4 Сказка	52,00	0,10	0,10	88548,80	87811,60	0,00000570	6,67	0,149926	0,000033	0,0000017	0,00	0,0000011
ТК 5/1	ЗУ. ТК 5/1(5/1)	0,50	0,40	0,40	183991,80	177556,20	0,00000570	22,12	0,045212	0,000015	0,0000000	0,13	0,0000002
ТК 4/2	ул. Колышкина, 13	24,00	0,08	0,08	127616,40	123738,00	0,00000570	6,69	0,149407	0,000077	0,0000012	0,00	0,00000076
ТК 10/5	Военно-морской госпиталь	33,80	0,13	0,13	45603,40	42561,50	0,00000570	7,87	0,127121	0,000023	0,0000008	0,01	0,00000059
Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	ул. Чумаченко, 5	5,00	0,10	0,10			0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)	24,00	0,15	0,15	199498,40	194861,90	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000019	0,05	0,00000268
ТК 6/7	ул. Чумаченко, 3	10,60	0,10	0,10	130341,70	124786,70	0,00000570	6,70	0,149216	0,000096	0,0000010	0,00	0,00000063
ТК 6/7	ТК 7/7	47,30	0,25	0,25	119408,20	116574,50	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000048	0,05	0,00000670
ТК 8/7	ТК 1/8/7	36,00	0,07	0,07	104578,50	102746,70	0,00000570	5,31	0,188321	0,000023	0,0000007	0,00	0,00000039
ТК 1/8/7	ул. Рябинына, 25	13,00	0,08	0,08	50340,80	48657,50	0,00000570	5,31	0,188321	0,000023	0,0000002	0,00	0,00000008
ТК 1/8/7	РАДОН	15,00	0,08	0,08	54233,40	54093,40	0,00000570	5,31	0,188321	0,000023	0,0000011	0,00	0,00000055

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 8/7	ТК 9/7	62,00	0,20	0,20	109304,90	107763,00	0,00000570	11,69	0,085522	0,000023	0,0000016	0,04	0,0000189
ТК 9/7	Адм. здание	7,00	0,10	0,10	27996,60	27926,20	0,00000570	6,70	0,149247	0,000023	0,0000002	0,00	0,0000010
ТК 9/7	ТК 10/7	77,00	0,20	0,20	79986,10	78820,90	0,00000570	11,69	0,085522	0,000023	0,0000017	0,03	0,0000199
ТК 10/7	Бюджетные организации	16,00	0,10	0,10	49227,60	48989,10	0,00000570	6,70	0,149197	0,000023	0,0000002	0,00	0,0000011
ТК 10/7	ТК 11/7	49,00	0,20	0,20	55468,90	54476,50	0,00000570	11,69	0,085522	0,000023	0,0000024	0,02	0,0000271
Разв.(ул. Рябинина, 22)	Поликлиника №101	29,00	0,10	0,10	2240,90	100000,00	0,00000570	6,70	0,149361	0,000023	0,0000007	0,00	0,0000043
Разв.(ул. Рябинина, 22)	ТК 8/7	73,00	0,20	0,20	148221,20	145942,50	0,00000570	11,69	0,085522	0,000023	0,0000018	0,05	0,0000204
ТК 7/7	Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	32,00	0,25	0,25	149384,20	145890,60	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000088	0,05	0,0001233
Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	45,00	0,20	0,20	149384,20	145890,60	0,00000570	14,34	0,069755	0,000096	0,0000088	0,05	0,0001233
Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)	Разв.(ул. Рябинина, 22)	114,00	0,20	0,20	149371,20	145903,60	0,00000570	11,69	0,085522	0,000023	0,0000023	0,05	0,0000258
ТК 8/5	Разв.(ул. Рябинина, 21)	20,00	0,15	0,15	3557,70	3539,50	0,00000570	9,10	0,109942	0,000023	0,0000005	0,00	0,0000040
Разв.(ул. Рябинина, 21)	ИП Пух	5,00	0,10	0,10	5346,60	5335,00	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 8/5	ТК 9/5	45,00	0,25	0,25	47593,20	45955,10	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000008	0,01	0,0000110

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 9/5	ОВО+МВД+УФМС	11,80	0,10	0,10	62509,50	62350,10	0,00000570	6,70	0,149230	0,000023	0,0000003	0,00	0,0000017
ТК 9/5	ТК 10/5	130,00	0,25	0,25	22724,70	21180,80	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000007	0,01	0,00000104
ТК 4/5	ТК 5/5	62,00	0,25	0,25	94211,70	91335,60	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000014	0,03	0,00000195
ТК 1/5	ТК 1/5/2	28,00	0,15	0,15	118129,50	115680,00	0,00000570	9,09	0,110043	0,000023	0,0000008	0,02	0,00000070
ТК 1/5/2	ул. Лен. Комсомола, 12	15,30	0,10	0,10	95438,10	93721,10	0,00000570	6,68	0,149787	0,000023	0,0000003	0,00	0,00000023
ТК 1/5/2	ул. Лен. Комсомола, 14	63,00	0,10	0,10	82338,80	80397,00	0,00000570	6,68	0,149787	0,000023	0,0000016	0,00	0,00000102
ТК 2/5	ЦКБО+ДЮСШ	135,00	0,10	0,10	278461,40	277800,80	0,00000570	6,65	0,150334	0,000023	0,0000035	0,00	0,00000229
ТК 2/5	законсервирован	30,00	0,10	0,10			0,00000570						
ТК 2/5	Разв.(ул.Корчилова, 3)	35,00	0,10	0,10			0,00000570						
Разв.(ул.Корчилова, 3)	законсервирован	5,00	0,10	0,10			0,00000570						
Разв.(ул.Корчилова, 3)	законсервирован	75,00	0,10	0,10			0,00000570						
ТК 2/5	ТК 3/5	102,00	0,25	0,25	118962,40	115404,70	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000022	0,04	0,00000302
ТК 3/5	ТК 4/5	63,00	0,25	0,25	118920,10	115447,00	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000013	0,04	0,00000182
ТК 4/5	ул. Рябинина, 7	110,00	0,08	0,08	62081,20	60708,10	0,00000570	6,68	0,149731	0,000023	0,0000017	0,00	0,00000114
ТК 5/5	ТК 6/5	65,00	0,25	0,25	94184,30	91362,90	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000019	0,03	0,00000258
ТК 6/5	ТК 7/5	126,0	0,25	0,25	49792,	48002,	0,000005	14,22	0,070310	0,000023	0,0000	0,02	0,000002

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
		0			60	70	70				016		20
ТК 7/5	ул. Рябинына, 17	21,40	0,10	0,10	49761,80	48033,50	0,00000570	6,70	0,149178	0,000023	0,0000001	0,00	0,000007
ТК 7/5	ТК 8/5	97,00	0,25	0,25	49761,80	48033,50	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000020	0,02	0,0000283
ТК 1/5	ТК 2/5	52,00	0,25	0,25	229714,30	225817,30	0,00000570	14,22	0,070310	0,000023	0,0000020	0,07	0,0000273
Разв.(ул. Корчилова, 7)	на электроотоплении	75,00	0,10	0,10			0,00000570						
ТВ-11													
ТК 2/1	ТК 3/1	31,60	0,50	0,50	1301986,90	1262662,50	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000030	0,87	0,0000822
ТК 3/1	ТК 4/1	105,50	0,50	0,50	1301959,00	1262690,40	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000101	0,87	0,0002744
Разв.(ул. Колышкина, 2)	Разв.1 (ул. Флотская, 3)	42,40	0,20	0,20	144637,20	140905,40	0,00000570	9,06	0,110361	0,000077	0,0000062	0,04	0,0000549
ТК 4/1	т.А	80,00	0,50	0,50	1114706,60	1080261,00	0,00000570	27,82	0,035942	0,000023	0,0000015	0,75	0,0000406
т.А	Разв.(ул. Флотская, 1)	13,00	0,10	0,10	214548,40	209063,00	0,00000570	6,67	0,149865	0,000011	0,0000002	0,00	0,0000015
Разв.(ул. Флотская, 1)	ул. Флотская, 1	5,00	0,08	0,08	106953,70	104222,00	0,00000570	5,89	0,169718	0,000023	0,0000001	0,00	0,0000007
ТК 4/1	ЗУ. ТК 4/1(3)	0,50	0,25	0,25	375070,20	365778,10	0,00000570	14,77	0,067708	0,000038	0,0000000	0,11	0,0000003
ЗУ. ТК 4/1(3)	Разв.(ул. Колышкина, 2)	43,50	0,25	0,25	375070,00	365778,30	0,00000570	14,77	0,067708	0,000038	0,0000040	0,11	0,0000577
Котельная инв. № 53	ТК 1	32,32	0,50	0,50	525083,20	509149,20	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000038	1,00	0,0001040
ТК 1	ТК 2	8,00	0,50	0,50	524004	508159	0,000005	27,82	0,035942	0,000096	0,0000	1,00	0,00010

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
					,50	,40	70				038		40
ТК 2	ТК 1/1	12,00	0,50	0,50	525047,50	509184,80	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000025	1,00	0,0000676
ТК 1/1	ТК 2/1	13,00	0,50	0,50	1502779,70	1457542,50	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000025	1,00	0,0000676
ЗУ. ТК 2/1	ТК 1/2	128,50	0,30	0,30	340089,20	330148,40	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000118	0,13	0,0001981
ТК 1/2	ТК	63,50	0,30	0,30	242239,20	235428,00	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000139	0,09	0,0002332
ТК	ТК 2/2	140,00	0,30	0,30	241398,20	234676,80	0,00000570	17,09	0,058521	0,000096	0,0000139	0,09	0,0002332
Котельная инв. № 53	ТК 1/1	29,28	0,50	0,50	978861,40	949296,90	0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000025	1,00	0,0000676
ТК 2	ТК-3	38,50	0,50	0,50			0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000038	1,00	0,0001040
ТК-3	ТК-4	29,49	0,50	0,50			0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000038	1,00	0,0001040
ТК-4	ТК-5	100,00	0,50	0,50			0,00000570	27,82	0,035942	0,000096	0,0000038	1,00	0,0001040
ТК 2/2	ул. Колышкина, 7	16,00	0,10	0,10	82301,10	79217,60	0,00000570	6,70	0,149270	0,000077	0,0000013	0,00	0,0000086
Разв.1 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина, 5	35,00	0,08	0,08	132964,10	128650,00	0,00000570	6,68	0,149635	0,000120	0,0000078	0,00	0,00000509
Разв.1 (ул. Колышкина, 3)	Разв.2 (ул. Колышкина, 3)	2,00	0,10	0,10	195988,00	190063,70	0,00000570	9,06	0,110327	0,000023	0,0000002	0,03	0,0000014
Разв.2 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина, 3	10,00	0,10	0,10	98144,60	95266,20	0,00000570	6,69	0,149536	0,000023	0,0000002	0,00	0,0000015
ТК 2/1	ЗУ. ТК 2/1	0,01	0,30	0,30	340089	330148	0,000005	17,09	0,058522	0,000023	0,0000	0,13	0,00000

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
					,30	,40	70				000		00
ТК 1/2	Разв.1 (ул. Колышкина, 3)	47,00	0,10	0,10	295383,20	286218,40	0,00000570	9,06	0,110327	0,000153	0,0000107	0,04	0,0000947
Разв.2 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина, 1	11,30	0,08	0,08	130898,20	126824,10	0,00000570	6,69	0,149536	0,000120	0,0000050	0,00	0,0000329

4. ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ГОТОВНОСТИ ТЕПЛОПРОВОДОВ К НЕСЕНИЮ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

Согласно требованиям методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения, утвержденных приказом № 310 от 26.07.2013 Министерства регионального развития Российской Федерации, для оценки надежности системы теплоснабжения используются следующие показатели:

1) Показатель надежности электроснабжения источников тепловой энергии. Показатель надежности электроснабжения источников тепловой энергии ($Kэ$) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания: $Kэ = 1,0$ - при наличии резервного электроснабжения; $Kэ = 0,6$ - при отсутствии резервного электроснабжения;

2) Показатель надежности водоснабжения источников тепловой энергии. Показатель надежности водоснабжения источников тепловой энергии ($Kв$) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения: $Kв = 1,0$ - при наличии резервного водоснабжения, $Kв = 0,6$ - при отсутствии резервного водоснабжения;

3) Показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии. Показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии ($Kт$) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения: $Kт = 1,0$ - при наличии резервного топлива, $Kт = 0,5$ - при отсутствии резервного топлива;

4) Показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей. Показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей ($Kб$) характеризуется долей (%) тепловой нагрузки, не обеспеченной мощностью источников тепловой энергии и/или пропускной способностью тепловых сетей: $Kб = 1,0$ - полная обеспеченность $Kб = 0,8$ - не обеспечена в размере 10% и менее, $Kб = 0,5$ - не обеспечена в размере более 10%;

5) Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройств перемычек. Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройства перемычек ($Kр$), характеризуемый отношением резервируемой расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых нагрузок (%), подлежащих резервированию согласно схеме теплоснабжения поселений, муниципальных округа,

выраженный в %: от 90% до 100% - $K_p = 1,0$; от 70% до 90% включительно - $K_p = 0,7$; от 50% до 70% включительно - $K_p = 0,5$; от 30% до 50% включительно - $K_p = 0,3$; менее 30% включительно - $K_p = 0,2$;

6) Показатель технического состояния тепловых сетей K_c , характеризующийся наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов, выражен отношением разности общей протяженности сети и протяженности ветхих сетей к общей протяженности сети;

7) Показатель интенсивности отказов сетей теплоснабжения (ед./км в год). В зависимости от интенсивности отказов ($I_{отк\ ts}$) определяется показатель надежности тепловых сетей ($K_{отк\ ts}$): до 0,2 включительно - $K_{отк\ ts} = 1,0$; от 0,2 до 0,6 включительно - $K_{отк\ ts} = 0,8$; от 0,6 - 1,2 включительно - $K_{отк\ ts} = 0,6$; свыше 1,2 - $K_{отк\ ts} = 0,5$;

8) Показатель интенсивности отказов теплового источника ($K_{отк\ ит}$) определяется, как среднее арифметическое $K_э$, $K_в$, $K_т$. В зависимости от интенсивности отказов ($I_{отк\ ит}$) определяется показатель надежности теплового источника ($K_{отк\ ит}$): до 0,2 включительно - $K_{отк\ ит} = 1,0$; от 0,2 до 0,6 включительно - $K_{отк\ ит} = 0,8$; от 0,6 - 1,2 включительно - $K_{отк\ ит} = 0,6$.

9) Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла. В зависимости от величины относительного недоотпуска тепла ($Q_{нед}$) определяется показатель надежности ($K_{нед}$): до 0,1% включительно - $K_{нед} = 1,0$; от 0,1% до 0,3% включительно - $K_{нед} = 0,8$; от 0,3% до 0,5% включительно - $K_{нед} = 0,6$; от 0,5% до 1,0% включительно - $K_{нед} = 0,5$; свыше 1,0% - $K_{нед} = 0,2$;

10) Показатель готовности теплоснабжающих организаций ($K_{гот}$) к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (итоговый показатель) базируется на показателях: укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом; оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием; наличия основных материально-технических ресурсов; укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ;

В зависимости от полученных показателей надежности $K_э$, $K_в$, $K_т$ и $K_{и}$, источники тепловой энергии оценены как:

- высоконадежные - при $K_э = K_в = K_т = K_{и} = 1$;
- надежные - при $K_э = K_в = K_т = 1$ и $K_{и} = 0,5$;
- малонадежные - при $K_{и} = 0,5$ и при значении меньше 1 одного из показателей $K_э$, $K_в$, $K_т$;

- ненадежные - при $K_i = 0,2$ и/или значении меньше 1 у 2-х и более показателей K_z, K_v, K_t .

В зависимости от полученных показателей надежности тепловые сети оценены как:

- высоконадежные - более 0,9;
- надежные - 0,75-0,89;
- малонадежные- 0,5-0,74;
- ненадежные- менее 0,5.

Общая оценка надежности системы теплоснабжения определена, как наихудшая из оценок надежности источников тепловой энергии или тепловых сетей.

5. ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ НЕДООТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО ПРИЧИНЕ ОТКАЗОВ (АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ) И ПРОСТОЕВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла ($K_{нед}$) в результате внеплановых отключений теплопотребляющих установок потребителей определяется по формуле:

$$K_{нед} = \frac{Q_{откл}}{Q_{факт} * 100 [\%]} = 0/1 * 100\% = 0\%$$

где:

- $Q_{откл}$ - недоотпуск тепла;
- $Q_{факт}$ - фактический отпуск тепла системой теплоснабжения.

В зависимости от величины относительного недоотпуска тепла ($K_{нед}$) определяется показатель надежности ($K_{нед}$), который составляет до 0,1% включительно- $K_{нед} = 1,0$.

Таблица 11.5.1 - Значение интенсивности отказов в зависимости от продолжительности эксплуатации

Наименование показателя	Продолжительность работы участка теплосети, лет									
	1	3	4	5	10	15	20	25	30	35
Значение коэффициента α , ед	0,80	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,36	1,75	2,24	2,88
Интенсивность отказов $\lambda(t)$, 1/ (год км)	0,079	0,0636	0,05	0,05	0,05	0,05	0,0641	0,099	0,1954	0,525

Таблица 11.5.2 - Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление потребителей в системе теплоснабжения

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023
Средний недоотпуск тепловой энергии на отопление в системе теплоснабжения, Гкал	---	---	---	---	---

6. ПРИМЕНЕНИЕ НА ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ РАЦИОНАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ СХЕМ С ДУБЛИРОВАННЫМИ СВЯЗЯМИ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НОРМАТИВНУЮ ГОТОВНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Состояние тепловых сетей и оборудования источника тепловой энергии ЗАТО г. Заозерск считается удовлетворительным. Применение на котельной систем с дублированными связями и установка современного оборудования не требуется и является не целесообразным ввиду высоких сроков окупаемости.

7. УСТАНОВКА РЕЗЕРВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Во варианте развития системы централизованного теплоснабжения муниципального образования ЗАТО город Заозерск (Глава 5. Мастер-план развития системы теплоснабжения городского округа) установка резервного оборудования не предусмотрена.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ НЕСКОЛЬКИХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЕДИНУЮ ТЕПЛОВУЮ СЕТЬ

Мероприятия по совместной работе нескольких источников на единую тепловую сеть в ЗАТО г. Заозерск Схемой теплоснабжения не предусматриваются.

9. РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ СМЕЖНЫХ РАЙОНОВ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Период проведения ремонтных работ повышается с увеличением диаметра теплопроводов и протяженности отключаемых участков теплосети, что связано со сливом и заполнением теплопроводов. При этом авария в надземных тепловых сетях обнаруживается и ликвидируется значительно быстрее, чем при подземной канальной прокладке. Также быстрее обнаруживается место аварии при бесканальной прокладке теплопроводов в пенополиуретановой изоляции с системой оперативного дистанционного контроля. С другой стороны, вероятность возникновения аварии заметно уменьшается при снижении протяженности и увеличении диаметра и толщины стенок теплопроводов. Исходя из вышеизложенного, в положениях СП 124.13330.2012 (Актуализированная 16 редакция СНиП 41-02-2003) резервирование тепловых сетей принято необязательным для следующих случаев:

- при наличии у потребителей местного резервного источника тепла;

- для участков подземной прокладки протяженностью менее 5 км (при соответствующем обосновании расстояние может быть увеличено);
- для теплопроводов, прокладываемых в тоннелях и проходных каналах;
- для тепловых сетей диаметром 250 мм и менее (при отсутствии потребителей 1-й категории).

При этом для потребителей 1-й категории в зависимости от ситуации, обязательно резервирование местным аварийным источником тепла или тепловыми сетями от двух источников тепла, или тепловыми сетями от двух выводов одного источника тепла. Допускается не производить резервирования транзитных теплопроводов от ТЭЦ до вынесенных пиковых котельных, в случае если их производительность обеспечивает в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха покрытие от 78 до 91% расчетной нагрузки на отопление и вентиляцию для потребителей 2-й и 3-й категории и 100% расчетной нагрузки потребителей 1-й категории. Для остальных случаев необходимо рассматривать вопрос резервирования тепловых сетей с учетом конкретной ситуации, сложившейся в данном населенном пункте, а также возможностей эксплуатационной организации.

Основными мероприятиями по резервированию и повышению надежности тепловых сетей является применение следующих технических решений:

- прокладка от источника тепла двух и более головных тепломагистралей, соединенных между собой резервными перемычками (закольцовка тепловых сетей);
- прокладка резервных перемычек между тепловыми сетями двух и более источников тепла (закольцовка тепловых районов);
- монтаж в закольцованном контуре не менее трех секционирующих задвижек (две при врезке контура, одна и более по трассе контура);
- прокладка до абонентов двух резервных теплопроводов;
- прокладка до абонентов реверсивного (третьего) теплопровода;
- уменьшение протяженности участка между секционирующими задвижками;
- монтаж секционирующих задвижек по ходу потока сетевой воды после врезки ответвлений;
- обеспечение минимальной циркуляции сетевой воды в аварийных перемычках;

- соединение теплопроводов транспозицией («перехлест» теплопроводов) на участках со встречными потоками теплоносителя (непосредственно на участках или в камерах).

Прокладка резервных перемычек и дополнительных теплопроводов позволяет отключать аварийные участки без прекращения подачи тепла абонентам. При этом диаметр теплопроводов аварийной перемычки не должен превышать диаметра соединяемых теплопроводов. Уменьшение протяженности участков между секционирующими задвижками приводит к ускорению обнаружения места аварии и сокращению срока проведения ремонтно-восстановительных работ. При этом общая протяженность участков с ответвлениями между двумя секционирующими задвижками не должна превышать 1500 м. Для транзитных участков без ответвлений расстояние между секционирующими задвижками для теплопроводов 2Ду600 мм и более при обеспечении спуска и заполнения сетевой водой допускается увеличивать до 3000 м. С учетом незначительной вероятности возникновения аварий рекомендуется ограничивать минимальное расстояние между секционирующими задвижками:

- для теплопроводов 2Ду1400-1000 мм - до 400 м;
- для теплопроводов 2Ду900-800 мм - до 350 м;
- для теплопроводов 2Ду600-700 мм - до 300 м;
- для теплопроводов 2Ду500 мм и менее - до 250 м.

При этом в закольцованных тепловых сетях ответвления, присоединенные между такими секционирующими задвижками, целесообразно считать зарезервированными, т.е. на таких участках возможно осуществлять врезку ответвлений без монтажа дополнительных секционирующих задвижек. Поскольку в тепловых сетях соблюдается определенный порядок укладки теплопроводов (подающий теплопровод располагается справа по движению потока сетевой воды, а обратный слева), это необходимо учитывать при монтаже аварийных перемычек. Поэтому с целью переключения потоков на резервных 18 перемычках при встречных потоках сетевой воды производится соединение теплопроводов транспозицией, т.е. осуществляется «перехлест» теплопроводов. Монтаж секционирующих задвижек после врезки ответвлений позволяет отключать нижерасположенный аварийный участок без прекращения подачи тепла в ответвление, что приводит к сокращению числа отключаемых абонентов. При разработке схемы тепловых сетей для нового строительства с собственным источником тепла рекомендуется производить разработку различных вариантов схем с рассмотрением вопроса резервирования. Для источников тепла производительностью 60 Гкал/ч и менее

рекомендуется производить разработку только варианта схемы тупиковой разводки (с одним или с двумя выводами) без резервирования тепловых сетей. Для источников тепла производительностью от 60 до 200 Гкал/ч включительно рекомендуется производить разработку как варианта схемы с тупиковой разводкой без резервирования тепловых сетей, так и вариантов с резервированием тепловых сетей и последующим согласованием одного из них. Для источников тепла производительностью более 200 Гкал/ч рекомендуется производить разработку нескольких вариантов схем с резервированием тепловых сетей. В случае присоединения объектов нового строительства к существующим источникам тепла и тепловым сетям рекомендуется:

- 1) использовать сложившуюся схему тепловых сетей при отсутствии необходимости увеличения диаметров существующих тепломагистралей;
- 2) осуществлять прокладку новых тепломагистралей с повышением уровня резервирования тепловых сетей при необходимости увеличения диаметров существующих тепломагистралей.

Резервирование тепловых сетей смежных районов ЗАТО г. Заозерск не требуется ввиду их отсутствия.

10. УСТРОЙСТВО РЕЗЕРВНЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Устройство резервных насосных станций не требуется.

11. УСТАНОВКА БАКОВ-АККУМУЛЯТОРОВ

Установка баков-аккумуляторов не требуется.

Повышению надежности функционирования систем теплоснабжения в определенной мере способствует применение тепло гидроаккумулирующих установок, наличие которых позволяет оптимизировать тепловые и гидравлические режимы тепловых сетей, а также использовать аккумулирующие свойства отапливаемых зданий. Теплоинерционные свойства зданий учитываются МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах РФ» при определении расчетных расходов на горячее водоснабжение при проектировании систем теплоснабжения из условий темпов остывания зданий при авариях. Размещение баков-аккумуляторов горячей воды возможно как на источнике теплоты, так и в районах теплопотребления. При этом на источнике теплоты предусматриваются баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 % общей расчетной

вместимости системы. Внутренняя поверхность баков защищается от коррозии, а вода в них - от аэрации, при этом предусматривается непрерывное обновление воды в баках. Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение предусматриваются баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды расчетной вместимостью, равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение. В закрытых системах теплоснабжения на источниках теплоты мощностью 100 МВт и более предусматривается установка баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды вместимостью 3 % объема воды в системе теплоснабжения, при этом обеспечивается обновление воды в баках. Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50 % рабочего объема. В системах центрального теплоснабжения (СЦТ) с теплопроводами любой протяженности от источника теплоты до районов теплопотребления допускается использование теплопроводов в качестве.

12. РАСЧЕТЫ ДОПУСТИМОГО ВРЕМЕНИ УСТРАНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

Повышение уровня централизации теплоснабжения сопровождается двумя опасными рисками - риском серьезного аварийного нарушения процесса теплоснабжения и риском затяжного (сверх допустимого) времени обнаружения и устранения аварий и неисправностей.

Опыт эксплуатации систем теплоснабжения показал, что ежегодно на 100 км двухтрубных тепловых сетей приходится от 20 до 40 сквозных повреждений труб, из них 90% случаются на подающих трубопроводах. Среднее время восстановления поврежденного участка теплосети при этом (в зависимости от диаметра и конструкции его) составляет от 5 до 50 ч и более, а полное восстановление повреждения может потребовать несколько суток.

Примерный темп падения температуры в отапливаемых помещениях (°С/ч) при полном отключении подачи теплоты приведен в таблице 47, по нему определены коэффициенты аккумуляции зданий.

Таблица 11.12.1 – Темпы падения внутренней температуры здания при различных температурах наружного воздуха

Коэффициент аккумуляции, ч	Темп падения температуры, °С/ч, при температуре наружного воздуха, °С			
	±0	-10	-20	-30
20	0,8	1,4	1,8	2,4
40	0,5	0,8	1,1	1,5
60	0,4	0,6	0,8	1,0

Коэффициент аккумуляции характеризует величину тепловой аккумуляции зданий и зависит от толщины стен, коэффициента теплопередачи и коэффициента остекления. Коэффициенты аккумуляции теплоты для жилых и промышленных зданий массового строительства приведены в таблице.

Таблица 11.12.2 – Коэффициенты аккумуляции для зданий типового строительства

Характеристика зданий	Помещения	Коэффициент аккумуляции, ч
1. Крупнопанельный дом серии 1-605А с трехслойными наружными стенами, с утепленными минераловатными плитами с железобетонными фактурными слоями (толщина стены 21 см, из них толщина утеплителя 12 см)	Угловые:	
	верхнего этажа	42
	среднего и первого этажей	46
	средние	77
2. Крупнопанельный жилой дом серии К7-3 (конструкции инж. Лагутенко) с наружными стенами толщиной 16 см, с утепленными минераловатными плитами с железобетонными фактурными слоями	Угловые:	
	верхнего этажа	32
	среднего и первого этажей	40
	средние	51
3. Дом из объемных элементов с наружными ограждениями из железобетонных вибропркатных элементов, утепленных минераловатными плитами. Толщина наружной стены 22 см, толщина слоя утеплителя в зоне стыкования с ребрами 5 см, между ребрами 7 см. Общая толщина железобетонных элементов между ребрами 30-40 мм	Угловые верхнего этажа	40
4. Кирпичные жилые здания с толщиной стен в 2,5 кирпича и коэффициентом остекления 0,18-0,25	Угловые	65-60
	Средние	100-65
5. Промышленные здания с незначительными внутренними тепловыделениями (стены в 2 кирпича, коэффициент остекления 0,15-0,3)		25-14

На основании приведенных данных можно оценить время, имеющееся для ликвидации аварии или принятия мер по предотвращению лавинообразного развития аварий, т. е. замерзания теплоносителя в системах отопления зданий, в которые прекращена подача теплоты.

Если в результате аварии отключено несколько зданий, то определение времени, имеющегося в распоряжении на ликвидацию аварии или принятия мер по предотвращению развития аварии, производится по зданию, имеющему наименьший коэффициент аккумуляции.

В ходе разработки данного Плана смоделированы аварийные отключения потребителей системы теплоснабжения ЗАТО город Заозерск.

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 26.08.2013 № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» план мероприятий предусматривает:

- а) возможные сценарии возникновения и развития аварий на объекте;

б) достаточное количество сил и средств, используемых для локализации и ликвидации последствий аварий на объекте (далее – силы и средства), соответствие имеющихся на объекте сил и средств задачам ликвидации последствий аварий, а также необходимость привлечения профессиональных аварийно-спасательных формирований;

в) организацию взаимодействия сил и средств;

г) состав и дислокацию сил и средств;

д) порядок обеспечения постоянной готовности сил и средств к локализации и ликвидации последствий аварий на объекте с указанием организаций, которые несут ответственность за поддержание этих сил и средств в установленной степени готовности;

е) организацию управления, связи и оповещения при аварии на объекте;

ж) систему взаимного обмена информацией между организациями - участниками локализации и ликвидации последствий аварий на объекте;

з) первоочередные действия при получении сигнала об аварии на объекте;

и) действия производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;

к) мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населения;

л) организацию материально-технического, инженерного и финансового обеспечения операций по локализации и ликвидации аварий на объекте.

В целях снижения интенсивности инцидентов в тепловых сетях:

Отклонения от расчетных значений этих показателей свидетельствуют о прогрессирующих изменениях, которые могут привести к более серьезным инцидентам.

Для предупреждения развития аварии важны профилактические упреждающие меры:

Закольцовывание тепловых сетей от разных теплоисточников обеспечивает резервирование потребителей при аварии на теплоисточнике. Вместе с тем повышаются требования к качеству сетевой воды, особенно ее деаэрации.

При возникновении аварийной ситуации все не отключенные потребители взаимно резервируемой зоны сети переводятся на лимитированное теплоснабжение и сокращают расход теплоносителя, поступающего к потребителю. Кроме того, расход теплоносителя определен в предположении исключения нужд на горячее водоснабжение и воздухонагревателей систем вентиляции.

При допустимой возможности снижения температуры помещения $+12^{\circ}\text{C}$ (для жилых и общественных зданий) коэффициент лимитированного теплоснабжения составляет 0,86.

В таблицах приведены временные ограничения для устранения аварийных ситуаций на объектах водоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения и газоснабжения.

Таблица 11.12.3 – Допустимое время устранения технологических нарушений на объектах водоснабжения

№ п/п	Наименование технологического нарушения	Время устранения, час. мин.
1	Отключение ХВС	4 часа

Таблица 11.12.4 – Ожидаемая температура в жилых помещениях при технологическом нарушении на объектах системы централизованного теплоснабжения ЗАТО город Заозерск в зависимости от температуры наружного воздуха

№ п/п	Наименование технологического нарушения	Время устранения, час. мин.	Ожидаемая температура в жилых помещениях при температуре наружного воздуха, °С			
			0	-10	-20	ниже -20
1	Отключение отопления, котельные ЗАТО город Заозерск	2 часа	18	18	15	15
		4 часа	18	15	15	15
		6 часов	15	15	15	10

Таблица 11.12.5 – Расчет допустимого времени устранения аварии на тепловой сети (из расчета L=5 м)

№ п/п	Наименование операции	Время выполнения операции, мин		
		Ду 50-125	Ду 150-300	Ду 400-500
1	Сообщение об аварии ответственному лицу	5	5	5
2	Отключение дефектного участка, вызов представителей газовой службы, электрических и телефонных сетей для уточнения прохождения инженерных коммуникаций	40	40	40
3	Сбор бригады и техники, доставка на место	30	30	30
4	Организация работы бригады по прибытии на место			
4.1	Слив аварийного участка, откачка воды из затопленных камер, каналов	20	20	20
4.2	Раскопка экскаватором и подчистка аварийного участка, вскрытие дефектного участка трубы, определение размеров и границ дефекта	30	30	30
4.3	Демонтаж аварийного участка	30	40	45
4.4	Подготовка участка под укладку новой трубы, подготовка и монтаж новой трубы, сварка стыков	60	100	120
4.5	Опрессовка и пуск в работу, восстановление теплоснабжения потребителей	40	50	60
	ВСЕГО	4 часа 15 минут	5 часов 15 минут	6 часов 50 минут

Таблица 11.12.6 – Допустимое время устранения технологических нарушений на объектах электроснабжения

№ п/п	Наименование технологического нарушения	Время устранения, час. мин.
1	Отключение электроснабжения	2 часа

Таблица 11.12.8 – Допустимое время устранения технологических нарушений на объектах газоснабжения

№ п/п	Наименование технологического нарушения	Время устранения, час. мин.
1	Отключение газоснабжения	2 часа

13. СВЕДЕНИЯ О СЦЕНАРИЯХ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТАКИХ СИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ОТКАЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ПРИ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, СВЯЗАННЫХ С ПРЕКРАЩЕНИЕМ ПОДАЧИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Так как в настоящее время некоторые участки тепловой сети имеют высокую степень износа необходимо предусмотреть перекладку ветхих тепловых сетей

Организации, эксплуатирующие системы теплоснабжения, обязаны разработать Планы ликвидации технологических нарушений на котельных и тепловых сетях на основании различных сценариев развития аварий в системе теплоснабжения.

План ликвидации технологических нарушений на котельных и тепловых сетях в системе теплоснабжения муниципального образования ЗАТО город Заозерск приведен ниже. Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения с моделированием гидравлических режимов работы таких систем, в том числе при отказе элементов тепловых сетей и при аварийных режимах работы систем теплоснабжения представлен в Главе 18.

Возможные сценарии развития аварий в системах теплоснабжения: выход из строя всех насосов сетевой группы;

- Прорыв на тепловых сетях, аварийный останов котлов, аварийный останов
- Выход из строя котельного оборудования
- Выход из строя насосов сетевой группы.
- Прекращение подачи электроэнергии.

Таблица 11.12.1 Риски возникновения аварий, масштабы и последствия

Вид аварии	Возможная причина возникновения аварии	Масштаб аварии и последствия	Уровень реагирования	Методы устранения
1	2	3	4	
Остановка котельной	Выход из строя всех насосов сетевой группы	Прекращение циркуляции воды в системах отопления всех потребителей, понижение напора и температуры в зданиях и домах, размораживание тепловых сетей и отопительных батарей	Локальный	Выполнение переключения на резервный насос. При невозможности переключения организация ремонтных работ. При длительном отсутствии работы насоса организация ремонтных работ по предотвращению размораживания силами теплоснабжающей организации и организациями, осуществляющими управление жилыми домами.
Остановка котельной	Выход из строя котельного оборудования		Локальный	Информирование об отсутствии электроэнергии ЕДС, Переход на резервный или автономный источник электроснабжения, дизель-генератор).
Кратковременное нарушение теплоснабжения объектов жилищно- коммунального хозяйства, социальной сферы	Порыв на тепловых сетях	Прекращение циркуляции воды в систему отопления всех потребителей, понижение температуры и напора в зданиях и домах	Локальный	Организация переключения теплоснабжения поврежденного участка от другого участка тепловых сетей (через секционирующую арматуру). Оптимальную схему теплоснабжения населенного пункта (части населенного пункта) определить с применением электронного моделирования. При длительном отсутствии циркуляции организовать ремонтные работы по предотвращению размораживания силами теплоснабжающей организации и организаций, осуществляющих управление жилыми домами.
Остановка котельной	Прекращение подачи электроэнергии	Прекращение циркуляции в системах теплоснабжения потребителей, понижение температуры в зданиях, возможное размораживание наружных тепловых сетей и внутренних отопительных систем	Локальный	Информирование об отсутствии электроэнергии ЕДС, электросетевой организации. Переход на резервный или автономный источник электроснабжения, дизель-генератор). При длительном отсутствии электроэнергии организация ремонтных работ по предотвращению размораживания силами персонала теплоснабжающей организации и организациями, осуществляющими управление жилыми домами.

При авариях на котлоагрегатах – производится переход на резервный или автономный источник электроснабжения, дизель-генератор).

При авариях (поломках) тягодутьевого оборудования, сетевых и подпиточных насосов – производится замена неисправного оборудования за счет имеющихся резервных источников.

При авариях или перебоях электроснабжения производится переключение на резервные источники электроснабжения (ДЭС).

При авариях на тепловых сетях проводятся мероприятия по локализации места повреждения путем перекрытия поврежденного участка с помощью запорной арматуры и производятся восстановительные работы аварийной бригадой. Аварийные бригады укомплектованы автомобилем, трактором, передвижной электростанцией, необходимым инструментом и оборудованием. В составе аварийной бригады входит водитель, тракторист, сварщик, электрик, слесарь.

Таблица 11.12.2 - Допустимое снижение подачи теплоты при авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения потребителям второй и третьей категорий

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t_0 , °C				
	- 10	- 20	- 30	- 40	- 50
Допустимое снижение подачи теплоты, %, до	78	84	87	89	91
Примечание - Таблица соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.					

13.1. Электронное моделирование аварийных ситуаций на участках тепловой сети в системе теплоснабжения Зато город Заозерск с использованием ПРК ZuluThermo

Электронная (математическая) модель представляет собой связанный граф, где узлами являются объекты, а дугами графа – участки тепловой сети. Каждый объект математической модели относится к определенному типу, характеризующему данную инженерную сеть, и имеет режимы работы, соответствующие его функциональному назначению. Тепловая сеть включает в себя следующие основные объекты: источник, участок, потребитель и узлы: центральный тепловой пункт (ЦТП), насосную станцию, запорно-регулирующую арматуру, и другие элементы. Несмотря на то, что на участке может быть и подающий и обратный трубопровод, пользователь изображает участок сети в одну линию. Это внешнее представление сети. Перед началом расчета внешнее представление сети, в зависимости от типов и режимов элементов, составляющих сеть, преобразуется (кодируется) во внутреннее представление, по которому и проводится расчет.

Моделирование аварийных ситуаций в системе централизованного теплоснабжения ЗАТО город Заозерск производилось с использованием электронной модели схемы теплоснабжения городского округа в программном комплексе ГИС Zulu при помощи пакета ZuluThermo.

Основой ZuluThermo является географическая информационная система (ГИС) Zulu. ГИС Zulu – инструментальная геоинформационная система для создания электронных карт, планов и схем, информационно-справочных систем, включая моделирование инженерных коммуникаций и транспортных систем.

При помощи ГИС создана карта ЗАТО город Заозерск, и на нее нанесены тепловые сети. ZuluThermo позволяет рассчитывать системы централизованного теплоснабжения большого объема и любой сложности.

Программа предусматривает выполнение теплогидравлического расчета системы централизованного теплоснабжения с потребителями, подключенными к тепловой сети по различным схемам. Используются 34 схемных решения подключения потребителей, а также 29 схем присоединения ЦТП.

Расчет систем теплоснабжения производился с учетом утечек из тепловой сети и систем теплоснабжения, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети.

Расчет тепловых потерь проводился по фактическому состоянию изоляции.

Результаты расчетов экспортированы в MS Excel и представлены ниже с помощью тематической раскраски и пьезометрических графиков. Картографический материал и схема тепловых сетей оформлены в виде документов с использованием макета печати.

Тепловые сети ЗАТО город Заозерск изображены на карте с привязкой к местности (по координатам, с привязкой к окружающим объектам), что позволяет в дальнейшем не только проводить теплогидравлические расчеты, но и, зная точное местонахождение тепловых сетей, решать другие инженерные задачи, например, моделировать различные аварийные ситуации на источниках и сетях теплоснабжения.

Моделирование аварийных ситуаций на источниках и сетях теплоснабжения ЗАТО город Заозерск проводилось в программном комплексе ГИС Zulu при помощи пакета ZuluThermo и инструмента Коммутационные задачи путем симуляции отключения запорных устройств на «аварийных» участках.

Симулирование закрытия запорных устройств на участках предполагаемых аварий приведены на рисунке.



Рисунок 11.14.1 - Визуализация отключения запорной арматуры ТК7/8 – Разв.(пр. Молодежный, 6) (Котельная ЗАТО город Заозерск)

По участкам тепловой сети, обозначенным красным цветом, прекращается подача тепловой энергии (теплоносителя) потребителям, также раскрашенным в красный цвет, в результате аварийной ситуации. Теплоснабжение потребителей восстановится лишь после ликвидации аварии на соответствующем участке.

В результате моделирования аварийной ситуации в ГИС Zulu производится расчет объемов воды, которые возможно придется сливать из трубопроводов тепловой сети и систем теплоснабжения. Результаты расчета отображаются на карте в виде тематической раскраски отключенных участков и потребителей и выводятся в отчет.

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

Котельная ЗАТО город Заозерск

Отключены запорные устройства: ТК7/8

Таблица 11.13.1.1 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Температура сетевой воды в под. тр-де, °С	Температура сетевой воды в обр. тр-де, °С	Температура воды на входе в СО, °С	Температура воды на выходе из СО, °С	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Путь, пройденный от источника, м
пр. Молодежный, 2	пр. Молодежный, 2	0,1163	0,0086	92,80	68,10	92,80	68,10	52,31	36,47	1525,80
пр. Молодежный, 4	пр. Молодежный, 4	0,1666	0,0104	93,30	68,40	93,30	68,40	52,34	36,44	1485,80
пр. Молодежный, 6	пр. Молодежный, 6	0,2402	0,0190	93,40	68,50	93,40	68,50	53,49	37,31	1449,80

Таблица 11.13.1.2 - 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	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч
Разв.(пр. Молодежный, 4)	пр. Молодежный, 2	45,00	0,10	0,10	4,60
Разв.(пр. Молодежный, 4)	пр. Молодежный, 4	5,00	0,10	0,10	6,59
Разв.(пр. Молодежный, 6)	пр. Молодежный, 6	5,00	0,10	0,10	9,50
Разв.(пр. Молодежный, 6)	Разв.(пр. Молодежный, 4)	36,00	0,10	0,10	11,19
ТК 7/8	Разв.(пр. Молодежный, 6)	36,00	0,10	0,10	20,68

Электронное моделирование аварийных ситуаций на источниках тепловой энергии в системе теплоснабжения населенного пункта с использованием ПРК ZuluThermo 8.0

Моделирование аварийных ситуаций на котельных, расположенных на территории ЗАТО город Заозерск, произведено в программном комплексе ГИС Zulu при помощи пакета ZuluThermo и инструмента Коммутационные задачи.

Расчет надежности системы теплоснабжения показал, что требуемый объем резервирования теплоснабжения выполняется в достаточной мере и соответствует нормативным значениям.

Рекомендации по резервированию теплосетей для увеличения показателей надежности теплоснабжения отсутствуют (не требуются), текущий объем резервирования т/с оценен как достаточный (надежный).

Результаты надежности системы централизованного теплоснабжения от котельных ЗАТО город Заозерск приведены в таблицах.

Таблица 11.13.1.4 - Расчеты надежности системы централизованного теплоснабжения

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
Разв.(пр. Молодежный, 4)	пр. Молодежный, 2	45,00	0,10	0,10	4,60	0,000006	6,661758	0,150111	0,000349	0,000016	0,000102
Разв.(пр. Молодежный, 4)	пр. Молодежный, 4	5,00	0,10	0,10	6,59	0,000006	6,661758	0,150111	0,000023	0,000000	0,000001
Разв.(пр. Молодежный, 6)	пр. Молодежный, 6	5,00	0,10	0,10	9,50	0,000006	6,661758	0,150111	0,000023	0,000000	0,000001
Разв.(пр. Молодежный, 6)	Разв.(пр. Молодежный, 4)	36,00	0,10	0,10	11,19	0,000006	6,661758	0,150111	0,000349	0,000013	0,000082
ТК 7/8	Разв.(пр. Молодежный, 6)	36,00	0,10	0,10	20,68	0,000006	6,661758	0,150111	0,000349	0,000013	0,000082

Таблица 11.13.1.5 - Расчет надежности потребителей

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
пр. Молодежный, 2	пр. Молодежный, 2	0,1163	0,0086	0,665707	0,979011	7,148000
пр. Молодежный, 4	пр. Молодежный, 4	0,1666	0,0104	0,665707	0,978909	10,388500
пр. Молодежный, 6	пр. Молодежный, 6	0,2402	0,0190	0,665707	0,978827	15,059000

Расчет надежности показал, что вероятности обеспечения пониженного уровня теплоснабжения удовлетворяют нормативному значению, коэффициенты готовности остались существенно выше нормативного значения.

Во время ликвидации отказов все потребители обеспечиваются нормой аварийной подачи тепла.

14. КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО ЭЛЕКТРОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА ПРИ ПОМОЩИ ПРК ZULUThermo 8.0

14.1.1. Цель расчета

Коммутационные задачи предназначены для анализа изменений вследствие отключения задвижек или участков сети. В результате выполнения коммутационной задачи определяются объекты, попавшие под отключение. При этом производится расчет объемов воды, которые возможно придется сливать из трубопроводов тепловой сети и систем теплоснабжения.

Результаты расчета отображаются на карте в виде тематической раскраски отключенных участков и потребителей и выводятся в отчет.

14.1.2. Запуск расчета

Для запуска коммутационных задач:

1. Выполните команду главного меню Задачи | Коммутационные задачи или нажмите кнопку  на панели инструментов. Появится диалоговое окно Коммутационные задачи, (Рисунок. «Диалог «Коммутационные задачи»»).

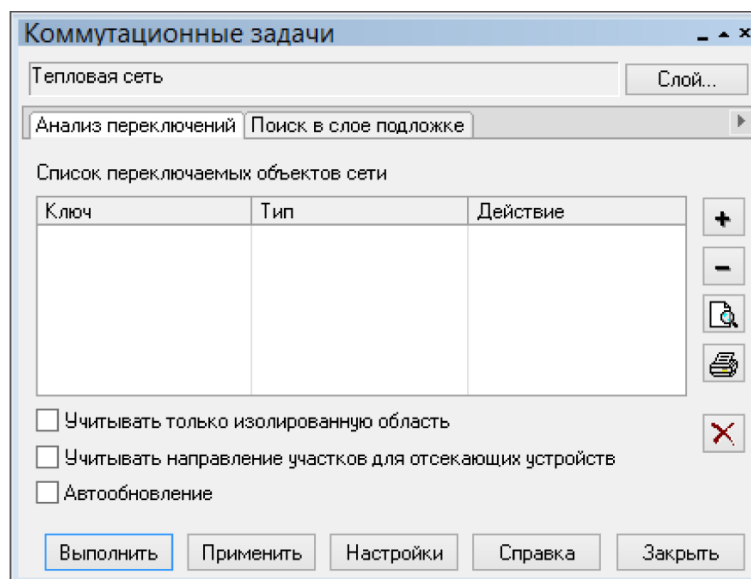


Рисунок 11.14.1.2.1 – Диалог «Коммутационные задачи»

2. Нажмите кнопку Слой... и в появившемся диалоговом окне (Рисунок 11.14.1.2.2. «Диалог выбора слоя») с помощью левой кнопки мыши выберите слой тепловой сети.

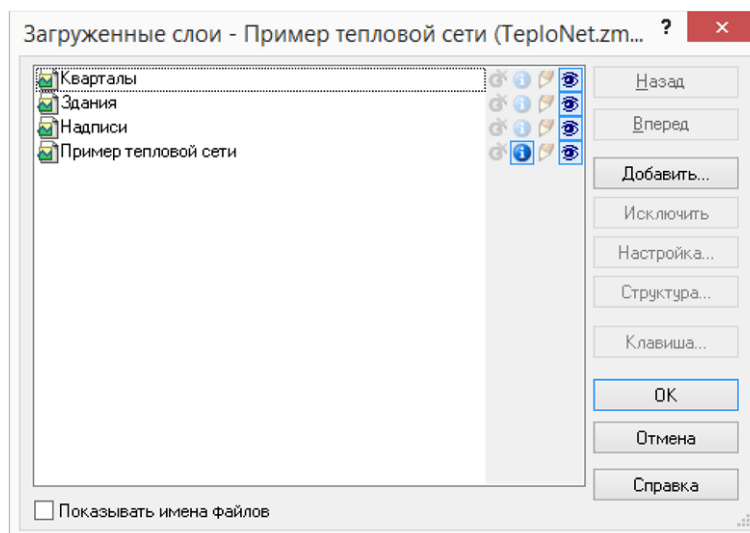


Рисунок 11.14.1.2.2 – Диалог выбора слоя

3. Нажмите кнопку ОК. Далее можно провести анализ переключений («Анализ переключений») или поиск в слое-подложке («Поиск в слое-подложке»).

14.1.3. Анализ переключений

При анализе переключений определяется, какие объекты попадают под отключения, и включает в себя:

- Вывод информации по отключенным объектам сети;
- расчет объемов внутренних систем теплопотребления и нагрузок на системы теплопотребления при данных изменениях в сети;
- отображение результатов расчета на карте в виде тематической раскраски;
- вывод табличных данных в отчет, с последующей возможностью их печати, экспорта в формат MS Excel или HTML.

14.1.4. Запуск анализа переключений

Для запуска Анализа переключений:

1. Запустите Коммутационные задачи («Запуск расчета»);
2. Выберите вкладку Анализ переключений;
3. Нажмите кнопку Настройки для вызова диалога настроек программы (Подробнее о настройке «Настройки»);

4. В режиме Выделить  выберите на карте запорное устройство (участок), для которого будет производиться отключение (слой при этом должен быть активным, либо удерживайте при выделении объекта клавиши Ctrl+Shift);

5. Нажмите кнопку  панели. Выбранный объект добавится в список переключаемых объектов сети в диалоговом окне. (Рисунок. «Список переключаемых объектов»).

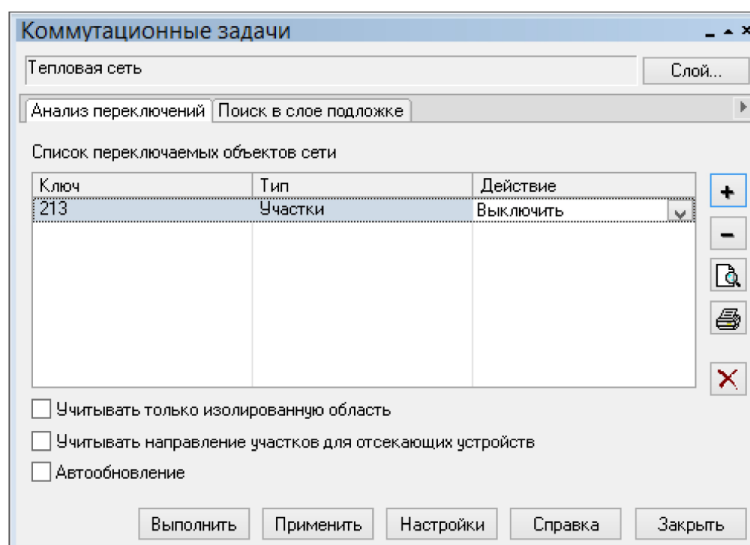


Рисунок 11.14.1.4.1 – Список переключаемых объектов

После выбора на карте автоматически отобразится в виде раскраски расчетная зона отключенных участков сети. (Рисунок. «Отображение отключений на карте»).

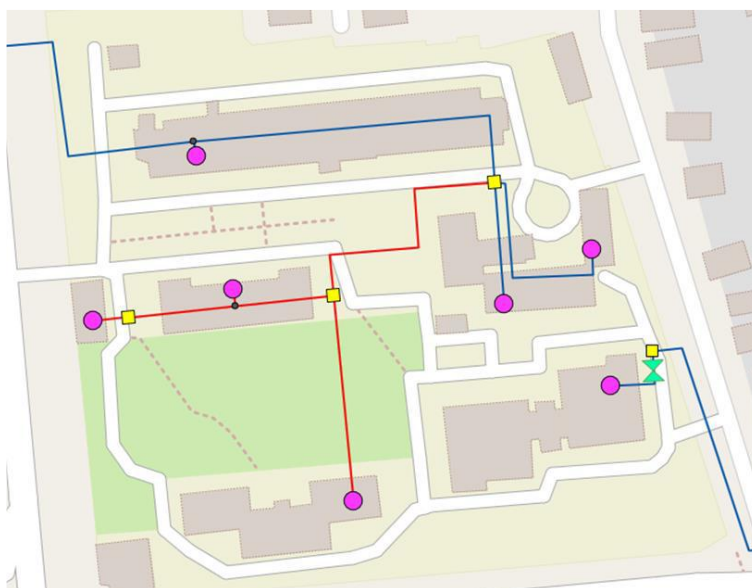


Рисунок 11.14.1.4.2 – Отображение отключений на карте

Для удаления объекта из списка выделить его в списке и нажать кнопку . При передвижении по списку, на карте автоматически выделяется соответствующий объект;

6. Выберите в поле Действие необходимый вид переключения (Рисунок. «Работа в окне Коммутационные задачи»). Этот пункт выполнять при необходимости.

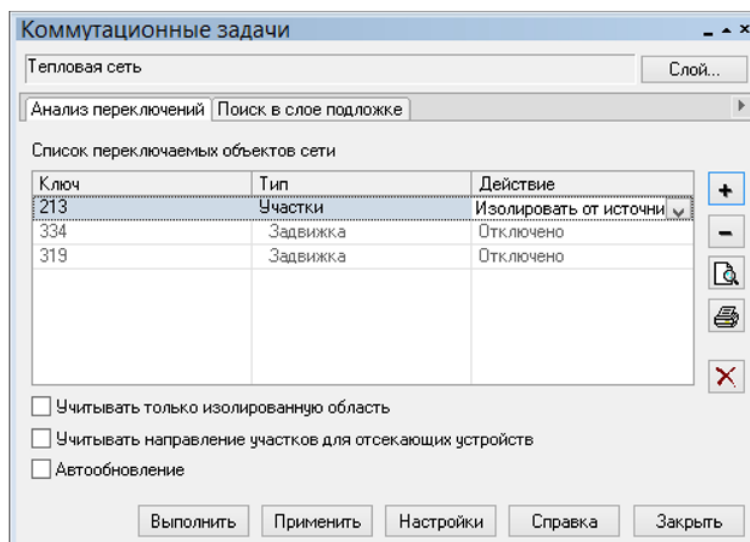


Рисунок 11.14.1.4.3 – Работа в окне Коммутационные задачи

Виды переключений:

- Включить- Режим объекта устанавливается на «Включен»;
- Выключить- Режим объекта устанавливается на «Выключен»;
- Изолировать от источника- Режим объекта устанавливается на «Выключен». При этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся изолирующая объект от источника запорная арматура;
- Отключить от источника- Режим объекта устанавливается на «Выключен». При этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся отключающая объект от источника запорная арматура.

7. Нажмите кнопку Выполнить. В результате выполнения задачи появится браузер Просмотр результата, содержащий табличные данные результатов расчета (Рисунок 19. «Окно результатов расчета»). Подробнее о работе с браузером результатов расчета «Просмотр результатов расчета». Вкладки браузера содержат таблицы попавших под отключение объектов сети и итоговые значения результатов расчета.

Из группы – поиск будет осуществляться для потребителей, входящих в текущую группу в слое сети;

Из списка – поиск будет осуществляться для потребителей, которых пользователь добавит в список. Для этого следует в режиме  выделить на карте потребителя, для которого необходимо произвести поиск. Нажать кнопку на панели диалога . Выбранный потребитель добавится в список в диалоговом окне. Таким же образом добавьте в список всех необходимых для поиска потребителей (Подробнее о работе со списком «Работа со списком объектов»).

3. Нажмите кнопку Выполнить.

14.1.6. Настройки

Для вызова диалога Настройки:

Запустите Коммутационные задачи , «Запуск расчета»;

Нажмите кнопку Настройка (Рисунок. «Настройки коммутационных задач»).

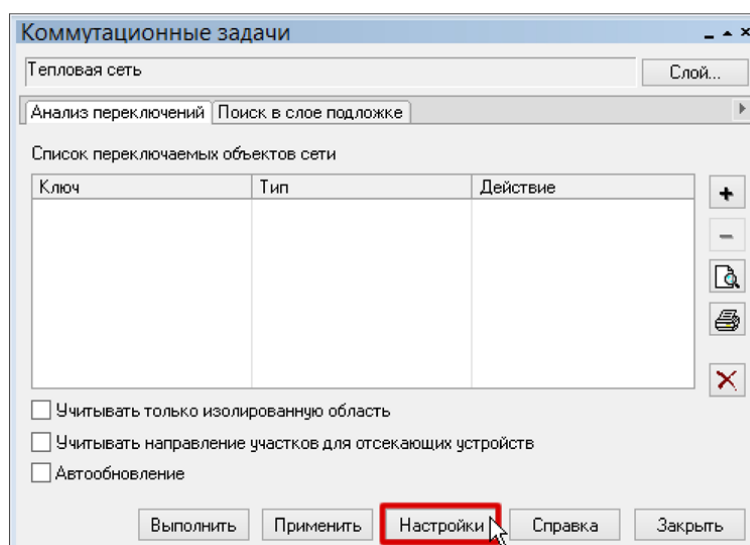


Рисунок 11.14.1.6.1 – Настройка коммутационных задач

Открывшийся диалог настроек имеет следующие вкладки:

14.1.7. Слой сети

В списке выберите слой сети выберите нужный слой сети и укажите вид сети (Тепловая сеть) в списке выберите вид сети для правильного расчета итоговых значений, (Рисунок. «Вкладка «Слой сети» диалога «Настройки»»).

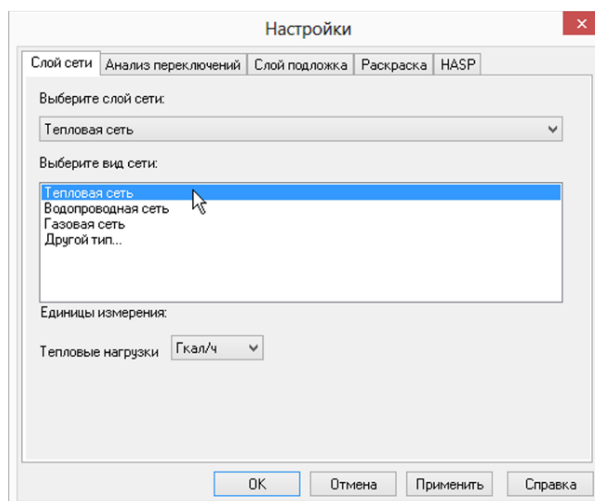


Рисунок 11.14.1.7.1 - Вкладка «Слой сети» диалога «Настройки»

14.1.8. Анализ переключений

В списке Выберите типы объектов сети, участвующие в анализе, отображается перечень всех типов для выбранного слоя сети. Для того чтобы определенный тип элементов сети вошел в отчет по поиску изменений в сети, необходимо включить его в списке типов и выбрать нужные поля для вывода в отчет.

Для включения типа в отчет с помощью левой кнопки мыши установите флажок рядом с нужным объектом (Рисунок. «Настройка анализа переключений»).

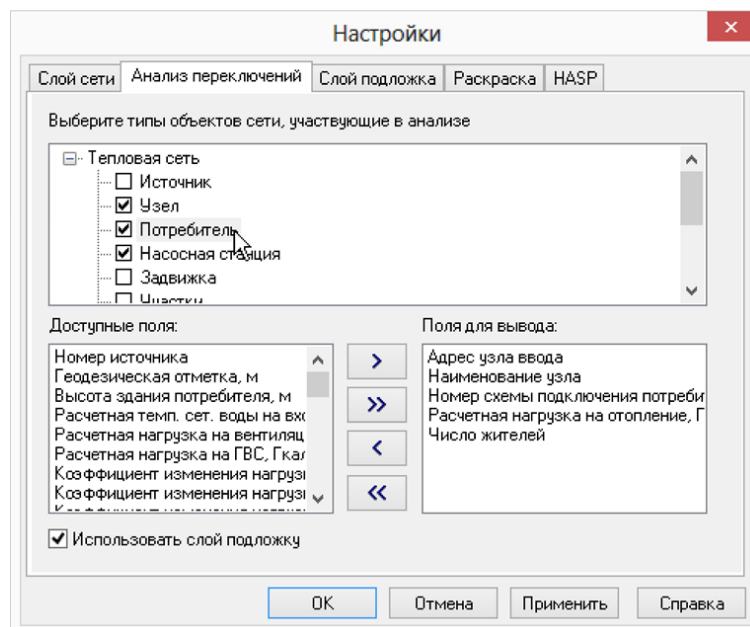


Рисунок 11.14.1.8.1 – Настройка анализа переключений

При выделении названия объекта в верхней части окна, в списке Доступные поля отобразится список всех полей базы данных выбранного объекта, которые могут быть включены в отчет. В списке Поля для вывода отобразится список полей, которые были выбраны для включения в отчет.

Для включения нужных полей в отчет следует выделить необходимые поля в левом списке, и нажать кнопку . Выбранные поля перейдут в правый список. Для того чтобы добавить сразу все поля нужно нажать кнопку . И наоборот, с помощью кнопок  и  поля удаляются из правого списка.

14.1.9. Слой подложка

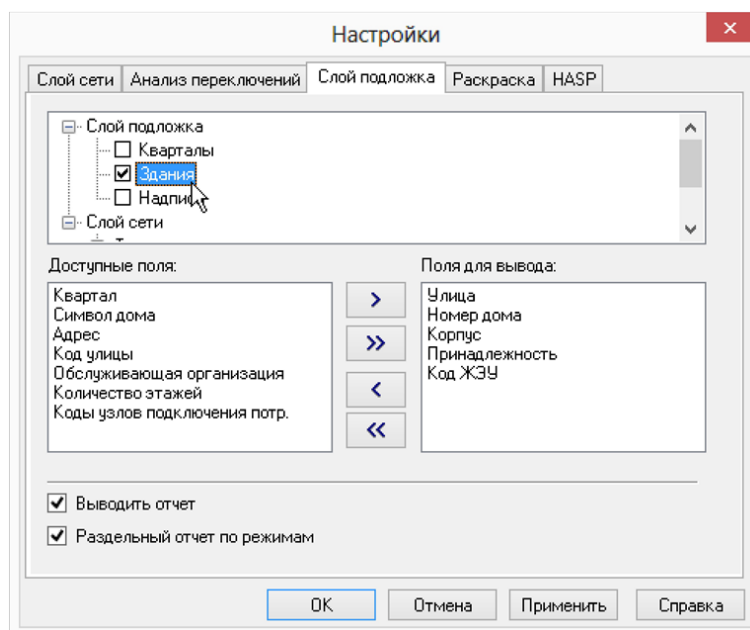


Рисунок 11.14.1.9.1– Настройка слоя-подложки

Слой-подложка – это слой, в котором будет осуществляться поиск и раскраска объектов, попадающих под потребителей сети. (Обычно слой зданий).

Для выбора слоя подложки следует установить флажок рядом с требуемым слоем в верхнем списке вкладки.

Объекты выбранного слоя подложки будут раскрашены в зависимости от состояния потребителя, изображенного на этом объекте, например, здания будут окрашены под выключенными потребителями (Рисунок, «Отображение отключений на тематической раскраске»).



Рисунок 11.14.1.9.2 – Отображение отключений на тематической раскраске

Для того чтобы получить информацию о зданиях, попавших под отключение, следует установить флажок. Выводить отчет.

Для того чтобы получить информацию по объектам из слоя подложки следует выделить курсором название слоя подложки, в списке Доступные поля вкладки отобразятся поля, которые могут быть добавлены в отчет. В списке Поля для вывода отобразится список полей, которые были выбраны для включения в отчет.

Для включения нужных полей в отчет выделите поля в списке Доступные поля и нажмите кнопку . Выбранные поля перейдут в список Поля для вывода. Для того чтобы добавить сразу все поля нажмите кнопку . И наоборот, с помощью кнопок  и  поля удаляются из правого списка.

При установленном флажке Раздельный отчет по режимам в браузере Просмотр результата результаты поиска группируются в отдельные таблицы, в зависимости от режимов потребителей.

14.1.10. Раскраска

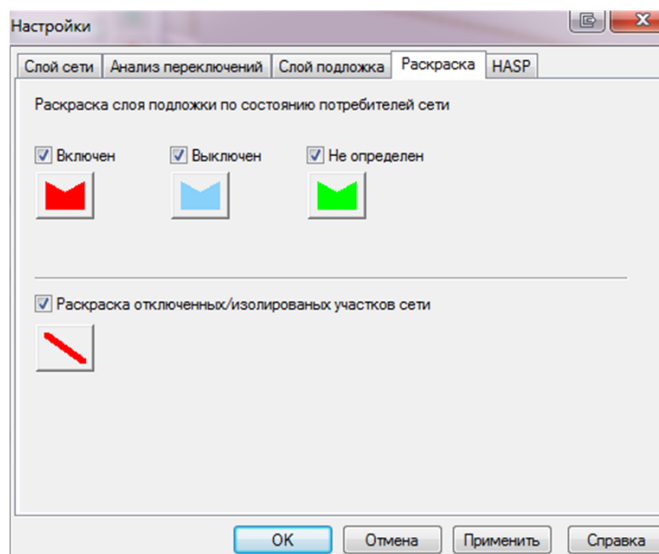


Рисунок 11.14.1.10.1– Настройка раскраски слоя подложки

В верхней части диалога под строкой Раскраска слоя подложки по состоянию потребителей сети задаются стили и цвета заливки площадных объектов слоя подложки в зависимости от режима соответствующих потребителей. Заданный стиль для состояния используется только при установке соответствующего флажка. Для задания стиля и цвета заливки нужного режима нажмите кнопку под названием состояния. В открывшемся диалоге (Рисунок, «Настройка раскраски площадных объектов») выберите нужные параметры.

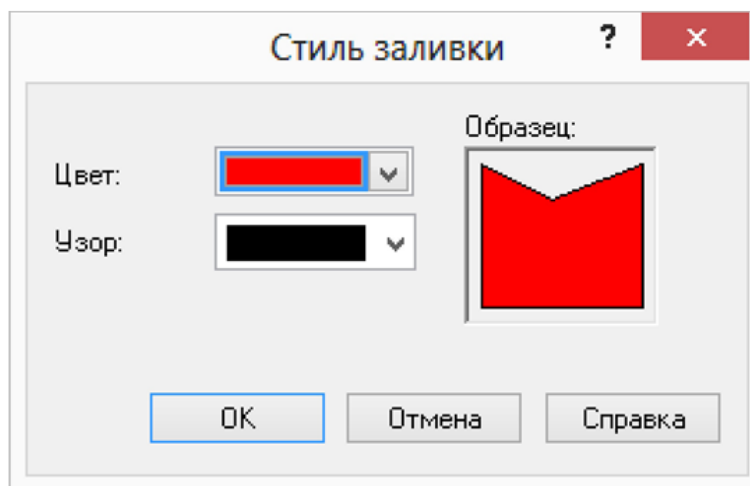


Рисунок 11.14.1.11.1– Настройка раскраски площадных объектов

Режим не определен соответствует ситуации, когда на один объект слоя подложки попадает несколько потребителей с разными режимами.

При установке флажка Раскраска отключенных/изолированных участков сети также задается задать стиль и цвет участков сети отключенных/изолированных от источников. Для задания нужного стиля и цвета нажмите кнопку под флажком. В появившемся диалоге выберите нужные параметры.

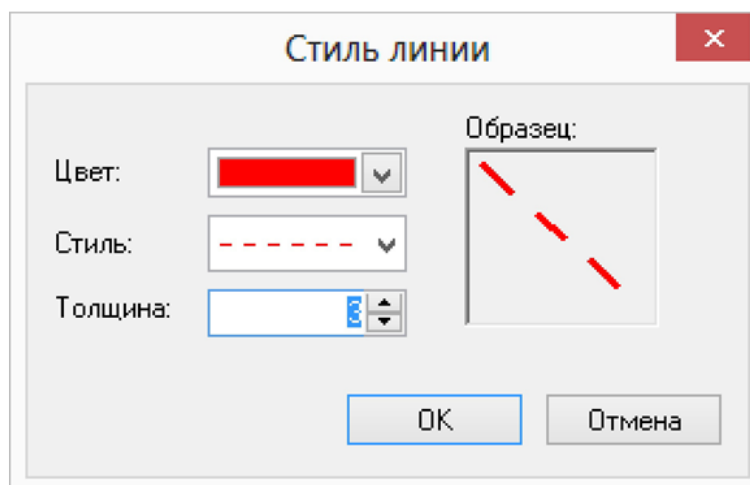


Рисунок 11.14.1.11.2– Раскраска отключенных/изолированных участков сети

14.1.11. Работа со списком объектов

В список объектов вы можете добавлять необходимые объекты из активного слоя карты. Для этого надо:

1. В режиме Выделить  выберите на карте запорное устройство (участок), для которого будет производиться отключение (слой при этом должен быть активным, в противном случае требуется удерживать при выделении объекта Ctrl+Shift);
2. Нажмите кнопку . Объект добавится в список.

Для удаления объекта из списка:

1. Выберите его в списке;
2. Нажать кнопку .

При передвижении по списку, на карте автоматически выделяется соответствующий объект. Если объект не попадает в видимую область карты, то вид устанавливается таким образом, чтобы объект оказался в центре карты.

При выбранной вкладке Анализ переключений, с помощью кнопок  и  вы можете просмотреть и распечатать отчет по списку объектов. Поля для подготовки отчета берутся из настроек соответствующего типа объекта сети (Подробнее о настройке анализа переключений «Анализ переключений»).

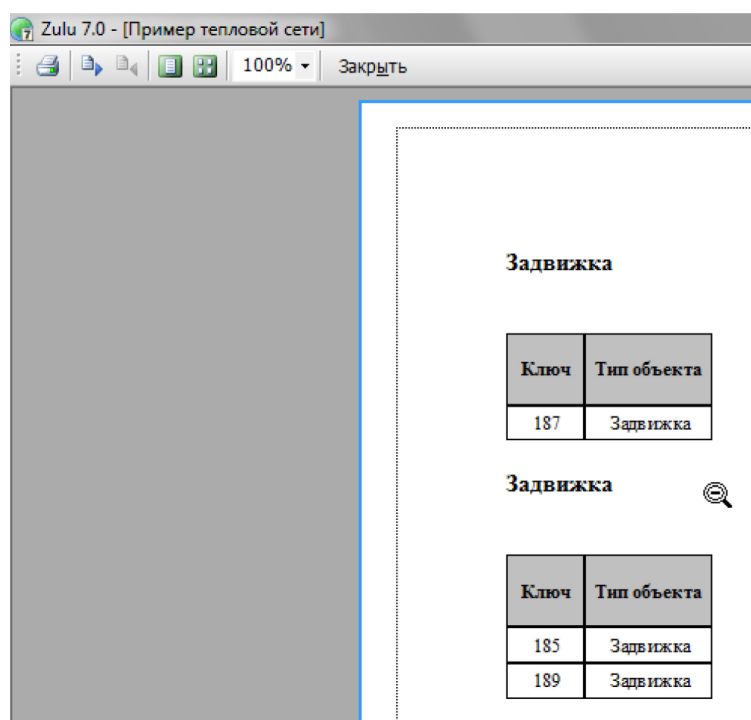
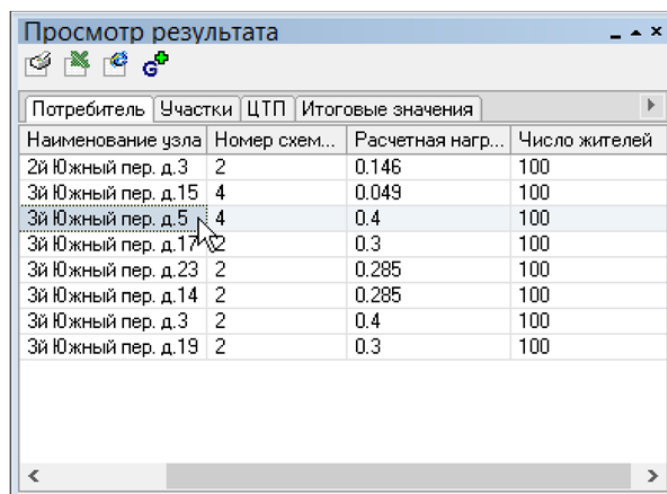


Рисунок 11.14.1.11.1– Отчет по списку отключаемых объектов

14.1.12. Просмотр результатов расчета

После запуска анализа переключений на экране сразу появляется окно с результатами расчета, показанное на Рисунке 30. «Окно результатов расчета». Вкладки окна содержат таблицы попавших под отключение объектов сети (если указано в настройках) и итоговые значения результатов расчета.

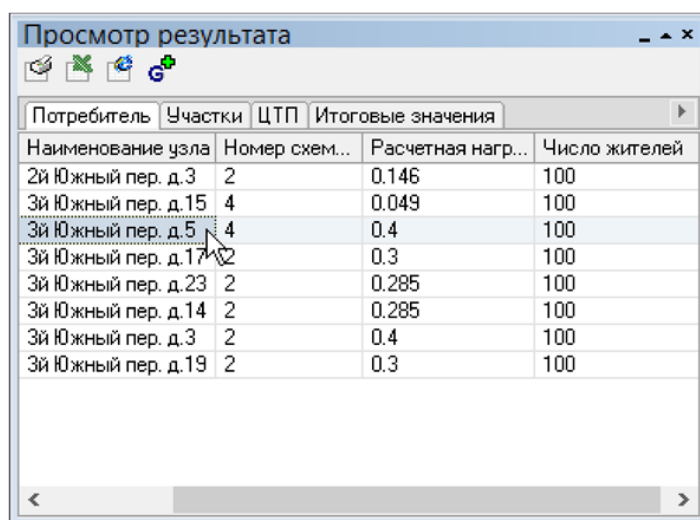


Наименование узла	Номер схем...	Расчетная нагр...	Число жителей
2й Южный пер. д.3	2	0.146	100
3й Южный пер. д.15	4	0.049	100
3й Южный пер. д.5	4	0.4	100
3й Южный пер. д.17	2	0.3	100
3й Южный пер. д.23	2	0.285	100
3й Южный пер. д.14	2	0.285	100
3й Южный пер. д.3	2	0.4	100
3й Южный пер. д.19	2	0.3	100

Рисунок 11.14.1.12.1– Окно результатов расчета

14.1.13. Навигация

Окно Просмотр результата содержит табличные данные результатов расчета, а также таблицы попавших под отключения объектов. Для того, чтобы сделать активной нужную таблицу щелчком левой кнопкой мыши выберите соответствующую вкладку, например, Потребитель, как показано на Рисунке. «Поиск выключенного объекта на карте».



Наименование узла	Номер схем...	Расчетная нагр...	Число жителей
2й Южный пер. д.3	2	0.146	100
3й Южный пер. д.15	4	0.049	100
3й Южный пер. д.5	4	0.4	100
3й Южный пер. д.17	2	0.3	100
3й Южный пер. д.23	2	0.285	100
3й Южный пер. д.14	2	0.285	100
3й Южный пер. д.3	2	0.4	100
3й Южный пер. д.19	2	0.3	100

Рисунок 11.14.1.13.1– Поиск выключенного объекта на карте

При выделении записи в таблице, на карте автоматически выделяется соответствующий объект. Если объект не попадает в видимую область карты, то вид устанавливается таким образом, чтобы объект оказался в центре карты.

14.1.14. Печать отчета

Для создания отчета по табличным данным результатов расчета:

1. Перейдите на нужную вкладку. (Потребитель, Итоговые значения и т.д.);

2. Нажмите кнопку . Появится диалог создания отчета. (Рисунок 32. «Диалог создания отчета»).

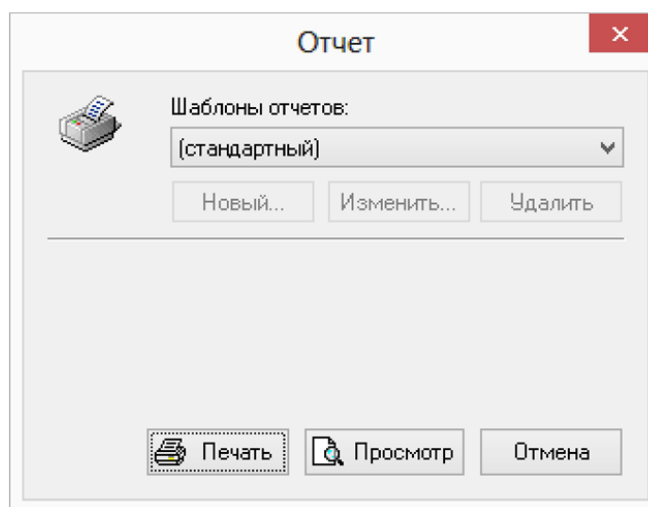


Рисунок 11.14.1.14.1– Диалог создания отчета

3. Для предварительного просмотра отчета нажмите кнопку Просмотр. Для печати отчета нажмите кнопку Печать.

14.1.15. Экспорт в MS Excel

Для экспорта в электронную таблицу MS Excel табличных данных результатов расчета:

1. Нажмите кнопку . Появится диалог экспорта в MS Excel. (Рисунок 33. «Диалог экспорта в Excel»).

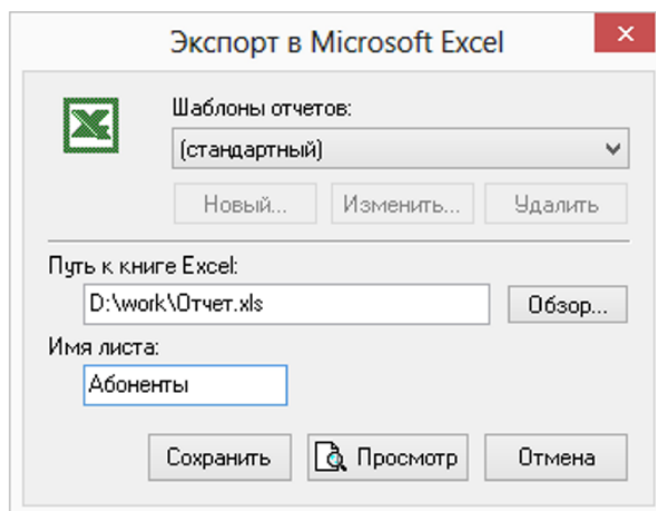


Рисунок 11.14.1.15.1– Диалог экспорта в Excel

2. В строке Путь к книге Excel нажмите кнопку Обзор и укажите путь и имя сохраняемого файла. В поле Имя листа введите имя листа, в который будут сохранены данные;

3. Для предварительного просмотра отчета нажмите кнопку Просмотр;

4. Нажмите кнопку Сохранить.

14.1.16. Экспорт в HTML

Для экспорта в HTML страницу табличных данных результатов расчета:

1. Нажмите кнопку . Появится диалог экспорта в HTML. (Рисунок 34. «Диалог экспорта в Html»).

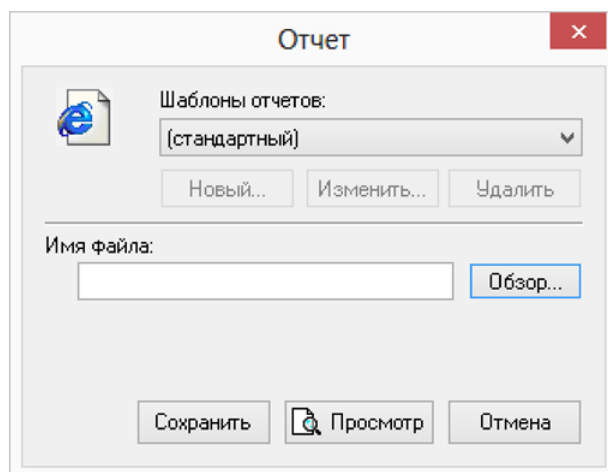


Рисунок 11.14.1.16.1– Диалог экспорта в Html

2. В строке Имя файла нажмите кнопку Обзор и укажите путь и имя создаваемого HTML файла;
3. Для предварительного просмотра отчета нажмите кнопку Просмотр;
4. Нажмите кнопку Сохранить.

15. РАСЧЕТЫ ДОПУСТИМОГО ВРЕМЕНИ УСТРАНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

Повышение уровня централизации теплоснабжения сопровождается двумя опасными рисками – риском серьезного аварийного нарушения процесса теплоснабжения и риском затяжного (сверх допустимого) времени обнаружения и устранения аварий и неисправностей.

Опыт эксплуатации систем теплоснабжения показал, что ежегодно на 100 км двухтрубных тепловых сетей приходится от 20 до 40 сквозных повреждений труб, из них 90 % случаются на подающих трубопроводах. Среднее время восстановления поврежденного участка теплосети при этом (в зависимости от диаметра и конструкции его) составляет от 5 до 50 ч и более, а полное восстановление повреждения может потребовать несколько суток.

Согласно приказу Министерства Энергетики Российской Федерации от 12.03.2013 № 103, при аварийных ситуациях на источнике тепловой энергии или в тепловых сетях в течение

всего ремонтно-восстановительного периода должны обеспечиваться (если иные режимы не предусмотрены договором теплоснабжения):

- подача тепловой энергии (теплоносителя) в полном объеме потребителям первой категории;
- подача тепловой энергии (теплоносителя) на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размерах, указанных в таблице 16;
- согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный режим расхода пара и технологической горячей воды;
- согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный тепловой режим работы неотключаемых вентиляционных систем;
- среднесуточный расход теплоты за отопительный период на горячее водоснабжение (при невозможности его отключения).

Таблица 11.16.1. Требуемая подача тепловой энергии при авариях на источнике тепловой энергии или в тепловых сетях

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления $t^{\circ}\text{C}$ (соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92)				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
Допустимое снижение подачи тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий, %, до	78	84	87	89	91

Примерный темп падения температуры в отапливаемых помещениях ($^{\circ}\text{C}/\text{ч}$) при полном отключении подачи теплоты приведён в таблице, по нему определены коэффициенты аккумуляции зданий.

Таблица 11.16.2. Темпы падения внутренней температуры здания при различных температурах наружного воздуха

Коэффициент аккумуляции, ч	Темп падения температуры, $^{\circ}\text{C}/\text{ч}$, при температуре наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$			
	± 0	-10	-20	-30
1	2	3	4	5
20	0,8	1,4	1,8	2,4
40	0,5	0,8	1,1	1,5
60	0,4	0,6	0,8	1,0

Коэффициент аккумуляции характеризует величину тепловой аккумуляции зданий и зависит от толщины стен, коэффициента теплопередачи и коэффициента остекления.

Коэффициенты аккумуляции теплоты для жилых и промышленных зданий массового строительства, принятые в расчете, установлены МДС 41-6.2000 и приведены в таблице.

Таблица 11.16.3. Коэффициенты аккумуляции для зданий типового строительства

Характеристика зданий	Помещения	Коэффициент аккумуляции, ч
1. Крупнопанельный дом серии 1-605А с трехслойными наружными стенами, с утепленными минераловатными плитами с железобетонными фактурными слоями (толщина стены 21 см, из них толщина утеплителя 12 см)	Угловые:	
	верхнего этажа	42
	среднего и первого этажей	46
	средние	77
2. Крупнопанельный жилой дом серии К7-3 (конструкции инж. Лагутенко) с наружными стенами толщиной 16 см, с утепленными минераловатными плитами с железобетонными фактурными слоями	Угловые:	
	верхнего этажа	32
	среднего этажа	40
	средние	51
3. Дом из объемных элементов с наружными ограждениями из железобетонных вибропркатных элементов, утепленных минераловатными плитами. Толщина наружной стены 22 см, толщина слоя утеплителя в зоне стыкования с ребрами 5 см, между ребрами 7 см. Общая толщина железобетонных элементов между ребрами 30-40 мм	Угловые верхнего этажа	40
4. Кирпичные жилые здания с толщиной стен в 2,5 кирпича и коэффициентом остекления 0,18-0,25	Угловые	65-60
	Средние	100-65
5. Промышленные здания с незначительными внутренними тепловыделениями (стены в 2 кирпича, коэффициент остекления 0,15-0,3)		25-14

На основании приведенных данных осуществлен расчет времени, имеющееся для ликвидации аварии или принятия мер по предотвращению лавинообразного развития аварий, т. е. замерзания теплоносителя в системах отопления зданий, в которые прекращена подача теплоты.

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определено время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СП 124.13330.2012).

Согласно требованиям, указанным в п. 6.10 СП 124.13330.2012, аварийно-восстановительные службы (АВС), численность персонала и техническая оснащенность которых должны обеспечивать полное восстановление теплоснабжения при отказах на тепловых сетях в сроки, указанные в таблице.

Таблица 11.16.4. Максимальное допустимое время восстановления теплоснабжения

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
1	2
300	15
400	18
500	22
600	26

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
1	2
700	29
800 – 1000	40
1200 – 1400	До 54

На рисунках представлены номограммы для определения периодов остывания здания и проведения ремонтно-восстановительных работ соответственно в зависимости от температуры наружного воздуха и от диаметра и протяженности теплопроводов.

Номограмма на рисунке 4 построена для угловых жилых помещений кирпичных и панельных зданий со снижением температуры внутреннего воздуха помещений с $+20$ до $+12$ °С, а номограмма на рисунке 5 – для подъездов и лестничных клеток жилых зданий со снижением температуры с $+15$ до $+3$ °С. Последняя номограмма используется для определения условий недопущения замерзания систем отопления зданий.

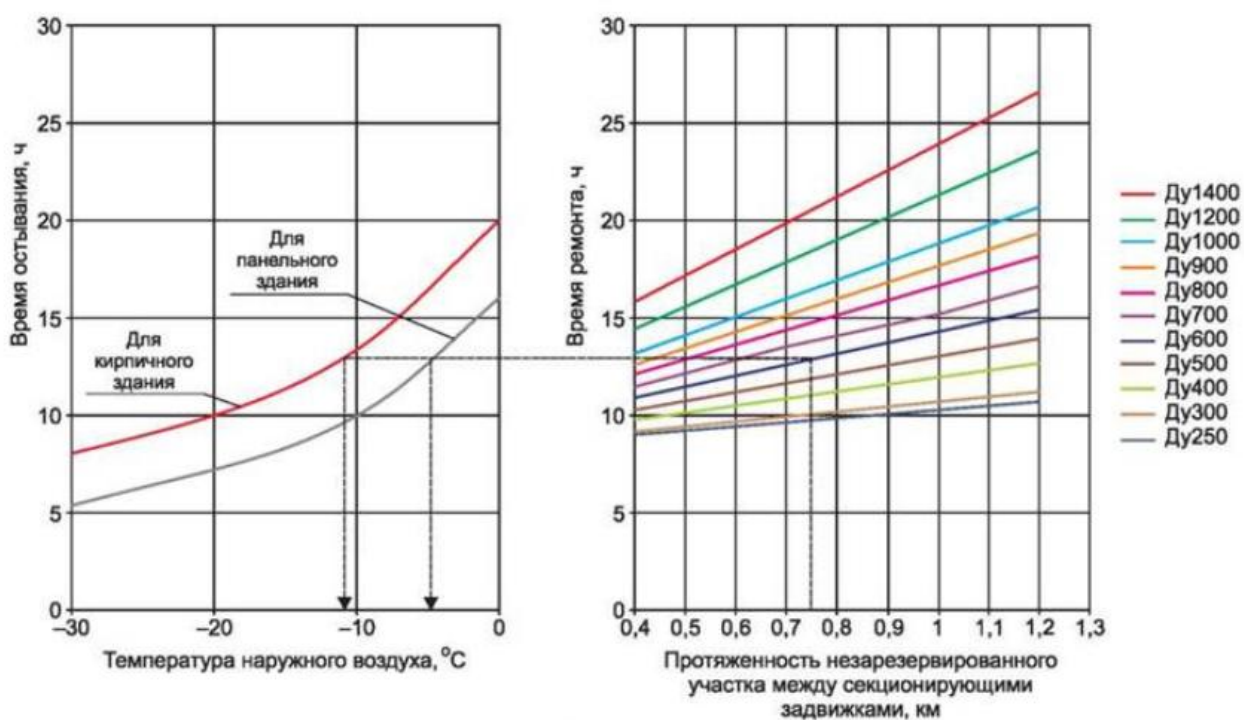


Рисунок 11.16. 1. Номограмма для определения периодов остывания угловых жилых помещений кирпичных и панельных зданий со снижением температуры внутреннего воздуха помещений с $+20$ до $+12$ °С

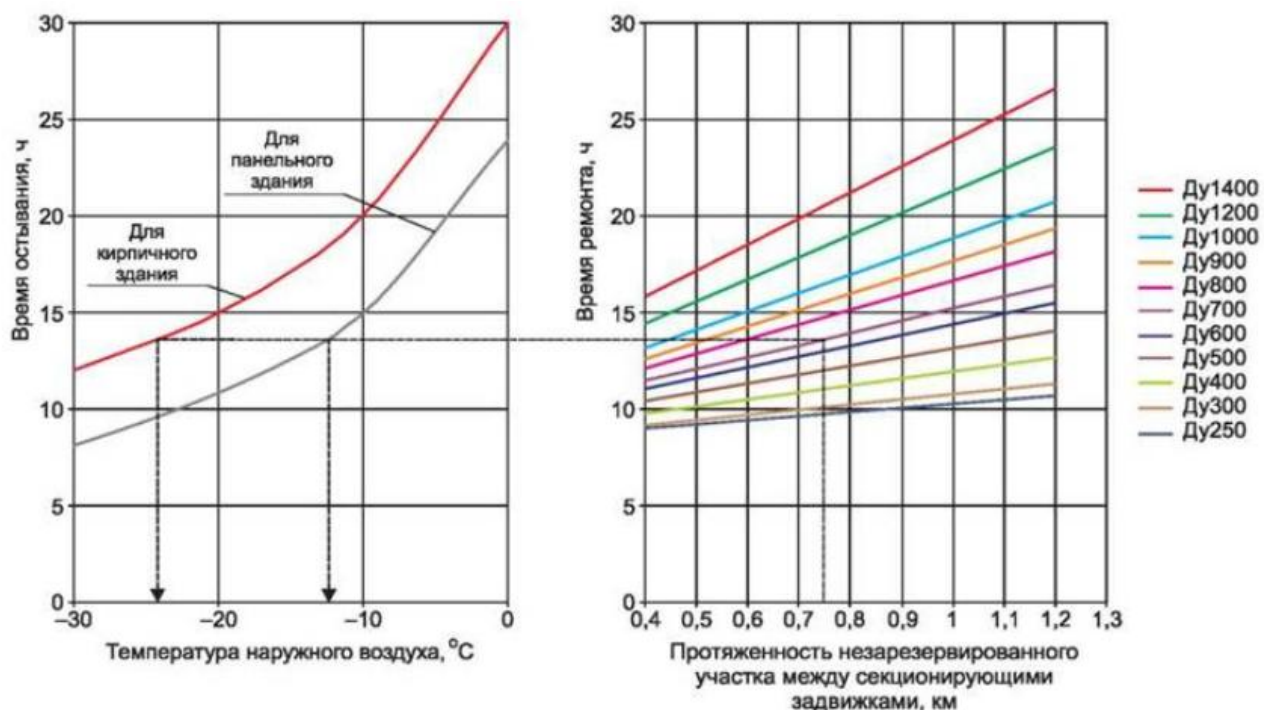


Рисунок 11.16.2. Номограмма для определения периодов остывания для подъездов и лестничных клеток жилых зданий со снижением температуры с +15 до +3 °C

В таблице приведены временные ограничения для устранения аварийных ситуаций на объектах водоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения и газоснабжения.

Таблица 11.16.5. Допустимое время устранения технологических нарушений на объектах водоснабжения

№ п/п	Наименование технологического нарушения	Время на устранение, час. мин.
1	Отключение ХВС	4 часа
2	Отключение электроснабжения	2 часа*
3	Отключение газоснабжения	2 часа

*в котельных второй категории, согласно п. 4.8 СП 89.13330.2016, для питания электроприемников 0,4 кВ котлов допускается применение трансформаторных подстанций с одним трансформатором при наличии централизованного резерва и возможности замены повредившегося трансформатора за время не более суток.

16. РАСЧЕТ ПОТЕРЬ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ НА УЧАСТКЕ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Моделирование аварийных ситуаций на источниках и сетях теплоснабжения на территории ЗАТО город Заозерск проводилось в программном комплексе ГИС Zulu при помощи пакета ZuluThermo и инструмента Коммутационные задачи путём симуляции отключения запорных устройств на «аварийных» участках.

В результате моделирования аварийной ситуации в ГИС Zulu производится расчёт объёмов воды, которые возможно придётся сливать из трубопроводов тепловой сети и систем

теплопотребления. Результаты расчёта отображаются на карте в виде тематической раскраски отключённых участков и потребителей и выводятся в отчёт.

17. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛИКВИДАЦИЕЙ АВАРИЙ НА ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Расшифровка аббревиатур, приведённых в разделах по ликвидации чрезвычайных ситуаций:

АДС – аварийно-диспетчерские службы;

АСДНР –аварийно-спасательные и другие неотложные работы;

ГО – гражданская оборона;

ДДС – дежурно-диспетчерские службы;

ЕДДС – Единая дежурная диспетчерская служба;

КЧС и ОПБ – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности;

ОДС – объединённая диспетчерская служба;

ТП РСЧС – территориальная подсистема единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

ЧС – чрезвычайная ситуация.

Координацию работ по ликвидации аварии на муниципальном уровне осуществляет комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности на территории ЗАТО город Заозерск, 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 ДДС, АДС организаций, расположенных на территории муниципального образования, оперативного управления силами и средствами аварийно-спасательных и других сил постоянной готовности в условиях ЧС.
- на муниципальном уровне – ответственный специалист Администрации ЗАТО город Заозерск;
- на объектовом уровне – ДДС организаций (объектов).

ЕДДС муниципального района в пределах своих полномочий взаимодействует со всеми ДДС экстренных оперативных служб и организаций, осуществляющих свою деятельность на территории ЗАТО город Заозерск независимо от форм собственности по вопросам сбора, обработки и обмена информацией о ЧС природного и техногенного характера, а также происшествиях и АС и совместных действий при угрозе возникновения или возникновении ЧС, происшествий и АС.

Номера телефонных линий экстренной помощи приведены в таблице.

11.18.1. Номера телефонных линий экстренной помощи

Наименование службы	№ телефона
Пожарные	101
Полиция	102
Скорая медицинская помощь	103
Единый номер для вызова экстренных служб	112
ЕДДС ЗАТО город Заозерск	

ЕДДС муниципального района выполняет следующие основные задачи:

- прием вызовов (сообщений) о ЧС, происшествиях и АС;
- оповещение и информирование руководства ГО, органов управления, сил и средств на территории ЗАТО город Заозерск, предназначенных и выделяемых (привлекаемых) для предупреждения и ликвидации ЧС, происшествий и АС, сил и средств ГО на территории ЗАТО город Заозерск, населения и ДДС экстренных оперативных служб и организаций о ЧС, происшествиях и АС, предпринятых мерах и мероприятиях, проводимых в районе ЧС, происшествия и АС, через местную систему оповещения, оповещение населения по сигналам ГО;
- организация взаимодействия в установленном порядке в целях оперативного реагирования на ЧС, происшествия и АС с администрацией, органами местного самоуправления и ДДС экстренных оперативных служб ЗАТО город Заозерск;
- информирование экстренных оперативных служб и организаций, привлекаемых к ликвидации ЧС (происшествия), об обстановке, принятых и рекомендуемых мерах;
- регистрация и документирование всех входящих и исходящих сообщений, вызовов от населения, обобщение информации о произошедших ЧС, происшествиях и АС, ходе работ по их ликвидации и представление соответствующих донесений (докладов) по подчиненности, формирование статистических отчетов по поступившим вызовам;

- оповещение и информирование единых дежурно-диспетчерских служб близлежащих муниципальных образований в соответствии с ситуацией по планам взаимодействия при ликвидации ЧС на других объектах и территориях;
- оперативное управление силами и средствами РСЧС, расположенными на территории ЗАТО город Заозерск, постановка и доведение до них задач по локализации и ликвидации последствий пожаров, аварий, стихийных бедствий и других ЧС, происшествий и АС, принятие необходимых экстренных мер и решений (в пределах, установленных вышестоящими органами, полномочий);
- мониторинг перевозок детей школьными автобусами в целях координации действий служб экстренного реагирования и осуществления оперативного межведомственного информационного взаимодействия при возникновении инцидента (аварии) с участием школьных автобусов для оказания помощи пострадавшим на территории ЗАТО город Заозерск (в случае поступления соответствующей информации).

18. СИЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ НА ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

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

Для ликвидации аварий создаются и используются:

- в режиме повседневной деятельности на объектах ЖКХ должно осуществляться дежурство специалистами, в том числе операторами котельных.
- должны быть созданы резервы финансовых и материальных ресурсов администрации ЗАТО город Заозерск;
- должны быть созданы 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.

В таблицах представлен порядок ограничений, прекращения подачи тепловой энергии при возникновении (угрозе возникновения) аварийных ситуаций в системе теплоснабжения на территории ЗАТО город Заозерск.

19. ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ НА ТЕПЛОПРОИЗВОДЯЩИХ ОБЪЕКТАХ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

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 ЗАТО город Заозерск не позднее 20 мин. с момента происшествия ЧС, органы местного самоуправления ЗАТО город Заозерск.

О сложившейся обстановке население информируется через местную систему оповещения и информирования, а также посредством размещения информации на официальном сайте органов местного самоуправления ЗАТО город Заозерск.

В случае необходимости привлечения дополнительных сил и средств к работам руководитель работ докладывает Главе администрации ЗАТО город Заозерск, 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 на территории ЗАТО город Заозерск.

Порядок ликвидации аварийных ситуаций в системах теплоснабжения с учётом взаимодействия тепло-, электро-, топливо и водоснабжающих организаций, потребителей

тепловой энергии, ремонтно-строительных и транспортных организаций на территории ЗАТО
город Заозерск

Таблица 11.20.1. План мероприятий при возникновении аварий

№ п/п	Мероприятия	Срок исполнения	Исполнитель
При возникновении аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения			
1	При поступлении информации (сигнала) в ДДС, АДС организаций об аварии на коммунально-технических системах жизнеобеспечения населения: определение объема последствий аварийной ситуации (количество населённых пунктов, жилых домов, котельных, 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	ЕДДС ЗАТО город Заозерск Администрация ЗАТО город Заозерск
2	Усиление ДДС, АДС (при необходимости)	Ч+ 01 ч. 30 мин.	ЕДДС ЗАТО город Заозерск Администрация ЗАТО город Заозерск
3	Проверка работоспособности автономных источников питания и поддержание их в постоянной готовности, отправка автономных источников питания для обеспечения электроэнергией котельных, 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.)	ЕДДС ЗАТО город Заозерск Администрация ЗАТО город Заозерск
4	При поступлении сигнала в Администрацию ЗАТО город Заозерск об аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения: доведение информации до ОДС ЕДДС; оповещение и сбор КЧС и ОПБ и обеспечению пожарной безопасности (по решению председателя КЧС и ОПБ при критически низких температурах, остановкой котельных, водозаборов, прекращении отопления жилых домов, учреждений здравоохранения, учреждений с	Немедленно, но не позднее 20 мин. Ч + 1 ч. 30 мин.	Ответственный специалист Администрации ЗАТО город Заозерск, Глава администрации ЗАТО город Заозерск

№ п/п	Мероприятия	Срок исполнения	Исполнитель
	круглосуточным пребыванием маломобильных групп населения, школ повлекшие нарушения условий жизнедеятельности людей)		
5	Проведение расчётов по устойчивости функционирования систем отопления в условиях критически низких температур при отсутствии энергоснабжения и выдача рекомендаций в администрацию ЗАТО город Заозерск	Ч + 2 ч. 00 мин.	ЕДДС ЗАТО город Заозерск Администрация ЗАТО город Заозерск
6	Проведение заседания КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск и подготовка распоряжения председателя КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск «О переводе звена ТП РСЧС в режим ПОВЫШЕННОЙ ГОТОВНОСТИ» (по решению председателя КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск при критически низких температурах, остановках котельных, 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 ЗАТО город Заозерск; Оперативный штаб КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск
7	Организация работы оперативного штаба при КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск	Ч+2 ч. 30 мин.	Глава администрации ЗАТО город Заозерск
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 ЗАТО город Заозерск
9	Принятие и подготовка решения КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск звена ТП РСЧС в режим ПОВЫШЕННАЯ ГОТОВНОСТЬ (по решению Главы администрации ЗАТО город Заозерск). Организация взаимодействия с органами исполнительной власти по проведению АСДНР (при необходимости)	Ч+2 ч.30 мин.	Председатель КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск; Оперативный штаб КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск
10	Выезд оперативной группы ЗАТО город Заозерск 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 администрации ЗАТО город Заозерск). Определение количества потенциально опасных и химически опасных предприятий, котельных, учреждений здравоохранения, учреждений с круглосуточным пребыванием	Ч+ (2 ч. 00 мин - -3 ч. 00 мин).	Оперативный штаб КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск

№ п/п	Мероприятия	Срок исполнения	Исполнитель
	маломобильных групп населения, попадающих в зону возможной ЧС.		
11	Организация несения круглосуточного дежурства руководящего состава ЗАТО город Заозерск (по решению Главы администрации ЗАТО город Заозерск).	Ч+3 ч. 00 мин.	Оперативный штаб КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск
12	Организация и проведение работ по ликвидации аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения.	Ч+3 ч. 00 мин.	Оперативный штаб КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск
13	Оповещение населения об аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения (при необходимости).	Ч+3 ч. 00 мин.	Оперативный штаб КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск
14	Принятие дополнительных мер по обеспечению устойчивого функционирования отраслей и объектов экономики, жизнеобеспечению населения ЗАТО город Заозерск	Ч+3 ч. 00 мин.	Оперативный штаб КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск
15	Организация сбора и обобщения информации: о ходе развития аварии и проведения работ по её ликвидации; о состоянии безопасности объектов жизнеобеспечения ЗАТО город Заозерск; о состоянии отопительных котельных, 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 ЗАТО город Заозерск
16	Организация контроля над устойчивой работой объектов и систем жизнеобеспечения населения ЗАТО город Заозерск	В ходе ликвидации аварии.	Оперативный штаб КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск
17	Проведение мероприятий по обеспечению общественного порядка и обеспечение беспрепятственного проезда спецтехники в районе аварии.	Ч+3 ч 00 мин.	МВД ЗАТО город Заозерск
18	Привлечение дополнительных сил и средств, необходимых для ликвидации аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения	По решению председателя КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск	ЕДДС ЗАТО город Заозерск Администрация ЗАТО город Заозерск
По истечении 24 часов после возникновения аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения (переход аварии в режим чрезвычайной ситуации)			
1	Принятие и подготовка решения КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск о переводе звена территориальной подсистемы РСЧС в режим ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ	Ч+24 ч. 00 мин	Председатель КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск; Оперативный штаб КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск
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 КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск	ЕДДС ЗАТО город Заозерск Администрация ЗАТО город Заозерск
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 КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск

№ п/п	Мероприятия	Срок исполнения	Исполнитель
4	Подготовка проекта распоряжения о переводе звена ТП РСЧС в режим ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.	При обеспечении устойчивого функционирования объектов жизнеобеспечения населения.	Секретарь КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск
5	Доведение распоряжения председателя КЧС и ОПБ о переводе звена ТП РСЧС в режим ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.	По завершении работ по ликвидации ЧС.	Оперативный штаб КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск
6	Анализ и оценка эффективности проведенного комплекса мероприятий и действий служб, привлекаемых для ликвидации ЧС.	В течение месяца после ликвидации ЧС	Председатель КЧС и ОПБ ЗАТО город Заозерск

19.1. Взаимодействие между органами и организациями при ликвидации аварий, инцидентов

Общие положения

Механизм оперативно-диспетчерского управления в системе теплоснабжения на территории ЗАТО город Заозерск 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 ЗАТО город Заозерск, ответственного за жизнеобеспечение ЗАТО город Заозерск.

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 ЕДДС ЗАТО город Заозерск.

Решение об отключении систем горячего водоснабжения принимается теплоснабжающей (теплосетевой) организацией по согласованию с администрацией ЗАТО город Заозерск – по квартальным отключениям.

Решение о введении режима ограничения или отключения тепловой энергии абонентов принимается руководством теплоснабжающих, теплосетевых организаций ЗАТО город Заозерск и ЕДДС ЗАТО город Заозерск.

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 организацией.

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 ЗАТО город Заозерск (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 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 ЗАТО город Заозерск 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 ЗАТО город Заозерск и ЕДДС ЗАТО город Заозерск 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 ЗАТО город Заозерск, ЕДДС ЗАТО город Заозерск и потребителей за пять дней до намеченных работ.

Планируемый вывод в ремонт оборудования, находящегося на балансе потребителей, производится с обязательным информированием ЕДДС ЗАТО город Заозерск 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 на территории ЗАТО город Заозерск, диспетчер организации, в ведении которой находятся данные водозаборные сооружения, должен за 10 дней сообщить диспетчеру соответствующей энергоснабжающей организации, администрации ЗАТО город Заозерск и ЕДДС ЗАТО город Заозерск об этих отключениях с указанием сроков начала и окончания работ.

При авариях, повлекших за собой длительное прекращение подачи холодной воды на источники тепловой энергии на территории ЗАТО город Заозерск, 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 ЗАТО город Заозерск 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 ЗАТО город Заозерск вводит ограничение отпуска тепловой энергии потребителям, одновременно извещая об этом ЕДДС ЗАТО город Заозерск.

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

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 ЗАТО город Заозерск время начала включения.

19.2. Порядок ограничения, прекращения подачи тепловой энергии при возникновении (угрозе возникновения) аварийных ситуаций в системе теплоснабжения на территории ЗАТО город Заозерск

1. Общие положения

Ограничение и прекращение подачи тепловой энергии потребителям может вводиться в следующих случаях:

- неисполнение или ненадлежащее исполнение потребителем обязательств по оплате тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя, в том числе обязательств по их предварительной оплате, если такое условие предусмотрено договором, а также нарушение условий договора о количестве, качестве и значениях термодинамических параметров возвращаемого теплоносителя и (или) нарушения режима потребления тепловой энергии, существенно влияющих на теплоснабжение других потребителей в данной системе теплоснабжения, а также в случае несоблюдения установленных техническими регламентами обязательных требований безопасной эксплуатации теплопотребляющих установок;
- прекращение обязательств сторон по договору теплоснабжения;
- выявление фактов бездоговорного потребления тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя;
- возникновение (угроза возникновения) аварийных ситуаций в системе теплоснабжения;
- наличие обращения потребителя о введении ограничения;
- иные случаи, предусмотренные нормативными правовыми актами Российской Федерации или договором теплоснабжения.

Ограничение режима потребления тепловой энергии может быть полным или частичным.

Полное ограничение режима потребления влечет за собой прекращение подачи тепловой энергии, теплоносителя потребителю путем осуществления переключений на тепловых сетях. При отсутствии такой возможности прекращение подачи тепловой энергии осуществляется путем отсоединения теплопотребляющих установок потребителя от тепловой сети. Возобновление режима потребления после введения полного ограничения режима потребления осуществляется за счет потребителя на основании расчета затрат теплоснабжающей организацией, но не может рассматриваться как новое

подключение и не требует заключения нового договора о подключении к системе теплоснабжения, за исключением случаев введения ограничения режима потребления в результате самовольного подключения теплопотребляющих установок к тепловым сетям.

Частичное ограничение режима потребления влечет за собой снижение объема или температуры теплоносителя, подаваемого потребителю, по сравнению с объемом или температурой, определенными в договоре теплоснабжения, или фактической потребностью (для граждан-потребителей) либо прекращение подачи тепловой энергии или теплоносителя потребителю в определенные периоды в течение суток, недели или месяца. Поставщик освобождается от обязанности поставить объем тепловой энергии, недопоставленный в период ограничения режима потребления, введенного в случае нарушения потребителем своих обязательств, после возобновления (восстановления до прежнего уровня) подачи тепловой энергии.

При невыполнении потребителем действий по самостоятельному ограничению режима потребления и отсутствии технической возможности введения частичного ограничения силами теплоснабжающей или теплосетевой организации потребитель обязан обеспечить доступ к принадлежащим ему теплопотребляющим установкам уполномоченных представителей теплоснабжающей или теплосетевой организации для осуществления действий по ограничению режима потребления.

Если потребитель отказал в доступе к принадлежащим ему теплопотребляющим установкам, теплоснабжающая (теплосетевая) организация составляет соответствующий акт. В акте об отказе в доступе к теплопотребляющим установкам потребителя указываются дата и время его составления, основания введения ограничения, причины отказа в доступе, указанные потребителем, фамилия, инициалы и должность лиц, подписывающих акт. Акт составляется в день, когда теплоснабжающая (теплосетевая) организация получила отказ в доступе к теплопотребляющим установкам потребителя, и подписывается уполномоченными представителями потребителя и теплоснабжающей (теплосетевой) организации. В случае отказа потребителя от подписания указанного акта теплоснабжающая (теплосетевая) организация отражает данный факт в акте. Указанный акт составляется в присутствии 2 любых незаинтересованных лиц, которые подтверждают своими подписями факт отказа потребителя подписать акт.

В случае невыполнения потребителем действий по самостоятельному частичному или полному ограничению режима потребления теплоснабжающая (теплосетевая) организация вправе осуществить полное ограничение режима потребления.

В отношении социально значимых категорий потребителей применяется специальный порядок введения ограничения режима потребления. В отношении таких потребителей в обязательном порядке в договоре теплоснабжения определяются режимы введения ограничений.

К социально значимым категориям потребителей (объектам потребителей) относятся:

- органы государственной власти;
- медицинские учреждения;
- учебные заведения начального и среднего образования;
- учреждения социального обеспечения;
- воинские части Министерства обороны Российской Федерации, Министерства внутренних дел Российской Федерации, Федеральной службы безопасности, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Федеральной службы охраны Российской Федерации;
- животноводческие и птицеводческие хозяйства, теплицы.

В отношении граждан-потребителей, управляющих организаций, товариществ собственников жилья, жилищных кооперативов или иных специализированных потребительских кооперативов, осуществляющих деятельность по управлению многоквартирным домом и заключивших договор с ресурсоснабжающими организациями, порядок ограничения и прекращения подачи тепловой энергии устанавливается в соответствии с жилищным законодательством.

Специальный порядок ограничения (прекращения) теплоснабжения социально значимых категорий потребителей применяется в отношении тех объектов потребителей, которые используются для непосредственного выполнения социально значимых функций.

Ограничение режима потребления социально значимых категорий потребителей применяется в следующем порядке:

- теплоснабжающая организация направляет потребителю уведомление о возможном ограничении режима потребления в случае непогашения (неоплаты) образовавшейся у него задолженности по оплате тепловой энергии в определенный в уведомлении срок. В указанный срок такой потребитель обязан погасить (оплатить) имеющуюся задолженность или принять меры к безаварийному прекращению технологического процесса при условии

обеспечения им безопасности людей и сохранности оборудования в связи с введением ограничения режима потребления до момента погашения образовавшейся задолженности.

19.3. Порядок ограничения, прекращения подачи тепловой энергии при возникновении (угрозе возникновения) аварийных ситуаций в системе теплоснабжения

В случае возникновения (угрозы возникновения) аварийных ситуаций в системе теплоснабжения для недопущения длительного и глубокого нарушения температурных и гидравлических режимов систем теплоснабжения, санитарно-гигиенических требований к качеству теплоносителя допускается полное и (или) частичное ограничение режима потребления (далее - аварийное ограничение), в том числе без согласования с потребителем при необходимости принятия неотложных мер. В таком случае аварийное ограничение вводится при условии невозможности предотвращения указанных обстоятельств путем использования резервов тепловой мощности.

Аварийные ограничения осуществляются в соответствии с графиками аварийного ограничения.

Необходимость введения аварийных ограничений может возникнуть в следующих случаях:

- понижение температуры наружного воздуха ниже расчетных значений более чем на 10 градусов на срок более 3 суток;
- возникновение недостатка топлива на источниках тепловой энергии;
- возникновение недостатка тепловой мощности вследствие аварийной остановки или выхода из строя основного теплогенерирующего оборудования источников тепловой энергии (паровых и водогрейных котлов, водоподогревателей и другого оборудования), требующего восстановления более 6 часов в отопительный период;
- нарушение или угроза нарушения гидравлического режима тепловой сети по причине сокращения расхода подпиточной воды из-за неисправности оборудования в схеме подпитки или химводоочистки, а также прекращение подачи воды на источник тепловой энергии от системы водоснабжения;
- нарушение гидравлического режима тепловой сети по причине аварийного прекращения электропитания сетевых и подпиточных насосов на источнике тепловой энергии и подкачивающих насосов на тепловой сети;

- повреждения тепловой сети, требующие полного или частичного отключения магистральных и распределительных трубопроводов, по которым отсутствует резервирование.

Размер ограничиваемой нагрузки потребителей по расходу сетевой воды или пара определяется исходя из конкретных нарушений, происшедших на источниках тепловой энергии или в тепловых сетях, к которым подключены потребители.

Размер ограничиваемой нагрузки потребителей устанавливается теплоснабжающей организацией по согласованию с администрацией ЗАТО город Заозерск.

Графики ограничений потребителей должны разрабатываться на 1 год с начала отопительного периода. Перечень потребителей, не подлежащих включению в указанные графики, составляется по согласованию с органами местного самоуправления.

Размеры ограничиваемых нагрузок, включенные в график ограничений, вносятся в договор теплоснабжения.

Разногласия между теплоснабжающей организацией и потребителем в части размеров и очередности ограничений, включаемых в график, рассматриваются администрацией ЗАТО город Заозерск.

Графики ограничений потребителей в случае угрозы возникновения аварийной ситуации вводятся в действие единой теплоснабжающей организацией по решению администрации ЗАТО город Заозерск.

Об ограничениях теплоснабжения теплоснабжающая организация сообщает потребителям:

- при возникновении дефицита тепловой мощности и отсутствии резервов на источниках тепловой энергии - за 10 часов до начала ограничений;
- при дефиците топлива - не более чем за 24 часа до начала ограничений.

При аварийных ситуациях, требующих принятия безотлагательных мер, осуществляется срочное введение графиков ограничения и отключения с последующим в течение 1 часа оповещением потребителей о причинах и предполагаемой продолжительности отключения.

На основе ожидаемых сроков и длительности ограничения потребитель при наличии технической возможности может принять решение о сливе воды из теплопотребляющих установок по согласованию с теплоснабжающей организацией.

Теплоснабжающая организация обязана обеспечить оперативный контроль за выполнением потребителями распоряжений о введении графиков и размерах ограничения потребления тепловой энергии.

Теплоснабжающие и теплосетевые организации обязаны информировать о введенных аварийных ограничениях и прекращении теплоснабжения соответствующие органы местного самоуправления и органы государственного энергетического надзора в течение 1 суток со дня их введения.

19.4. Общие требования к составлению графиков ограничения аварийного отключения потребителей тепловой энергии и мощности

Графики ограничения и аварийного отключения потребителей тепловой энергии и мощности разрабатываются ежегодно теплоснабжающими предприятиями и действуют на период с 1 октября текущего года до 1 октября следующего года.

Разработанные графики утверждаются в органе местного самоуправления и доводятся письменно до сведения потребителей не позднее 1 сентября.

При определении величины и очередности ограничения и аварийного отключения потребителей тепловой энергии и мощности должны учитываться государственное, хозяйственное, социальное значения и технологически особенности производства потребителя с тем, чтобы ущерб от введения графиков был минимальным.

Должны учитываться также особенности схемы теплоснабжения потребителей и возможность обеспечения эффективного контроля за выполнением ограничения и аварийных отключений потребителей тепловой энергии и мощности.

В графики ограничения и аварийного отключения потребителей тепловой энергии и мощности не включаются:

- производства, отключение теплоснабжения которых может привести к выделению взрывоопасных продуктов и смесей;
- детские дошкольные учреждения (ясли, сады) и детские внешкольные учреждения для детей и подростков, школы дополнительного образования;
- больницы и поликлиники всех профилей;

Совместно с потребителями, включенными в графики ограничения и аварийного отключения тепловой энергии и мощности, составляются двусторонние акты аварийной и технологической брони теплоснабжения. Нагрузка аварийной и технологической брони определяется отдельно.

19.5. Технологическая бронь теплоснабжения

Минимальная потребляемая тепловая мощность, необходимая предприятию для завершения технологического процесса производства с продолжительностью времени в часах, по истечении которого может быть произведено снижение нагрузки до аварийной брони или отключение соответствующих тепловых установок.

19.6. Аварийная бронь теплоснабжения

Минимальная потребляемая тепловая мощность или расход тепловой энергии, обеспечивающий жизнь людей, сохранность оборудования, технологического сырья, продукции и средств пожарной безопасности.

При составлении (пересмотре) актов аварийной и технологической брони потребитель обязан представить в орган местного самоуправления перечень непрерывных технологических процессов с указанием минимального времени для их завершения без порчи продукции и оборудования, режимные карты на циклические технологические процессы; паспортные данные и эксплуатационные инструкции (завода-изготовителя и местные) на оборудование, подтверждающие недопустимость внезапного прекращения подачи тепловой энергии, необходимую потребляемую тепловую мощность и фактические схемы внутреннего теплоснабжения.

При изменении величин аварийной и технологической брони теплоснабжения у потребителей, вызванных изменением объема производства, технологического процесса или схемой теплоснабжения пересмотр актов производится по заявке потребителей в течение месяца со дня поступления заявки. В течение этого месяца, при введении ограничений и отключений потребителей, теплоснабжение осуществляется в соответствии с ранее составленными актами технологической и аварийной брони, а введение ограничений - по ранее разработанным графикам.

При изменении величин аварийной и технологической брони вносится изменение в графики и письменно сообщает потребителю и руководству котельных в 10-дневный срок.

При письменном отказе потребителя от составления акта аварийной и технологической брони теплоснабжения, в месячный срок включаются тепловые установки потребителя в графики ограничения и аварийного отключения тепловой энергии и мощности в соответствии с действующими нормативными документами и настоящим Положением, с письменным уведомлением потребителя в 10-дневный срок.

Ответственность за последствия ограничения потребления и отключения тепловой энергии и мощности в этом случае несет потребитель.

В примечании к графикам ограничений и аварийных отключений указывается перечень потребителей, не подлежащих ограничениям и отключениям.

19.7. Порядок ввода графиков ограничения потребителей тепловой энергии и мощности

Графики ограничения потребителей тепловой энергии по согласованию с органом местного самоуправления вводятся через диспетчерские службы. Диспетчер доводит задание дежурным котельных и тепловых сетей с указанием величины, времени начала и окончания ограничений.

Дежурный котельной и тепловых сетей телефонограммой извещает потребителя (руководителя предприятия) о введении графиков не позднее 12 часов до начала их реализации, с указанием величины, времени начала и окончания ограничений. Об ограничениях по отпуску тепла абонентам письменно сообщается:

- при возникновении дефицита тепловой мощности и отсутствии резервов на источниках тепла - за 10 часов до начала ограничений;
- при дефиците топлива - за 24 часа до начала ограничений.

При аварийных ситуациях, требующих принятия безотлагательных мер, осуществляется срочное введение графиков ограничения и отключения с последующим в течение одного часа оповещением абонентов о причинах и предполагаемой продолжительности отключения.

Порядок действий по ограничению отпуска тепловой энергии и теплоносителей установлен Федеральным законом от 27.07.2010 № 190-ФЗ (ред. от 26.02.2024) «О теплоснабжении» Статьей 22. Порядок ограничения, прекращения подачи тепловой энергии, теплоносителя потребителям в случае ненадлежащего исполнения ими договора теплоснабжения, а также при выявлении бездоговорного потребления тепловой энергии.

19.8. Порядок ввода графиков аварийного ограничения и отключения потребителей тепловой мощности

В случае возникновения (угрозы возникновения) аварийных ситуаций в системе теплоснабжения для недопущения длительного и глубокого нарушения температурных и гидравлических режимов систем теплоснабжения, санитарно-гигиенических требований к качеству теплоносителя допускается полное и (или) частичное ограничение режима потребления (далее - аварийное ограничение), в том числе без согласования с потребителем при необходимости принятия неотложных мер.

Необходимость ограничения и отключения абонентов для локализации аварийных ситуаций и предотвращения их развития, недопущения длительного и глубокого нарушения режимов систем теплоснабжения может возникнуть в случаях:

- понижения температуры наружного воздуха ниже расчетных значений на срок более 2 - 3 суток;
- непредвиденного возникновения недостатка топлива на источниках тепловой энергии;
- возникновения недостатка тепловой мощности вследствие аварийной остановки или выхода из строя основного теплогенерирующего оборудования источников тепла (паровых и водогрейных котлов, водоподогревателей и другого оборудования), требующего длительного восстановления;
- нарушения или угрозы нарушения гидравлического режима тепловой сети по причине сокращения расхода подпиточной воды из-за неисправности оборудования в схеме подпитки или химводоочистки, а также прекращения подачи воды на источник тепла от системы водоснабжения;
- нарушения гидравлического режима тепловой сети по причине аварийного прекращения электропитания сетевых и подпиточных насосов на источнике тепла и подкачивающих насосов на тепловой сети;
- повреждений тепловой сети, требующих полного или частичного отключения нерезервируемых магистральных и распределительных трубопроводов.

При внезапно возникшей аварийной ситуации на котельных или тепловых сетях потребители тепловой энергии отключаются немедленно, с последующим извещением потребителя о причинах отключения в течение 2 часов.

В случае выхода из строя на длительное время (аварии) основного оборудования котельной, участков тепловых сетей заменяется график отключения потребителей тепловой энергии графиком ограничения на ту же величину.

О факте и причинах введения ограничений и отключений потребителей, о величине недоотпуска тепловой энергии, об авариях у потребителей, если таковые произошли в период введения графиков, дежурный ЕДДС городского округа докладывает не позднее 12.00 часов следующих суток.

На основе ожидаемых сроков и длительности ограничения абонент принимает решение о сливе воды из теплопотребляющих систем по согласованию с теплоснабжающей организацией.

19.9. Обязанности, права и ответственность теплоснабжающих организаций

Теплоснабжающие организации обязаны довести до потребителей задания на ограничения тепловой энергии и мощности и время действия ограничений. Контроль за выполнением потребителями графиков ограничений и аварийных отключений осуществляет теплоснабжающие организации.

Теплоснабжающие организации обязаны в назначенные сроки сообщить о заданных объемах и обеспечить выполнение распоряжений о введении графиков ограничений и аварийных отключений потребителей тепловой энергии и мощности и несут ответственность, в соответствии с действующим законодательством, за быстроту и точность выполнения распоряжений по введению в действие графиков ограничений и аварийных отключений потребителей.

Руководители теплоснабжающих организаций несут ответственность за обоснованность введения графиков ограничений и отключений потребителей тепловой энергии, величину и сроки введения ограничений.

При необоснованном введении графиков ограничений или отключений потребителей тепловой энергии теплоснабжающие организации несут ответственность в порядке, предусмотренном законодательством.

19.10. Обязанности, права и ответственность потребителей тепловой энергии

Потребители (руководители предприятий, объединений, организаций и учреждений всех форм собственности) несут ответственность за безусловное выполнение графиков аварийных ограничений и отключений тепловой энергии и мощности, а также за последствия, связанные с их невыполнением.

Потребитель обязан:

Обеспечить прием от теплоснабжающих организаций сообщений о введении графиков ограничения или аварийного отключения тепловой энергии и мощности независимо от времени суток.

Обеспечить безотлагательное выполнение законных требований при введении графиков ограничения или аварийного отключения тепловой энергии и мощности.

Беспрепятственно допускать в любое время суток представителей теплоснабжающих организаций ко всем тепловым установкам и тепловым пунктам для

контроля за выполнением заданных величин ограничения и отключения потребления тепловой энергии и мощности.

Обеспечить, в соответствии с двусторонним актом, схему теплоснабжения с выделением нагрузок аварийной и технологической брони.

Потребитель имеет право письменно обратиться в теплоснабжающие организации с заявлением о необоснованности введения графиков ограничения в части величины и времени ограничения.

ГЛАВА 12. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ

1. ОЦЕНКА ФИНАНСОВЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Общая стоимость мероприятий до 2035 г. (без НДС, в прогнозных ценах), предусмотренных схемой теплоснабжения по вариантам приведена в таблицах.

Таблица 12.1.1 – Реестр мероприятий мастер-плана, вариант 1

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Всего, тыс. руб.
Вывод из эксплуатации котельной и перевод ее нагрузки на новые БМК	9 000
Строительство новой блочно-модульной котельной БМК 10 (Войсковая часть)	120 000
Строительство новой блочно-модульной котельной БМК 36	488 864
Строительство и реконструкция тепловых сетей	232 600
Всего	850 464

Таблица 12.1.2– Реестр мероприятий мастер-плана, вариант 2

Наименование мероприятия	Всего тыс. руб
Здания и сооружения	281,2
Ремонт фасада здания котельной со стороны АБК	
Ремонт фасада здания котельной со стороны деаэраторов паровых котлов	
Оборудование (кроме котлов)	
Ремонт водоводяного подогревателя ВВП 15-325-2000: замена секции теплообменника	
Капитальный ремонт здания котельной и здания мазутонасосной станции ЗАТО г. Заозерск	33 462,9
Тепловые сети	149443
Ремонт участка тепловых сетей по ул. Флотская от д. 12 до д. 14	
Ремонт участка тепловых сетей от ТК 6/8 до пер. Гранитный, дд. 2,4 и до пер. Молодежный, дд. 2, 4, 6	
Капитальный ремонт тепловых сетей ГВС от котельной:	
От ТК 2/1 до в вода в котельную и от ТК 5 до ТК 4 (возле котельной)	
От ТК 2/1 до ТК 3/2 по ул. Колышкина	
От ТК 3/2 до 5/2 по ул. Колышкина	
Ул. Матроса Рябина д.17 – ул. Матроса Рябина д.15	
Ул. Мира д.15 – ул. Мира д.13	
Ул. Колышкина д.2 - ул. Флотская д.11	
Ремонт участка тепловых сетей по ул. Строительной от д. 18 до д. 20	2 071,47

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД
ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование мероприятия	Всего тыс. руб
Реконструкция и модернизация ветхих тепловых сетей по мере износа	
Выполнение инженерных изысканий, разработка проекта, проведение экспертизы промышленной безопасности системы газоснабжения на территории котельной с разводкой до котлоагрегатов и устройством газораспределительного пункта (ГРП) с узлом коммерческого учета.	
Проведение работы по строительству подводящего газопровода с установкой ГРП с узлом коммерческого учета природного газа и подключением газопровода к котлоагрегатам, с последующим вводом в эксплуатацию и регистрацией в территориальных органах Ростехнадзора.	
Разработка проекта по АСУТП с автоматикой безопасности технологических процессов котельной с учетом использования в виде топлива природного газа (установка сигнализаторов загазованности по метану и оксиду углерода и т.д.), с последующим проведением монтажных и пусконаладочных работ.	
Разработка проекта по переводу котлоагрегатов на использование в виде топлива природного газа с заменой горелочных устройств, с последующими монтажными работами, а также дальнейшая регистрация модернизации в территориальных органах Ростехнадзора.	
Итого	185258,57

Таблица 12.1.2.3 – Реестр мероприятий мастер-плана, вариант 2

№ п/п	Наименование объекта	Наименование мероприятия	Вид деятельности	Объем выполненных работ		инв.№ ОС	Месяц начала работ	Месяц окончания работ (закрытие)	Вид мероприятия	ВСЕГО стоимость, тыс. руб. с НДС	ВСЕГО стоимость, тыс. руб. БЕЗ НДС
				ЕИ	Объем выполненных работ						
1	4	5	6	7	8	9	11	12	13	16	17
1		Здания и сооружения								-	-
1.1	Котельная г. Заозерск	Ремонт фасада здания котельной со стороны АБК	Производство ТЭ	кв.м.	563,43	1417	январь	февраль	Здания и сооружения		
1.2	Котельная г. Заозерск	Ремонт фасада здания котельной со стороны деаэраторов паровых котлов	Производство ТЭ	кв.м.	357,36	1417	январь	февраль	Здания и сооружения		
3		Оборудование (кроме котлов)								337,44	281,20
3.1	Котельная г. Заозерск	Ремонт водоводяного подогревателя ВВП 15-325-2000: замена секции теплообменника	Производство ТЭ	шт.	1	0055957	май	октябрь	Оборудование (кроме котлов)	337,44	281,20
3.2	Котельная г. Заозерск	Капитальный ремонт здания котельной и здания мазутонасосной станции ЗАТО г. Заозерск							Здания и сооружения	33 462,9	
4		Тепловые сети			387,64					-	-
4.1	Котельная г. Заозерск	Ремонт участка тепловых сетей по ул. Флотская от д. 12 до д. 14	Передача ТЭ от собственных источников	пог.м . ТС	61,24	2080	январь	февраль	Тепловые сети		
4.2	Котельная г. Заозерск	Ремонт участка тепловых сетей от ТК 6/8 до пер. Гранитный, дд. 2,4 и до пер. Молодежный, дд. 2, 4, 6	Передача ТЭ от собственных источников	пог.м . ТС	326,4	2088	январь	февраль	Тепловые сети		
4.3	Котельная г. Заозерск	Ремонт участка тепловых сетей по ул. Строительной от д. 18 до д. 20		пог.м . ТС					Тепловые сети		2 071,47

Таблица 12.1.2.4 – Инвестиционная программа по объектам теплоснабжения акционерного общества "Мурманэнергосбыт"

№ п/п	Наименование мероприятий	Вид объекта	Основные технические характеристики										Год начала реализации	Год окончания реализации	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. без НДС
			Наименование и значение показателя												Всего:
			до реализации мероприятия					после реализации мероприятия							
			Тепловая сеть				Тепловая нагрузка, Гкал/ч	Тепловая сеть				Тепловая нагрузка, Гкал/ч			
			Условный диаметр, мм	Пропускная способность, т/ч	Протяженность (в однострунном исчислении), км	Способ прокладки		Условный диаметр, мм	Пропускная способность, т/ч	Протяженность (в однострунном исчислении), км	Способ прокладки				
Группа 3. Реконструкция или модернизация существующих объектов централизованного теплоснабжения в целях снижения уровня износа существующих объектов системы централизованного теплоснабжения и (или) поставки энергии от разных источников															
3.1. Реконструкция или модернизация существующих тепловых сетей															
3.1.1	Перекладка тепловых сетей от котельной г. Заозерск, в т.ч.:	Сети теплоснабжения	100/200/250/300/400/500	-	2,567	подземный/надземная	-	100/200/250/300/400/500	-	2,242	подземный/надземная	-	2026	2026	124 931,94
3.1.1.1	от ТК 3/2 до ТК 5/2 по ул. Колышкина	Сеть теплоснабжения	100/250/300	230	0,543	подземный	-	100/250/300	230	0,543	подземный	-	2026	2026	18 636,76
3.1.1.	от ТК 3/4	Сеть	400	1200	0,981	надземная	-	400	1200	0,981	надземная	-	2026	2026	56

№ п/п	Наименование мероприятий	Вид объекта	Основные технические характеристики										Год начала реализации	Год окончания реализации	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. без НДС
			Наименование и значение показателя												Плановые расходы
			до реализации мероприятия					после реализации мероприятия							
			Тепловая сеть				Тепловая нагрузка, Гкал/ч	Тепловая сеть				Тепловая нагрузка, Гкал/ч			
			Условный диаметр, мм	Пропускная способность, т/ч	Протяженность (в одностороннем исчислении), км	Способ прокладки		Условный диаметр, мм	Пропускная способность, т/ч	Протяженность (в одностороннем исчислении), км	Способ прокладки				
2	до т. А по ул. Мира	теплоснабжения													623,40
3.1.1.3	от ТК 2/1 до ТК-5 в районе котельной	Сеть теплоснабжения	500	1250	0,538	подземный	-	500	1250	0,538	подземный	-	2026	2026	43 566,45
3.1.1.4	от ТК7/5 до ТК8/5	Сеть теплоснабжения	200	230	0,18	подземный	-	200	230	0,18	подземный	-	2026	2026	6 105,33
3.2. Реконструкция или модернизация существующих объектов системы централизованного теплоснабжения, за исключением тепловых сетей															
03.02.2001	Проектирование и оснащение источниками беспереб	Котельная	-	-	-	-	31,56	-	-	-	-	31,56	2026	2027	50 693,46

№ п/п	Наименование мероприятий	Вид объекта	Основные технические характеристики										Год начала реализации	Год окончания реализации	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. без НДС
			Наименование и значение показателя												Плановые расходы
			до реализации мероприятия					после реализации мероприятия							
			Тепловая сеть				Тепловая нагрузка, Гкал/ч	Тепловая сеть				Тепловая нагрузка, Гкал/ч			
			Условный диаметр, мм	Пропускная способность, т/ч	Протяженность (в однострубно-м исчислении), км	Способ прокладки		Условный диаметр, мм	Пропускная способность, т/ч	Протяженность (в однострубно-м исчислении), км	Способ прокладки				
	ойного питания котельной ЗАТО г. Заозерск														
Всего по группе 3					51,252					2,242					175 625,40

2. ОБОСНОВАННЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИСТОЧНИКАМ ИНВЕСТИЦИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ФИНАНСОВЫЕ ПОТРЕБНОСТИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Финансирование мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению объектов коммунальной инфраструктуры может осуществляться из двух основных источников: бюджетных и внебюджетных.

Бюджетное финансирование указанных проектов осуществляется из федерального бюджета Российской Федерации, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов в соответствии с бюджетным кодексом Российской Федерации.

Внебюджетное финансирование осуществляется за счет собственных средств теплоснабжающих и теплосетевых организаций, состоящих из нераспределенной прибыли и амортизационного фонда, а также заемных средств теплоснабжающих и теплосетевых организаций путем привлечения банковских кредитов.

В соответствии с действующим законодательством и по согласованию с органами тарифного регулирования в тарифы теплоснабжающих и теплосетевых организаций может включаться инвестиционная составляющая, необходимая для реализации инвестиционных проектов по развитию системы теплоснабжения.

Общий объём необходимых инвестиций для реализации, представленных данной схемой, проектов складывается из суммы капитальных затрат на реализацию мероприятий по теплоисточникам и тепловым сетям, требующих оборотных средств и/или средств, необходимых для обслуживания долга (в случае финансирования за счёт заёмных средств).

Финансирование инвестиционных проектов рассмотрено в рамках существующих моделей регулирования теплоснабжающих организации, руководствуясь следующей нормативной документацией:

- Федеральным законом «О теплоснабжении» от 27.07.2010 № 190-ФЗ;
- Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения»;
- Приказом Федеральной Службы по Тарифам Российской Федерации от 13.06.2013 № 760-Э «Об утверждении методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения»;

- Прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации и предельными уровнями цен (тарифов) компаний инфраструктурного сектора до 2030 года и другими нормативными документами

Источниками инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления проектов, могут выступать следующие статьи затрат:

- финансирование за счет внутренних источников (амортизация, чистая прибыль);
- финансирование за счет использования заемных средств;
- финансирование за счет инвестиционной надбавки к тарифу.

К собственным средствам организации относятся: амортизация, прибыль и плата за подключение.

В современной отечественной практике амортизация не играет существенной роли в техническом перевооружении и модернизации фирм вследствие того, что этот фонд на поверку является чисто учетным, «бумажным». Наличие этого фонда не означает наличия оборотных средств, прежде всего денежных, которые могут быть инвестированы в новое оборудование и новые технологии. Создание амортизационных фондов и их использование в качестве источников инвестиций связано с рядом сложностей. Во-первых, денежные средства в виде выручки поступают общей суммой, не выделяя отдельно амортизацию и другие её составляющие, такие как прибыль или различные элементы затрат. Таким образом, предприятие использует все поступающие средства по собственному усмотрению, без учета целевого назначения. Однако осуществление инвестиций требует значительных единовременных денежных вложений. С другой стороны, создание амортизационного фонда на предприятии может оказаться экономически нецелесообразным, так как это требует отвлечения из оборота денежных средств, которые зачастую являются дефицитным активом.

Предполагается, что амортизация, начисляемая по существующим основным средствам организаций, используется на поддержание и восстановление существующего оборудования и поэтому не является источником финансирования. В дальнейшей перспективе, в качестве источника финансирования, возможно, рассмотреть амортизацию по реконструируемым объектам, и переоценки основных фондов в связи с реализацией программы.

В случае реализации мероприятий, где источником финансирования будет запланированы бюджетные средства, расходы на амортизацию не учитывались (ст.256 Налогового кодекса Российской Федерации).

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 №1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения» предельные (минимальные и (или) максимальные) уровни тарифов на тепловую энергию (мощность) устанавливаются федеральным органом исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов с учетом инвестиционных программ регулируемых организаций, утвержденных в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Под инвестиционной программой понимается программа финансирования мероприятий организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, по строительству, капитальному ремонту, реконструкции и модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей в целях развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы теплоснабжения.

Утверждение инвестиционных программ осуществляется органами исполнительной власти субъектов РФ по согласованию с органами местного самоуправления.

В инвестиционную программу подлежат включению инвестиционные проекты, целесообразность реализации которых обоснована в схеме теплоснабжения.

Ввиду значительных затрат на реализацию предложенных мероприятий исполнение инвестиционных проектов за счет собственных средств в полном объеме не представляется возможным. Для реконструкции объектов генерации и тепловых сетей, с целью обеспечения пропускной способности, снижения аварийности, и подключения новых потребителей необходимо предусмотреть финансирование из бюджетов всех уровней. В т.ч. участие в национальных программах по реформированию ЖКХ, государственных программах по энергосбережению и пр.

Альтернативным вариантом финансирования инвестиционных проектов может служить привлечение заемных средств. Однако это дает дополнительную нагрузку на тариф, в виде процентов за пользование денежными средствами, что негативно сказывается на платеже гражданина, и требует мер социальной поддержки. Оплату по кредитам и (или) займам обеспечит статья «Внереализационные расходы», а именно:

- расходы на услуги банков;
- расходы на обслуживание заемных средств.

Этот вариант финансирования мероприятий так же требует разработки и утверждения инвестиционной программы.

Источниками инвестиций для мероприятий являются:

1. Предоставление Государственной корпорацией – Фондом содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства финансирования на реализацию проекта в размере 80 % за счет средств Фонда национального благосостояния, 20 % – бюджетные средства (областной).

2. Бюджетные средства (областной, федеральный бюджет), внебюджетные средства

3. РАСЧЕТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ

Бюджетное финансирование указанных проектов осуществляется из бюджета Российской Федерации, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов в соответствии с Бюджетным кодексом РФ и другими нормативно-правовыми актами.

Дополнительная государственная поддержка может быть оказана в соответствии с законодательством о государственной поддержке инвестиционной деятельности, в том числе при реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Внебюджетное финансирование осуществляется за счет собственных средств теплоснабжающих и теплосетевых предприятий, состоящих из прибыли и амортизационных отчислений.

В соответствии с действующим законодательством и по согласованию с органами тарифного регулирования в тарифы теплоснабжающих и теплосетевых организаций может включаться инвестиционная составляющая, необходимая для реализации указанных выше мероприятий.

Собственные средства энергоснабжающих предприятий

Прибыль. Чистая прибыль предприятия – один из основных источников инвестиционных средств на предприятиях любой формы собственности.

Амортизационные фонды. Амортизационный фонд – это денежные средства, накопленные за счет амортизационных отчислений основных средств (основных фондов) и предназначенные для восстановления изношенных основных средств и приобретения новых.

Бюджетное финансирование

Федеральный бюджет. Возможность финансирования мероприятий Программы из средств Федерального бюджета рассматривается в установленном порядке на федеральном уровне при принятии соответствующих федеральных целевых программ.

Согласно опубликованному проекту, целью Программы является повышение уровня надежности поставки коммунальных ресурсов и эффективности деятельности

организаций коммунального хозяйства при обеспечении доступности коммунальных услуг для населения.

В результате реализации программы по модернизации котельной и тепловых сетей потребители будут обеспечены качественными услугами теплоснабжения.

Показателями производственной эффективности в рамках разработки схемы теплоснабжения являются снижение объемов потерь тепловой энергии, экономия материальных и трудовых ресурсов, усовершенствование технологии, улучшение качества предоставляемых услуг, внедрение современных технологий.

Для уточнения капитальных затрат на строительство, реконструкцию тепловых сетей требуется выполнение дальнейших проектных и сметных работ.

Стоимость мероприятий по техническому перевооружению котельной, приобретению и установке оборудования, приобретению и установке приборов учёта выработки и отпуска тепловой энергии в сеть принята в соответствии со средней стоимостью оборудования и работ по наладке и установке в данном регионе.

Предлагаемые схемой теплоснабжения мероприятия по строительству, реконструкции и модернизации системы теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск по выбранному сценарию должны обеспечить достижение плановых значений целевых показателей функционирования систем централизованного теплоснабжения, повысить качество услуги теплоснабжения, обновить основные фонды эксплуатирующих организаций, удовлетворить спрос на тепловую энергию для планируемых объектов капитального строительства. При реализации полного объема мероприятий по строительству и реконструкции системы теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск произойдет превышения предельных уровней индекса роста тарифов на соответствующую услугу. Поэтому необходимо предусмотреть дополнительные меры поддержки для граждан.

Расчёт показателей эффективности доходного инвестиционного мероприятия производился в соответствии с нормативно-методическими документами Министерства экономического развития Российской Федерации и Министерства регионального развития Российской Федерации, а также общепринятыми бизнес-практиками инвестиционного анализа.

Финансовая модель проекта построена на 19-летний срок – с 2022 по 2033 год в ценах соответствующих лет и включает прогнозные отчётные формы – отчёт о прибылях и убытках, балансовый отчёт и отчёт о движении денежных средств.

Наибольшая эффективность инвестиций в строительство и реконструкцию системы теплоснабжения возможна при сочетании финансирования за счет средств

эксплуатирующей организации, заемных средств и бюджетных средств, в том числе выделяемых по целевым программам (средства федерального, областного и местного бюджета).

Эффективность инвестиций на разработанные мероприятия по строительству, реконструкции и технического перевооружения зависят, в том числе, и от выбранного источника финансирования данных мероприятий.

Расчет эффективности инвестиций затрудняется тем, что проекты, предусмотренные схемой теплоснабжения, направлены, в первую очередь не на получение прибыли, а на повышение надёжности и качества услуги по теплоснабжению потребителей, обусловленные технической (критичный износ существующих тепловых мощностей и теплосетей) необходимостью, а также на выполнение требований законодательства. Следует также отметить, что реализация мероприятий по реконструкции тепловых сетей, направленных на повышение надёжности теплоснабжения, имеет целью не повышение эффективности работы систем теплоснабжения, а поддержание ее в рабочем состоянии. Данная группа проектов имеет низкий экономический эффект относительно капитальных затрат на ее реализацию и является социально-значимой. Расчет эффективности инвестиций по таким проектам не проводится.

В целом при реализации всех предложенных мероприятий показатели эффективности инвестиционного проекта будут иметь отрицательные значения, то есть не будут иметь обоснования с точки зрения разумных сроков окупаемости, но инвестиции необходимы для надлежащего теплоснабжения потребителей на территории ЗАТО г. Заозерск. Окупаемость данных мероприятий далеко выйдет за рамки периода, на который разрабатывается схема теплоснабжения. Для целей оптимального сочетания бюджетного и внебюджетного финансирования предложено рассмотреть параметры эффективности привлечения собственных (внебюджетных средств) на реконструкцию источников генерации тепловой энергии.

4. РАСЧЕТЫ ЦЕНОВЫХ (ТАРИФНЫХ) ПОСЛЕДСТВИЙ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В схеме теплоснабжения для оценки ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения принят метод индексации установленных тарифов.

При расчёте тарифов с применением метода индексации установленных тарифов необходимая валовая выручка регулируемой организации включает в себя текущие расходы, амортизацию основных средств и прибыль регулируемой организации. Тарифные сценарии по расчёту экономически обоснованных тарифов для реализации мероприятий Схемы разрабатывались путём прогноза расходов, формирующий действующие тарифы теплоснабжающей/теплосетевой организации, с учётом введения инвестиционных составляющих и включения расходов на капитальный ремонт тепловых сетей.

В соответствии с действующим в сфере государственного ценового регулирования законодательством тариф на тепловую энергию, отпускаемую организацией, должен обеспечивать покрытие как экономически обоснованных расходов организации, так и обеспечивать достаточные средства для финансирования мероприятий по надёжному функционированию и развитию систем теплоснабжения.

Тариф ежегодно пересматривается и устанавливается органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) с учётом изменения экономически обоснованных расходов организации и возможных изменений условий реализации инвестиционной программы.

Законодательством определён механизм ограничения предельной величины тарифов путём установления ежегодных предельных индексов роста, а также механизм ограничения предельной величины платы за ЖКУ для граждан путём установления ежегодных предельных индексов роста.

При этом возмещение затрат на реализацию ИП организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, может потребовать установления для организации тарифов на уровне выше установленного федеральным органом предельного максимального уровня.

Решение об установлении для организации тарифов на уровне выше предельного максимального принимается органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов (цен) самостоятельно и не требует согласования с федеральным органом исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов в сфере теплоснабжения.

Для анализа влияния реализации мероприятий, предложенных в схеме теплоснабжения, на цену тепловой энергии, в данной работе разработаны прогнозные долгосрочные тарифные сценарии для каждого из Вариантов.

В разработанных тарифных сценариях учтены необходимые расходы на капитальный ремонт тепловых сетей и определены расходы на реализацию

инвестиционных программ в тарифах и сроки их включения в тарифы, которые обеспечивают баланс интересов эксплуатирующих организаций и потребителей услуг теплоснабжения.

Показатели производственной программы, принятые в расчёт ценовых последствий реализации мероприятий, предложенных в схеме теплоснабжения, определены с учётом:

- плановых объёмов полезного отпуска тепловой энергии (мощности), с учётом изменения тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии на перспективный период;
- изменения технико-экономических показателей, показателей тепловой экономичности по тепловым источникам и снижения потерь тепловой энергии при транспортировке и постепенном вводе в эксплуатацию объектов инвестирования, выполнении капитальных ремонтов тепловых сетей и завершении реализации мероприятий схемы теплоснабжения к 2033 г.

Основные показатели производственной программы, принятые в расчёт тарифных последствий реализации мероприятий, предложенных в схеме теплоснабжения, по каждому из рассматриваемых Вариантов на период 2022-2033 гг. приведены в таблицах с расчётом прогнозных экономически обоснованных тарифов.

В расчётах по теплоисточникам и по тепловым сетям приняты следующие основные производственные издержки:

- затраты на топливо;
- затраты на покупную электроэнергию, воду и канализацию стоков;
- амортизационные отчисления;
- затраты на оплату труда персонала, страховые отчисления, рассчитываемые исходя из фонда заработной платы;
- затраты на ремонт;
- прочие затраты / цеховые расходы / общехозяйственные расходы / налоги, входящие в себестоимость.

Расходы по статьям затрат определялись следующим образом:

- Затраты на топливо определены исходя из годового расхода топлива на каждом из тепловых источников, учитывающего улучшение показателей при реализации Схемы теплоснабжения и цены топлива.
- В котельных в качестве основного топлива используется природный газ. Цена на эти энергоресурсы определена на основе действующей оптовой цены на газ с учётом данных о структуре себестоимости услуги теплоснабжения АО

«МЭС» и с использованием соответствующих индексов-дефляторов для расчётов на весь период действия Схемы теплоснабжения (до 2030 г.).

- Затраты на покупную электроэнергию, воду и канализацию стоков определены исходя из годового расхода ресурсов и цены, рассчитанной на основе фактической/установленной цены за 2024 г. с использованием соответствующих индексов-дефляторов.

В схеме теплоснабжения для оценки ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения принят метод индексации установленных тарифов.

При расчёте тарифов с применением метода индексации установленных тарифов необходимая валовая выручка регулируемой организации включает в себя текущие расходы, амортизацию основных средств и прибыль регулируемой организации. Тарифные сценарии по расчёту экономически обоснованных тарифов для реализации мероприятий Схемы разрабатывались путём прогноза расходов, формирующий действующие тарифы теплоснабжающей/теплосетевой организации, с учётом введения инвестиционных составляющих и включения расходов на капитальный ремонт тепловых сетей.

В соответствии с действующим в сфере государственного ценового регулирования законодательством тариф на тепловую энергию, отпускаемую организацией, должен обеспечивать покрытие как экономически обоснованных расходов организации, так и обеспечивать достаточные средства для финансирования мероприятий по надёжному функционированию и развитию систем теплоснабжения.

Тариф ежегодно пересматривается и устанавливается органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) с учётом изменения экономически обоснованных расходов организации и возможных изменений условий реализации инвестиционной программы.

Законодательством определён механизм ограничения предельной величины тарифов путём установления ежегодных предельных индексов роста, а также механизм ограничения предельной величины платы за ЖКУ для граждан путём установления ежегодных предельных индексов роста.

При этом возмещение затрат на реализацию ИП организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, может потребовать установления для организации тарифов на уровне выше установленного федеральным органом предельного максимального уровня.

Решение об установлении для организации тарифов на уровне выше предельного максимального принимается органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов (цен) самостоятельно и не требует согласования с федеральным органом исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов в сфере теплоснабжения.

Для анализа влияния реализации мероприятий, предложенных в схеме теплоснабжения, на цену тепловой энергии, в данной работе разработаны прогнозные долгосрочные тарифные сценарии для каждого из Вариантов.

В разработанных тарифных сценариях учтены необходимые расходы на капитальный ремонт тепловых сетей и определены расходы на реализацию инвестиционных программ в тарифах и сроки их включения в тарифы, которые обеспечивают баланс интересов эксплуатирующих организаций и потребителей услуг теплоснабжения.

Показатели производственной программы, принятые в расчёт ценовых последствий реализации мероприятий, предложенных в схеме теплоснабжения, определены с учётом:

- плановых объёмов полезного отпуска тепловой энергии (мощности), с учётом изменения тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии на перспективный период;
- изменения технико-экономических показателей, показателей тепловой экономичности по тепловым источникам и снижения потерь тепловой энергии при транспортировке и постепенном вводе в эксплуатацию объектов инвестирования, выполнении капитальных ремонтов тепловых сетей и завершении реализации мероприятий схемы теплоснабжения к 2035 г.

Основные показатели производственной программы, принятые в расчёт тарифных последствий реализации мероприятий, предложенных в схеме теплоснабжения, по каждому из рассматриваемых Вариантов на период 2024-2035 гг. приведены в таблицах с расчётом прогнозных экономически обоснованных тарифов.

В расчётах по теплоисточникам и по тепловым сетям приняты следующие основные производственные издержки:

- затраты на топливо;
- затраты на покупную электроэнергию, воду и канализацию стоков;
- амортизационные отчисления;
- затраты на оплату труда персонала, страховые отчисления, рассчитываемые исходя из фонда заработной платы;
- затраты на ремонт;

– прочие затраты / цеховые расходы / общехозяйственные расходы / налоги, входящие в себестоимость.

Расходы по статьям затрат определялись следующим образом:

- Затраты на топливо определены исходя из годового расхода топлива на каждом из тепловых источников, учитывающего улучшение показателей при реализации Схемы теплоснабжения и цены топлива.
- В котельных в качестве основного топлива используется природный газ. Цена на эти энергоресурсы определена на основе действующей оптовой цены на газ с учётом данных о структуре себестоимости услуги теплоснабжения АО «МЭС» и с использованием соответствующих индексов-дефляторов для расчётов на весь период действия Схемы теплоснабжения (до 2030 г.).
- Затраты на покупную электроэнергию, воду и канализацию стоков определены исходя из годового расхода ресурсов и цены, рассчитанной на основе фактической/установленной цены за 2022 г. с использованием соответствующих индексов-дефляторов.

Амортизация оборудования в части амортизации существующего оборудования принята без изменений. Амортизация основных фондов, образованных в результате нового строительства, модернизации и технического перевооружения основных производственных фондов при реализации схемы теплоснабжения, определена линейным методом, исходя из стоимости объектов основных средств и срока их полезного использования, переделённого в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.01.2002 № 1 «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы».

Численность промышленно-производственного персонала тепловых источников и тепловых сетей определена на основании «Рекомендаций по нормированию труда работников энергетического хозяйства» Часть 1. Нормативы численности рабочих котельных установок и тепловых сетей (переизданные), утверждённых Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 22.03.1999 № 65.

При расчёте численности учтено, что при вводе объектов инвестирования в эксплуатацию у ТСО возникает потребность в дополнительном персонале. При этом в случае замены существующих тепловых источников на современные БМК либо при проведении мероприятий по автоматизации котельных предусмотрено сокращение численности персонала.

Прогноз отчислений на социальные нужды осуществлён исходя из следующих тарифов страховых взносов:

- в Пенсионный фонд Российской Федерации – 22 %;
- в Фонд социального страхования Российской Федерации – 2,9 %;
- в Федеральный фонд обязательного медицинского страхования – 5,1 %;
- на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний – 0,2 %.

Затраты на ремонты по объектам инвестирования (в части нового строительства) определены в соответствии с СО 34.20.609-2003 «Методические рекомендации по определению нормативной величины затрат на техническое обслуживание и ремонт энергооборудования, зданий и сооружений электростанций» и СО 34.20.611-2003 «Нормативы затрат на ремонт в процентах от балансовой стоимости конкретных видов основных средств электростанций».

При этом расчёт необходимых расходов на ремонт по объектам инвестирования выполнен исходя из допущения, что в первые годы (3 года по источникам тепла и 5 лет по тепловым сетям) вновь возведённые/реконструированные объекты расходов на ремонт не требуют. В последующий период (2 года по тепловым источникам и 5 лет по тепловым сетям) расходы на ремонт по каждому объекту постепенно увеличиваются до нормативных затрат и далее рассчитываются в соответствии с нормативами.

Кроме того, в составе необходимой валовой выручки учтены определённые ранее затраты на замену ветхих тепловых сетей, выработавших нормативный срок эксплуатации.

Прогноз прочих расходов выполнен в соответствии индексом-дефлятором потребительских цен.

Индексы-дефляторы, принятые для прогноза производственных расходов и тарифов на покупные энергоносители и воду, определены на основе следующих документов:

- Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2022 год;
- Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года (опубликован на сайте Министерства экономического развития Российской Федерации).

Амортизация оборудования в части амортизации существующего оборудования принята без изменений. Амортизация основных фондов, образованных в результате нового строительства, модернизации и технического перевооружения основных

производственных фондов при реализации схемы теплоснабжения, определена линейным методом, исходя из стоимости объектов основных средств и срока их полезного использования, переделённого в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.01.2002 № 1 «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы».

Численность промышленно-производственного персонала тепловых источников и тепловых сетей определена на основании «Рекомендаций по нормированию труда работников энергетического хозяйства» Часть 1. Нормативы численности рабочих котельных установок и тепловых сетей (переизданные), утверждённых Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 22.03.1999 № 65.

При расчёте численности учтено, что при вводе объектов инвестирования в эксплуатацию у ТСО возникает потребность в дополнительном персонале. При этом в случае замены существующих тепловых источников на современные БМК либо при проведении мероприятий по автоматизации котельных предусмотрено сокращение численности персонала.

Прогноз отчислений на социальные нужды осуществлён исходя из следующих тарифов страховых взносов:

- в Пенсионный фонд Российской Федерации – 22 %;
- в Фонд социального страхования Российской Федерации – 2,9 %;
- в Федеральный фонд обязательного медицинского страхования – 5,1 %;
- на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний – 0,2 %.

Параметры страховых взносов на период до 2033 года приняты неизменными и равными 30,2 % от заработной платы.

Затраты на ремонты по объектам инвестирования (в части нового строительства) определены в соответствии с СО 34.20.609-2003 «Методические рекомендации по определению нормативной величины затрат на техническое обслуживание и ремонт энергооборудования, зданий и сооружений электростанций» и СО 34.20.611-2003 «Нормативы затрат на ремонт в процентах от балансовой стоимости конкретных видов основных средств электростанций».

При этом расчёт необходимых расходов на ремонт по объектам инвестирования выполнен исходя из допущения, что в первые годы (3 года по источникам тепла и 5 лет по тепловым сетям) вновь возведённые/реконструированные объекты расходов на ремонт не требуют. В последующий период (2 года по тепловым источникам и 5 лет по тепловым

сетям) расходы на ремонт по каждому объекту постепенно увеличиваются до нормативных затрат и далее рассчитываются в соответствии с нормативами.

Кроме того, в составе необходимой валовой выручки учтены определённые ранее затраты на замену ветхих тепловых сетей, выработавших нормативный срок эксплуатации.

Прогноз прочих расходов выполнен в соответствии индексом-дефлятором потребительских цен.

Индексы-дефляторы, принятые для прогноза производственных расходов и тарифов на покупные энергоносители и воду, определены на основе следующих документов:

- Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2022 год;
- Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года (опубликован на сайте Министерства экономического развития Российской Федерации).

Схема финансирования мероприятий по программе перспективного развития теплоснабжения должна подбираться в прогнозируемых ценах. Цель ее подбора – обеспечение финансовой реализуемости инвестиционного проекта, т.е. обеспечение такой структуры денежных потоков проекта, при которой на каждом шаге расчета имеется достаточное количество денег для его продолжения. В зависимости от способа формирования источники финансирования предприятия делятся на внутренние и внешние (привлеченные).

В соответствии с вышеизложенным выполнен анализ финансирования проекта за счет собственного капитала, за счет заемных средств и за счет инвестиционной надбавки к тарифу. При этом возмещение средств, затраченных на реализацию проекта, осуществляется за счёт экономии от энергосберегающих мероприятий (например, увеличение КПД котлоагрегатов, уменьшение тепловых потерь при реконструкции тепловых сетей, и т.д.) и надбавки к тарифу в соответствии со сценариями.

Предлагается рассмотреть 8 сценариев по финансированию мероприятий:

Полный объем финансовых затрат покрывается за счет собственных средств теплоснабжающих компаний.

1. 20% объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе – остальное за счет собственных средств теплоснабжающих компаний.

2. 60% объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе – остальное за счет собственных средств теплоснабжающих компаний.

3. 100% объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе.

4. Полный объем финансовых затрат покрывается за счет заемного капитала.

5. 20% объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе – остальное за счет заемного капитала.

6. 60% объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе – остальное за счет заемного капитала.

7. 100% объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе.

На основании этих данных рассчитываются показатели эффективности инвестиционного проекта:

Приведенный (дисконтированный) доход NPV за период;

Индекс рентабельности инвестиций PI;

Срок окупаемости (динамический) от начала операционной деятельности.

С целью приведения финансовых потребностей для осуществления производственной деятельности теплоснабжающего предприятия и реализации проектов схемы теплоснабжения к ценам соответствующих периодов в расчете использованы индексы-дефляторы, установленные в соответствии:

- с прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации на 2024 год и на плановый период 2022 и 2024 годов из письма Минэкономразвития России;

- с показателями долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2032 года в соответствии с таблицей прогнозируемых индексов цен производителей, индексов-дефляторов по видам экономической деятельности, установленных письмом заместителя Министра экономического развития Российской Федерации.

Период расчета для инвестиционного проекта – 14 лет (2024 – 2035 гг.). Шаг расчета – 1 год.

Индексы-дефляторы МЭР

Изменения индексов основных показателей расчета в соответствии с индексами-дефляторами МЭР представлены в таблице.

Таблица 12.4.1 - Изменения индексов показателей расчета в соответствии с индексами-дефляторами МЭР

№	Наименование	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2035
1	Индекс потребительских цен (ИПЦ)	1,028	1,027	1,027	1,025	1,023	1,022	1,020	1,020	1,020
2	Индекс роста оптовой цены на природный газ (для всех категорий потребителей, за исключением населения)	1,034	1,030	1,028	1,027	1,026	1,024	1,022	1,021	1,020
3	Индекс роста цены на мазут	1,030	1,037	1,039	1,037	1,035	1,029	1,027	1,029	1,028

№	Наименование	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031- 2035
4	Индекс роста цены на электроэнергию (для всех категорий потребителей, за исключением населения)	1,023	1,024	1,024	1,024	1,025	1,024	1,036	1,015	0,983
5	Индекс роста цены на услуги водоснабжения/водоотведения	1,041	1,037	1,035	1,034	1,033	1,031	1,029	1,028	1,027
6	Индекс роста цены на услуги теплоснабжения	1,031	1,029	1,028	1,027	1,026	1,025	1,027	1,020	1,010

Источники финансирования определены. В условиях недостатка собственных средств организаций коммунального комплекса на проведение работ по модернизации существующих сетей и сооружений, модернизации объектов систем теплоснабжения, затраты на реализацию мероприятий схемы предлагается финансировать за счет денежных средств потребителей.

Кроме этого, схема предусматривает повышение качества предоставления коммунальных услуг для населения и создания условий для привлечения средств из внебюджетных источников для модернизации объектов коммунальной инфраструктуры.

Объём средств будет уточняться после доведения лимитов бюджетных обязательств из бюджетов всех уровней на очередной финансовый год и плановый период.

Эффективность капиталовложений определяется наиболее экономически оправданными мероприятиями по строительству, реконструкции и техническому перевооружения источника, тепловых сетей, потребителей тепловой энергии.

Увеличение тарифа на тепловую энергию в первую очередь связано с увеличением стоимости энергоресурсов (увеличение тарифа соответствует данным Минэкономразвития по энергетическому сценарию развития РФ). Вводимые мероприятия по энергосбережению и ресурсосбережению не позволяют в полной мере обеспечить сдерживание роста тарифа на тепловую энергию. При этом необходимость инвестиций обусловлено необходимостью обеспечения качественного и надежного теплоснабжения. Включение в тариф дополнительной составляющей, учитывающей прибыль организации или инвестора, вызовет дополнительный рост тарифа для конечных потребителей.

Варианты финансирования за счет собственного капитала, который не предполагает установления инвестиционной надбавки к тарифу, может быть рекомендован для теплоснабжающей организации с таким размером собственного капитала, который позволит безболезненно и без ущерба для текущей деятельности изымать из оборота в инвестиционных целях капитал в размере, необходимом для реализации проекта.

Реализация мероприятия окажет значительное влияние на финансовое положение предприятия и не может быть осуществлено полностью за счет собственного капитала.

Кредитное финансирование используется, как правило, в процессе реализации краткосрочных инвестиционных проектов с высокой нормой рентабельности инвестиций. Особенность заемного капитала заключается в том, что его необходимо вернуть на определенных заранее условиях, при этом кредитор не претендует на участие в доходах от реализации инвестиций.

Основным показателем, характеризующим рентабельность использования заемного капитала, является эффект финансового рычага.

Эффект финансового рычага – это показатель, отражающий изменение рентабельности собственных средств, полученное благодаря использованию заемных средств.

Эффект финансового рычага проявляется в разности между стоимостью заемного и размещенного капиталов, что позволяет увеличить рентабельность собственного капитала и уменьшить финансовые риски.

Положительный эффект финансового рычага базируется на том, что банковская ставка в нормальной экономической среде оказывается ниже доходности инвестиций. Отрицательный эффект (или обратная сторона финансового рычага) проявляется, когда рентабельность активов падает ниже ставки по кредиту, что приводит к ускоренному формированию убытков.

По оценкам экономистов на основании изучения эмпирического материала успешных зарубежных компаний, оптимально эффект финансового рычага находится в пределах 30–50% от уровня экономической рентабельности активов (ROA) при плече финансового рычага 0,67–0,54. В этом случае обеспечивается прирост рентабельности собственного капитала не ниже прироста доходности вложений в активы.

Финансовый рычаг характеризует возможность повышения рентабельности собственного капитала и риск потери финансовой устойчивости. Чем выше доля заемного капитала, тем выше чувствительность чистой прибыли к изменению балансовой прибыли. Таким образом, при дополнительном заимствовании может возрасти рентабельность собственного капитала.

Следовательно, целесообразно привлекать заемные средства, если достигнутая рентабельность активов превышает процентную ставку за кредит. Тогда увеличение доли заемных средств позволит повысить рентабельность собственного капитала.

Однако нужно иметь ввиду, что при предоставлении займов для реализации подобных проектов необходимое обеспечение – минимум 125% суммы займа, гарантия (например, муниципальная) или залог оборудования.

Вариант финансирования полностью за счет заемного капитала, не предполагающий установления инвестиционной надбавки к тарифу, не может быть осуществлен, т.к. проявляется отрицательный эффект финансового рычага. Рекомендуется воспользоваться вариантами финансирования, которые предполагают установление инвестиционной надбавки к тарифу.

ГЛАВА 13. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

1. КОЛИЧЕСТВО ПРЕКРАЩЕНИЙ ПОДАЧИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ НА ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях не зафиксировано.

2. КОЛИЧЕСТВО ПРЕКРАЩЕНИЙ ПОДАЧИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ НА ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии не зафиксировано.

3. УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД УСЛОВНОГО ТОПЛИВА НА ЕДИНИЦУ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ОТПУСКАЕМОЙ С КОЛЛЕКТОРОВ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (ОТДЕЛЬНО ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И КОТЕЛЬНЫХ)

Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии равен:

Таблица 13.3.1 - Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии

Наименование котельной	Объем производства тепловой энергии в год, Гкал	Основное топливо	Годовой расход основного топлива, т.у.т.	Фактический удельный расход удельного топлива, кг.у.т./ккал
2024 год				
ТЦ-483 г. Заозерск	104898,00	мазут М-100	19564,82	186,51
2025 год				
ТЦ-483 г. Заозерск	101956,05	мазут М-100	19016,11	186,51
2026-2030 год				

ТЦ-483 г. Заозерск	101956,05	мазут М-100	19016,11	186,51
2031-2035 годы				
ТЦ-483 г. Заозерск	101956,05	мазут М-100	19016,11	186,51

4. ОТНОШЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ К МАТЕРИАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ

Таблица 13.4.1 - Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети

Наименование источника	Материальная Характеристика тепловой сети, м ²	Технологическое потери тепловой энергии, Гкал/ч	Технологическое потери теплоносителя, м ³	Отношение величины технологических потерь тепловой энергии к материальной характеристике тепловой сети	Отношение величины технологических потерь теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети
ТЦ-483 г. Заозерск	5156,8	4,26	734,25	0,00083	172,36

Таблица 13.4.2 - Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети

Наименование Котельной	Материальная характеристика, м ²	Величина технологических потерь тепловой энергии, Гкал/год	Отношение величины технологических потерь тепловой энергии к материальной характеристике тепловой сети, Гкал/м ²
ТЦ-483 г. Заозерск	5156,80	14500,00	2,81

5. КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТАНОВЛЕННОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ

Таблица 13.5.1 - Коэффициент перспективного использования установленной тепловой мощности

Источник централизованного теплоснабжения	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Объем производства тепловой энергии в год, Гкал	Коэффициент использования установленной тепловой мощности
ТЦ-483 г. Заозерск	89,40	101956,05	0,23

6. УДЕЛЬНАЯ МАТЕРИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ПРИВЕДЕННАЯ К РАСЧЕТНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКЕ

Таблица 13.6.1 - Удельная материальная характеристика тепловых сетей,
приведённая к расчётной тепловой нагрузке

Наименование Котельной	Материальная характеристика, м ²	Расчетная тепловая нагрузка потребителей, Гкал/ч	Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке, м ² /Гкал/ч
ТЦ-483 г. Заозерск	5156,8	27,295	188,93

Таблица 13.6.2 - Удельная материальная характеристика тепловых сетей,
приведённая к производству тепловой энергии

Источник централизованного теплоснабжения	Нагрузка, Гкал/ч	Объем производства тепловой энергии в год, Гкал	Материальная Характеристика тепловой сети, м ²	Удельная материальная характеристика тепловых сетей м ² /Гкал
ТЦ-483 г. Заозерск	27,3	104898,00	5156,80	0,0492

7. КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ВЫРАБОТАННОЙ В КОМБИНИРОВАННОМ РЕЖИМЕ (КАК ОТНОШЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ОТПУЩЕННОЙ ИЗ ОТБОРОВ ТУРБОАГРЕГАТОВ, К ОБЩЕЙ ВЕЛИЧИНЕ ВЫРАБОТАННОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ГРАНИЦАХ ГОРОДСКОГО ОКРУГА)

Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск не осуществляется.

8. УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД УСЛОВНОГО ТОПЛИВА НА ОТПУСК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск не осуществляется.

9. КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОТЫ ТОПЛИВА (ТОЛЬКО ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В РЕЖИМЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ)

Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск не осуществляется.

10. ДОЛЯ ОТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОГО ПОТРЕБИТЕЛЯМ ПО ПРИБОРАМ УЧЕТА, В ОБЩЕМ ОБЪЕМЕ ОТПУЩЕННОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В муниципальном образовании ЗАТО г. Заозерск есть объекты, подключенные к центральному теплоснабжению снабженные приборами учета.

Таблица 13.10.1 - Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям

Объект (потребитель)	Адрес	Наименование котельной, к которой подключен объект	Год ввода в эксплуатацию
МУ ДО «ДМШ»	ул. Колышкина, д. 4	ТЦ-483 г. Заозерск	2016 г.
ФОК	ул. Ленинского Комсомола, д. 16Б	ТЦ-483 г. Заозерск	2023 г.
ДОУ детский сад комбинированного вида № 4 «Сказка»	ул. Флотская, д. 7	ТЦ-483 г. Заозерск	2021 г.
ГОБОУ МО «СОШ» № 289	ул. Мира, д. 5 А	ТЦ-483 г. Заозерск	2021 г.
ГОБОУ МО «СОШ» № 289	ул. Колышкина, д. 16	ТЦ-483 г. Заозерск	2021 г.
Заозерская больница ФГБУЗ ММЦ им. Н.И. Пирогова ФМБА России)	ул. Флотская, д. 20	ТЦ-483 г. Заозерск	2017 г.
Центр культуры и библиотечного обслуживания (ЦКБО)	ул. Ленинского Комсомола, д.16	ТЦ-483 г. Заозерск	2021 г.

Для остальных потребителей расчет за потребляемое количество теплоты осуществляется по расчетной величине.

11. СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ (ПО МАТЕРИАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ) СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (ДЛЯ КАЖДОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ)

Таблица 13.11.1 - Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей

Наименование организации	Материальная Характеристика тепловой сети, м ²	Технологические потери тепловой энергии, Гкал/ч	Технологические потери теплоносителя, м ³	Отношение величины технологических потерь тепловой энергии к материальной характеристике тепловой сети	Отношение величины технологических потерь теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети	Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей, лет
Муниципальное образование ЗАТО город Заозерск	5156,8	4,26	734,25	0,00083	172,36	29,0

Таблица 13.11.2 - Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	Материальная Характеристика участков	Срок службы, лет	Доля участка в общей материальной характеристике, %	Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей, лет
ТЦ-483 г. Заозерск		5156,8				29,0
т.В - т.А	426	141,2	120,30	33	2,333%	0,7698531
ТК-2/4 - т.А	426	483,15	411,64	33	7,983%	2,6342388
ТК-2/4 - т.Б	426	14,5	12,35	33	0,240%	0,0790572
т.Б - ТК-3/4	426	27	23,00	33	0,446%	0,1472099
ТК-3/4 - ТК-4/4	273	174,2	95,11	33	1,844%	0,6086594
ТК-4/4 - ул. Мира, д.21	108	7,3	1,58	33	0,031%	0,0100904
ТК-4/4 - ТК-5/4	273	106,8	58,31	33	1,131%	0,3731620
ТК-5/4 - ул. Мира, д.19	57	22,7	2,59	33	0,050%	0,0165602
ул. Мира, д.15 - ТК-6/4	273	16,2	8,85	33	0,172%	0,0566032
ТК-6/4 - ТК-7/4	273	72,65	39,67	33	0,769%	0,2538410
ТК-7/4 - ул. Мира, д.13	273	24,5	13,38	33	0,259%	0,0856037
ул. Мира, д.13 - ул. Мира, д.11	273	20,5	11,19	33	0,217%	0,0716275
ТК-2/1 - ТК-1/2	325	128,5	83,53	41	1,620%	0,6640793
ТК-1/2 - ТК-2/2	325	140	91,00	41	1,765%	0,7235106
ТК-2/2 - ул. Колышкина, д. 7	108	8	1,73	40	0,034%	0,0134037
ТК-2/2 - ТК-3/2	325	31	20,15	41	0,391%	0,1602059
ТК-3/2 - ТК-4/2	325	82	53,30	41	1,034%	0,4237705
ТК-4/2 - т.А	325	65,3	42,45	41	0,823%	0,3374660
т. А - ТК-5/2	273	74,9	40,90	41	0,793%	0,3251456
ТК-5/2 - ул. Колышкина, д. 15	76	7,5	1,14	4	0,022%	0,0008843
ТК-1/2 - ул. Колышкина, д. 3	108	47	10,15	43	0,197%	0,0846525
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 1	76	11,3	1,72	42	0,033%	0,0139891
ул. Колышкина, д. 3 - ул. Колышкина, д. 5	76	11,3	1,72	43	0,033%	0,0143222
ТК-3/2 - ул. Колышкина, д. 9	108	29,32	6,33	40	0,123%	0,0491244
ТК-4/2 - ул. Колышкина, д. 13	76	20	3,04	47	0,059%	0,0277071
ТК-5/2 - ТК-6/2	273	76,8	41,93	4	0,813%	0,0325262
ТК-6/2 - ул. Колышкина, д. 14	108	27,8	6,00	4	0,116%	0,0046578
ТК-6/2 - ТК-7/2	159	89,2	28,37	4	0,550%	0,0220025
ТК-7/2 - ул. Колышкина, д. 16	108	17,78	3,84	44	0,074%	0,0327686
ТК-7/2 - ТК-8/2	108	16,05	3,47	44	0,067%	0,0295802
ТК-8/2 - ул. Колышкина, д. 16а	89	27,7	4,93	44	0,096%	0,0420700

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	Материальная Характеристика участков	Срок службы, лет	Доля участка в общей материальной характеристике, %	Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей, лет
ул. Колышкина, д. 2 - ТК-1/3	219	64	28,03	2	0,544%	0,0108719
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 4	89	16,5	2,94	2	0,057%	0,0011391
ТК-1/3 - ул. Колышкина, д. 6	159	79,75	25,36	51	0,492%	0,2508116
ул. Колышкина, д. 6 - ул. Колышкина, д. 8	108	19,3	4,17	51	0,081%	0,0412288
ул. Колышкина, д. 12 - ул. Колышкина, д. 11	89	15,6	2,78	50	0,054%	0,0269237
ул. Колышкина, д. 9 - Д/с №4	108	52	11,23	35	0,218%	0,0762333
ТК-4/1 - ул. Колышкина, д. 2	273	43,5	23,75	36	0,461%	0,1658074
ул. Колышкина, д.2 - ул. Флотская, д.3	219	42,4	18,57	2	0,360%	0,0072026
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.5	159	45,77	14,55	2	0,282%	0,0056449
ул. Флотская, д.3 - ул. Флотская, д.4	108	28,1	6,07	2	0,118%	0,0023540
т. А - ул. Флотская, д.1	89	14	2,49	1	0,048%	0,0004832
ул. Флотская, д.2 - ул. Флотская, д.2	108	14,4	3,11	19	0,060%	0,0114601
ул. Флотская, д.2 (подвал) - ул. Флотская, д.2 (подвал)	108	23,55	5,09	38	0,099%	0,0374842
т.А - ТК-1/4	108	9	1,94	38	0,038%	0,0143252
ТК-1/4 - ул. Флотская, д. 6	108	4	0,86	27	0,017%	0,0045237
ТК-1/4 - ул. Флотская, д.4а	89	3,8	0,68	27	0,013%	0,0035415
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 18	219	19,02	8,33	27	0,162%	0,0436182
ул. Флотская, д. 18 - ул. Флотская, д. 10	219	41,3	18,09	27	0,351%	0,0947126
ул. Флотская, д. 10 - ул. Флотская, д. 14	108	33,08	7,15	39	0,139%	0,0540385
Котельная - ТК-1	530	32,32	34,26	39	0,664%	0,2590964
ТК-1 - ТК-2	530	8	8,48	1	0,164%	0,0016444
ТК-2 - ТК-1/1	530	60,5	64,13	40	1,244%	0,4974402
Котельная - ТК-1/1	530	29,28	31,04	41	0,602%	0,2467632
ТК-1/1 - ТК-2/1	530	26,4	27,98	41	0,543%	0,2224914
ТК-2/1 - ТК-3/1	530	31,6	33,50	41	0,650%	0,2663155
ТК-3/1 - ТК-4/1	530	105,5	111,83	41	2,169%	0,8891229
ТК-4/1 - т.А (в сторону ТК-5/1)	530	80	84,80	4	1,644%	0,0657772
т.А (в сторону ТК-5/1) - ТК-5/1	530	181,09	191,96	4	3,722%	0,1488949
ТК-6/1 - т.Г (в сторону ТК-1/6)	530	360	381,60	41	7,400%	3,0339740
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	273	4,2	2,29	1	0,044%	0,0004447
ТК-1/6 - т.Е (в сторону ТК-8/1)	426	58	49,42	4	0,958%	0,0383307
т.Е (в сторону ТК-8/1) - т.Ж (в сторону ТК-8/1)	426	126	107,35	4	2,082%	0,0832702
т.Ж (в сторону ТК-8/1) - ТК-8/1	426	130	110,76	4	2,148%	0,0859137

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	Материальная Характеристика участков	Срок службы, лет	Доля участка в общей материальной характеристике, %	Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей, лет
ТК-2 - ТК-3	325	38,5	25,03	4	0,485%	0,0194113
ТК-3 - ТК-5	325	129,49	84,17	4	1,632%	0,0652874
ТК-1/5 - ТК-1/5/2	159	28	8,90	41	0,173%	0,0707927
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.12	108	16	3,46	21	0,067%	0,0140738
ТК-1/5/2 - ул. Лен.Комсомола, д.14	108	63	13,61	4	0,264%	0,0105554
ТК-1/7 - ТК-1/7	273	83	45,32	4	0,879%	0,0351520
ТК-2/7 - ул. Чумаченко, д.1	219	9,82	4,30	4	0,083%	0,0033363
ул. Чумаченко, д.1 - ТК-3/7	219	24,7	10,82	1	0,210%	0,0020979
ТК-3/7 - ТК-3/7	108	33,4	7,21	41	0,140%	0,0573593
ТК-3/7 - ул. Чумаченко, д.24	219	11,4	4,99	41	0,097%	0,0396993
ул. Чумаченко, д.24 - ул. Чумаченко, д.26	219	49,8	21,81	41	0,423%	0,1734231
ул. Чумаченко, д.24 - ТК-5/7	108	28,28	6,11	41	0,118%	0,0485665
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.32	89	8,8	1,57	41	0,030%	0,0124539
ТК-5/7 - ул. Лен. Комсомола, д.30	108	9,9	2,14	41	0,041%	0,0170017
ТК-2/7 - ТК-6/7	273	57,5	31,40	41	0,609%	0,2496111
ТК-6/7 - ул. Чумаченко, д.3	108	10,6	2,29	41	0,044%	0,0182038
ТК-6/7 - ТК-7/7	273	47,3	25,83	41	0,501%	0,2053323
ТК-7/7 - ул. Чумаченко, д.5	273	31,2	17,04	41	0,330%	0,1354412
ТК-5/1 - до т.А	530	736,03	780,19	41	15,129%	6,2030441
т.В - ТК-8/1	530	33,83	35,86	41	0,695%	0,2851093
т. А - т. В	273	4,2	2,29	1	0,044%	0,0004447
т.Г (в сторону ТК-1/6) - ТК-1/6	530	2,5	2,65	41	0,051%	0,0210693
т. Д - ТК-7/1	108	5,6	1,21	1	0,023%	0,0002346
т. Ж - ул. Лен.Комсомола, д.3	325	25	16,25	4	0,315%	0,0126047
ТК-1/6 - ТК-2/6	273	169,45	92,52	19	1,794%	0,3408847
ТК-2/6 - пер. Гранитный, д.5	273	40,4	22,06	40	0,428%	0,17111014
пер. Гранитный, д.5 (подвал) - пер. Гранитный, д.5 (подвал)	273	37,75	20,61	4	0,400%	0,0159878
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.6	108	11,5	2,48	4	0,048%	0,0019268
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (подземно)	273	45,84	25,03	19	0,485%	0,0922169
пер. Гранитный, д.6 - пер. Гранитный, д.8 (надземно)	273	17,3	9,45	41	0,183%	0,0751004
пер. Гранитный, д.8 - пер. Гранитный, д.8	159	33,15	10,54	19	0,204%	0,0388404
ТК-3/6 - ТК-4/6	76	21	3,19	41	0,062%	0,0253785
ТК-4/6 - ул. Мира, д.5	159	79,87	25,40	41	0,493%	0,2019363

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	Материальная Характеристика участков	Срок службы, лет	Доля участка в общей материальной характеристике, %	Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей, лет
ТК-3/6 - ТК-4/9	108	26,5	5,72	41	0,111%	0,0455096
ТК-9/4 - ул. Мира, д.1	159	37,22	11,84	19	0,230%	0,0436091
ТК-9/4 - ул. Мира, д.3	159	109,4	34,79	19	0,675%	0,1281792
т.В - ТК-6/1	500	114	114,00	19	2,211%	0,4200278
ул. Мира, д.3 - ТК-8/4	159	171,8	54,63	19	1,059%	0,2012906
ТК-8/4 - ул. Мира. д.9	159	11,3	3,59	19	0,070%	0,0132397
ул. Мира, д. 9/1 - ул. Мира, д. 9/2	159	41,78	13,29	41	0,258%	0,1056329
ТК-8/4 - ул. Мира. д.9	108	46,49	10,04	19	0,195%	0,0369987
ул. Мира, д. 9 - ул. Мира, д. 11	108	11	2,38	19	0,046%	0,0087543
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.7	108	12,5	2,70	47	0,052%	0,0246083
ТК-1/8 - ул. Лен.Комсомола, д.5	219	18,5	8,10	47	0,157%	0,0738522
т.А - ТК-1/8	273	11	6,01	46	0,116%	0,0535751
ТК-8/1 - ТК-1/9	219	25,5	11,17	46	0,217%	0,0996304
ТК-8/1 - ТК-2/8	108	11,1	2,40	46	0,046%	0,0213872
ТК-2/8 - ул. Строительная, д.1	219	47,2	20,67	46	0,401%	0,1844139
ТК-2/8 - ТК-3/8	108	8,8	1,90	46	0,037%	0,0169556
ТК-3/8 - ул. Строительная, д.3	57	97,18	11,08	46	0,215%	0,0988233
т.Б - т.В	57	13,3	1,52	29	0,029%	0,0085266
т.Б - т.В	133	16	4,26	29	0,083%	0,0239342
ул. Строительная, д.2 - ул. Строительная, д.4	159	55,4	17,62	45	0,342%	0,1537337
ТК-3/8 - ТК-4/8	108	8,5	1,84	46	0,036%	0,0163776
ТК-4/8 - ул. Строительная, д.5	219	35,6	15,59	46	0,302%	0,1390918
ТК-4/8 - ТК-5/8	108	9,7	2,10	46	0,041%	0,0186897
ТК-5/8 - ул. Строительная, д.7	108	45,25	9,77	46	0,190%	0,0871866
пер. Гранитный, д.5 - пер. Гранитный, д.3	108	28,45	6,15	46	0,119%	0,0548168
пер. Гранитный, д.3 - пер. Гранитный, д.1	219	60	26,28	29	0,510%	0,1477893
ТК-5/8 - ТК-6/8	108	6,4	1,38	46	0,027%	0,0123314
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.2	108	5	1,08	46	0,021%	0,0096339
ТК-6/8 - пер. Гранитный, д.4	219	45,5	19,93	1	0,386%	0,0038646
ТК-6/8 - ТК-7/8	108	36	7,78	1	0,151%	0,0015079
ТК-7/8 - пер. Молодежный, д.6	76	4,38	0,67	1	0,013%	0,0001291
пер. Молодежный, д.6 - пер. Молодежный, д.4	76	2,82	0,43	46	0,008%	0,0038236
пер. Молодежный, д.4 - пер. Молодежный, д.2	219	63	27,59	1	0,535%	0,0053510

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	Материальная Характеристика участков	Срок службы, лет	Доля участка в общей материальной характеристике, %	Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей, лет
ТК-7/8 - ТК-8/8	89	6,65	1,18	1	0,023%	0,0002295
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.12	89	10	1,78	46	0,035%	0,0158781
ТК-7/9 - ул. Строительная, д.8	57	34,5	3,93	4	0,076%	0,0030507
ТК-7/9 - ул. Строительная, д. 10	133	43,4	11,54	4	0,224%	0,0089547
ТК-6/9 - ТК-7/9	159	30,6	9,73	40	0,189%	0,0754794
ТК-6/9 - ул. Строительная, д. 14	219	45,15	19,78	40	0,383%	0,1533951
ТК-5/9 - ТК-6/9	108	45,1	9,74	40	0,189%	0,0755631
ТК-5/9 - ул. Строительная, д. 16	219	41	17,96	3	0,348%	0,0104472
ТК-4/9 - ТК-5/9	219	83,3	36,49	40	0,708%	0,2830080
ТК-3/9 - ТК-4/9	159	18,97	6,03	40	0,117%	0,0467923
ТК-3/9 - ул. Строительная, д. 18	219	86,7	37,97	40	0,736%	0,2945594
ТК-2/9 - ТК-3/9	89	7,35	1,31	40	0,025%	0,0101482
ТК-1/9 - ТК-2/9	57	10,1	1,15	40	0,022%	0,0089311
ТК-5/9 - ул. Строительная, д.8а	159	4,8	1,53	25	0,030%	0,0073999
ТК-3/9 - ул. Строительная, д.2	57	25,15	2,87	27	0,056%	0,0150116
ул. Строительная, д. 18 - гараж	159	33,7	10,72	27	0,208%	0,0561100
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 18	89	6,65	1,18	42	0,023%	0,0096407
ул. Строительная, д. 20 - ул. Строительная, д. 22	108	25	5,40	42	0,105%	0,0439808
узел смещения - Поликлиника	76	20	3,04	60	0,059%	0,0353708
ТК-8/7 - ТК-1/8/7	76	36	5,47	60	0,106%	0,0636674
ТК-1/8/7 - ул. Чумаченко, д.10	89	15	2,67	60	0,052%	0,0310658
ТК-1/8/7 - ул. Рябинына, д. 25	89	9	1,60	60	0,031%	0,0186395
ТК-8/7 - ТК-9/7	219	62	27,16	60	0,527%	0,3159633
ТК-9/7 - пер. Школьный 1	108	8	1,73	60	0,034%	0,0201055
ТК-9/7 - ТК-10/7	219	68	29,78	5	0,578%	0,0288784
ТК-10/7 - ул. Чумаченко, д.4	108	4	0,86	60	0,017%	0,0100527
ТК-10/7 - ТК-11/7	219	59	25,84	5	0,501%	0,0250562
ТК-11/7 - ТК-12/7	159	56	17,81	2	0,345%	0,0069066
ТК-12/7 - Лен. Ком., 20	108	15	3,24	3	0,063%	0,0018849
ТК-2/5 - ул. Лен.Ком, д.16	108	146	31,54	3	0,612%	0,0183463
ТВ-1/5 - ТК-4/5	273	109	59,51	3	1,154%	0,0346226
Тк-4/5 - Тк-4/5	108	9	1,94	41	0,038%	0,0154561
Тк-4/5 - Рябинына, д. 7	273	57	31,12	41	0,604%	0,2474406

Наименование участка	Диаметр трубопровода, d_y , мм	Протяженность участка тепловой сети i -го диаметра, l_i м	Материальная Характеристика участков	Срок службы, лет	Доля участка в общей материальной характеристике, %	Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей, лет
ТК-4/5 - ТК-5/5	273	60	32,76	41	0,635%	0,2604638
ТК-5/5 - ТК-6/5	273	57	31,12	41	0,604%	0,2474406
ТК-6/5 - ТК-7/5 (надземно)	273	50	27,30	41	0,529%	0,2170532
ТК-6/5 - ТК-7/5 (подземно)	273	50	27,30	41	0,529%	0,2170532
ТК-7/5 - ФОК	108	50	10,80	2	0,209%	0,0041886
ТК-7/5 - ТК-8/5	273	85	46,41	2	0,900%	0,0179995
ТК-8/5 - ул. Рябинына, д.21	159	45	14,31	2	0,277%	0,0055500
ТК-8/5 - ТК-9/5	273	46	25,12	41	0,487%	0,1996889
ТК-9/5 - Рябинына, д.19	108	12	2,59	2	0,050%	0,0010053
ТК-9/5 - ТК-10/5	273	26	14,20	2	0,275%	0,0055057
ТК-10/5 - госпиталь	133	34	9,04	41	0,175%	0,0719058

12.ОТНОШЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, РЕКОНСТРУИРОВАННЫХ ЗА ГОД, К ОБЩЕЙ МАТЕРИАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗА ОТЧЕТНЫЙ ПЕРИОД И ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ, УКАЗАННЫХ В УТВЕРЖДЕННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ) (ДЛЯ КАЖДОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, А ТАКЖЕ ДЛЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА)

Индикатор «Отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной системе теплоснабжения)» возможно получить после уточнения протяженностей реконструируемых тепловых сетей на стадии проектно-сметной документации.

13.ОТНОШЕНИЕ УСТАНОВЛЕННОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, РЕКОНСТРУИРОВАННОГО ЗА ГОД, К ОБЩЕЙ УСТАНОВЛЕННОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗА ОТЧЕТНЫЙ ПЕРИОД И ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ, УКАЗАННЫХ В УТВЕРЖДЕННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ) (ДЛЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА)

Изменений в установленной мощности котельного оборудования на источниках теплоснабжения ЗАТО г. Заозерск не произошло.

Отсутствие зафиксированных фактов нарушения антимонопольного законодательства (выданных предупреждений, предписаний), а также отсутствие применения санкций, предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях

Фактов нарушения антимонопольного законодательства (выданных предупреждений, предписаний), а также отсутствие применения санкций, предусмотренных кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях не зафиксировано.

ГЛАВА 14. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ

1. ТАРИФНО-БАЛАНСОВЫЕ РАСЧЕТНЫЕ МОДЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПО КАЖДОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Схема финансирования мероприятий по программе перспективного развития теплоснабжения должна подбираться в прогнозируемых ценах. Цель ее подбора – обеспечение финансовой реализуемости инвестиционного проекта, т.е. обеспечение такой структуры денежных потоков проекта, при которой на каждом шаге расчета имеется достаточное количество денег для его продолжения. В зависимости от способа формирования источники финансирования предприятия делятся на внутренние и внешние (привлеченные).

В соответствии с вышеизложенным выполнен анализ финансирования проекта за счет собственного капитала, за счет заемных средств и за счет инвестиционной надбавки к тарифу. При этом возмещение средств, затраченных на реализацию проекта осуществляется за счёт экономии от энергосберегающих мероприятий (например, увеличение КПД котлоагрегатов, уменьшение тепловых потерь при реконструкции тепловых сетей, и т.д.) и надбавки к тарифу в соответствии со сценариями.

Предлагается рассмотреть 8 сценариев по финансированию мероприятий:

Полный объем финансовых затрат покрывается за счет собственных средств теплоснабжающих компаний.

1. 20 % объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе – остальное за счет собственных средств теплоснабжающих компаний.

2. 60 % объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе – остальное за счет собственных средств теплоснабжающих компаний.

3. 100 % объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе.

4. Полный объем финансовых затрат покрывается за счет заемного капитала.

5. 20 % объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе – остальное за счет заемного капитала.

6. 60 % объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе – остальное за счет заемного капитала.

7. 100 % объема финансовых затрат покрывается за счет надбавки в тарифе.

На основании этих данных рассчитываются показатели эффективности инвестиционного проекта:

Приведенный (дисконтированный) доход NPV за период;

Индекс рентабельности инвестиций PI;

Срок окупаемости (динамический) от начала операционной деятельности.

С целью приведения финансовых потребностей для осуществления производственной деятельности теплоснабжающего предприятия и реализации проектов схемы теплоснабжения к ценам соответствующих периодов в расчете использованы индексы-дефляторы, установленные в соответствии:

- с прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации на 2024 год и на плановый период 2022 и 2024 годов из письма Минэкономразвития России;

- с показателями долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2032 года в соответствии с таблицей прогнозируемых индексов цен производителей, индексов-дефляторов по видам экономической деятельности, установленных письмом заместителя Министра экономического развития Российской Федерации.

Период расчета для инвестиционного проекта – 12 лет (2023 – 2035 гг.). Шаг расчета – 1 год.

Индексы-дефляторы МЭР

Изменения индексов основных показателей расчета в соответствии с индексами-дефляторами МЭР представлены в таблице.

Таблица 14.1.1 - Изменения индексов показателей расчета в соответствии с индексами-дефляторами МЭР

№	Наименование	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2035
1	Индекс потребительских цен (ИПЦ)	1,028	1,027	1,027	1,025	1,023	1,022	1,020	1,020	1,020
2	Индекс роста оптовой цены на природный газ (для всех категорий потребителей, за исключением населения)	1,034	1,030	1,028	1,027	1,026	1,024	1,022	1,021	1,020
3	Индекс роста цены на мазут	1,030	1,037	1,039	1,037	1,035	1,029	1,027	1,029	1,028
4	Индекс роста цены на электроэнергию (для всех категорий потребителей, за исключением населения)	1,023	1,024	1,024	1,024	1,025	1,024	1,036	1,015	0,983
5	Индекс роста цены на услуги водоснабжения/водоотведения	1,041	1,037	1,035	1,034	1,033	1,031	1,029	1,028	1,027
6	Индекс роста цены на услуги теплоснабжения	1,031	1,029	1,028	1,027	1,026	1,025	1,027	1,020	1,010

Источники финансирования определены. В условиях недостатка собственных средств организаций коммунального комплекса на проведение работ по модернизации существующих сетей и сооружений, модернизации объектов систем теплоснабжения, затраты на реализацию мероприятий схемы предлагается финансировать за счет денежных средств потребителей.

Кроме этого, схема предусматривает повышение качества предоставления коммунальных услуг для населения и создания условий для привлечения средств из внебюджетных источников для модернизации объектов коммунальной инфраструктуры.

Объём средств будет уточняться после доведения лимитов бюджетных обязательств из бюджетов всех уровней на очередной финансовый год и плановый период.

Эффективность капиталовложений определяется наиболее экономически оправданными мероприятиями по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источника, тепловых сетей, потребителей тепловой энергии.

Увеличение тарифа на тепловую энергию в первую очередь связано с увеличением стоимости энергоресурсов (увеличение тарифа соответствует данным Минэкономразвития по энергетическому сценарию развития РФ). Вводимые мероприятия по энергосбережению и ресурсосбережению не позволяют в полной мере обеспечить сдерживание роста тарифа на тепловую энергию. При этом необходимость инвестиций обусловлено необходимостью обеспечения качественного и надежного теплоснабжения. Включение в тариф дополнительной составляющей, учитывающей прибыль организации или инвестора, вызовет дополнительный рост тарифа для конечных потребителей.

Варианты финансирования за счет собственного капитала, который не предполагает установления инвестиционной надбавки к тарифу, может быть рекомендован для теплоснабжающей организации с таким размером собственного капитала, который позволит безболезненно и без ущерба для текущей деятельности изымать из оборота в инвестиционных целях капитал в размере, необходимом для реализации проекта.

Реализация мероприятия окажет значительное влияние на финансовое положение предприятия и не может быть осуществлено полностью за счет собственного капитала.

Кредитное финансирование используется, как правило, в процессе реализации краткосрочных инвестиционных проектов с высокой нормой рентабельности инвестиций. Особенность заемного капитала заключается в том, что его необходимо вернуть на определенных заранее условиях, при этом кредитор не претендует на участие в доходах от реализации инвестиций.

Основным показателем, характеризующим рентабельность использования заемного капитала, является эффект финансового рычага.

Эффект финансового рычага – это показатель, отражающий изменение рентабельности собственных средств, полученное благодаря использованию заемных средств.

Эффект финансового рычага проявляется в разности между стоимостью заемного и размещенного капиталов, что позволяет увеличить рентабельность собственного капитала и уменьшить финансовые риски.

Положительный эффект финансового рычага базируется на том, что банковская ставка в нормальной экономической среде оказывается ниже доходности инвестиций. Отрицательный эффект (или обратная сторона финансового рычага) проявляется, когда рентабельность активов падает ниже ставки по кредиту, что приводит к ускоренному формированию убытков.

По оценкам экономистов на основании изучения эмпирического материала успешных зарубежных компаний, оптимально эффект финансового рычага находится в пределах 30–50% от уровня экономической рентабельности активов (ROA) при плече финансового рычага 0,67–0,54. В этом случае обеспечивается прирост рентабельности собственного капитала не ниже прироста доходности вложений в активы.

Финансовый рычаг характеризует возможность повышения рентабельности собственного капитала и риск потери финансовой устойчивости. Чем выше доля заемного капитала, тем выше чувствительность чистой прибыли к изменению балансовой прибыли. Таким образом, при дополнительном заимствовании может возрасти рентабельность собственного капитала.

Следовательно, целесообразно привлекать заемные средства, если достигнутая рентабельность активов превышает процентную ставку за кредит. Тогда увеличение доли заемных средств позволит повысить рентабельность собственного капитала.

Однако нужно иметь ввиду, что при предоставлении займов для реализации подобных проектов необходимое обеспечение – минимум 125% суммы займа, гарантия (например, муниципальная) или залог оборудования.

Таблица 14.1.2 – Тарифно-балансовые модели

Наименование	Полугодиш	Тарифы на коммунальные услуги													
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2031	2032	2033	2034	2035
Полезный отпуск тепловой энергии, Гкал	Отопительный период	8247,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05
ТЦ-483 г. Заозерск		8247,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05	82477,05
Размер тарифов на тепловую энергию, руб/Гкал	01.01-31.06	5493,65	5603,52	5715,59	5829,91	5946,50	6065,43	6186,74	6310,48	6436,69	6565,42	6696,73	6830,66	6967,28	7106,62
	01.07-31.12	5493,65	5603,52	5715,59	5829,91	5946,50	6065,43	6186,74	6310,48	6436,69	6565,42	6696,73	6830,66	6967,28	7106,62
Тарифы с учетом 20% капитальных вложений в мероприятия, руб/Гкал	01.01-31.06	5493,65	5617,49	5729,56	5843,87	5960,47	6079,40	6200,71	6324,44	6450,65	6579,38	6710,69	6844,63	6981,24	7120,59
	01.07-31.12	5493,65	5617,49	5729,56	5843,87	5960,47	6079,40	6200,71	6324,44	6450,65	6579,38	6710,69	6844,63	6981,24	7120,59
Размер надбавки, руб./Гкал		0,00	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93
Размер надбавки, %.		0,00 %	0,25%	0,24%	0,24%	0,23%	0,23%	0,23%	0,22%	0,22%	0,21%	0,21%	0,20%	0,20%	0,20%
Сумма надбавки, руб		0,00	230344,9,23	230344,9,23	230344,9,23	230344,9,23	230344,9,23	230344,9,23	230344,9,23	230344,9,23	230344,9,23	230344,9,23	230344,9,23	230344,9,23	230344,9,23
Тарифы с учетом 60% капитальных вложений	01.01-31.06	5493,65	5645,42	5757,49	5871,80	5988,40	6107,33	6228,63	6352,37	6478,58	6607,31	6738,62	6872,56	7009,17	7148,51
	01.07-31.12	5493,65	5645,42	5757,49	5871,80	5988,40	6107,33	6228,63	6352,37	6478,58	6607,31	6738,62	6872,56	7009,17	7148,51

Наименование й в мероприятия, руб/Гкал	Полугоди	Тарифы на коммунальные услуги													
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2031	2032	2033	2034	2035
Размер надбавки, руб./Гкал		0,00	83,79	83,79	83,79	83,79	83,79	83,79	83,79	83,79	83,79	83,79	83,79	83,79	83,79
Размер надбавки, %.		0,00 %	0,74%	0,73%	0,71%	0,70%	0,69%	0,67%	0,66%	0,65%	0,63%	0,62%	0,61%	0,60%	0,59%
Сумма надбавки, руб		0,00	691034 7,69	691034 7,69	691034 7,69	691034 7,69	691034 7,69	691034 7,69	691034 7,69	691034 7,69	691034 7,69	691034 7,69	691034 7,69	691034 7,69	691034 7,69
Тарифы с учетом 100% капитальных вложений в мероприятия, руб/Гкал	01.01-31.06	5493,65	5673,34	5785,41	5899,73	6016,32	6135,25	6256,56	6380,30	6506,51	6635,24	6766,55	6900,48	7037,10	7176,44
	01.07-31.12	5493,65	5673,34	5785,41	5899,73	6016,32	6135,25	6256,56	6380,30	6506,51	6635,24	6766,55	6900,48	7037,10	7176,44
Размер надбавки, руб./Гкал		0,00	139,64	139,64	139,64	139,64	139,64	139,64	139,64	139,64	139,64	139,64	139,64	139,64	139,64
Размер надбавки, %.		0,00 %	1,23%	1,21%	1,18%	1,16%	1,14%	1,12%	1,09%	1,07%	1,05%	1,03%	1,01%	0,99%	0,97%
Сумма надбавки, руб		0,00	115172 46,15	115172 46,15	115172 46,15	115172 46,15	115172 46,15	115172 46,15	115172 46,15	115172 46,15	115172 46,15	115172 46,15	115172 46,15	115172 46,15	115172 46,15

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЦЕНОВЫХ (ТАРИФНЫХ) ПОСЛЕДСТВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВАНИИ РАЗРАБОТАННЫХ ТАРИФНО-БАЛАНСОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Вариант финансирования полностью за счет заемного капитала, не предполагающий установления инвестиционной надбавки к тарифу, не может быть осуществлен, т.к. проявляется отрицательный эффект финансового рычага. Рекомендуется воспользоваться вариантами финансирования, которые предполагают установление инвестиционной надбавки к тарифу.

ГЛАВА 15. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

1. РЕЕСТР СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ДЕЙСТВУЮЩИХ В КАЖДОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ГРАНИЦАХ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Статусом Единой теплоснабжающей организации наделена организация АО «МЭС».

2. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ, СОДЕРЖАЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Статусом Единой теплоснабжающей организации наделена организация АО «МЭС».



**АДМИНИСТРАЦИЯ
ЗАКРЫТОГО АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
(АДМИНИСТРАЦИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК)**

ПО С Т А Н О В Л Е Н И Е

2 октября 2019 года

№ 503

**О наделении статусом
единой теплоснабжающей организации на территории
ЗАТО город Заозерск**

В целях обеспечения гарантированного, бесперебойного и качественного теплоснабжения и горячего водоснабжения города, в соответствии с Федеральными законами от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении», Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации», в связи с ходатайством МУП «ДТХ» ЗАТО г. Заозерск от 27.09.2019 № 700, на основании Устава ЗАТО город Заозерск,

постановляю:

1. Наделить статусом единой теплоснабжающей организации в сфере теплоснабжения на территории закрытого административно-территориального образования город Заозерск Мурманской области:

1.1 Акционерное общество «Мурманэнергосбыт» (далее – АО «МЭС»):

Определить зону деятельности единой теплоснабжающей организации по адресу: Мурманская область, город Заозерск, улица Колышкина, в пределах границ котельной № 53.

1.2. Филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральное жилищно-коммунальное управление» по ОСК Северного флота (далее - ФГБУ «ЦЖКУ» по ОСК СФ):

Определить зону деятельности единой теплоснабжающей организации в пределах границ:

- котельной № 4 военного городка № 3, расположенной по адресу: Мурманская область, г. Заозерск, гб. Б. Лопаткина;

- котельной № 3 военного городка № 7: расположенной по адресу: Мурманская область, г. Заозерск, гб. Нерпичья.

2. Признать утратившим силу постановление Администрации ЗАТО город Заозерск Мурманской области от 27.09.2017 № 531 «О наделении статусом

единой теплоснабжающей организации на территории ЗАТО город Заозерск».

3. Внести изменения в схему теплоснабжения ЗАТО город Заозерск в части присвоения АО «МЭС» и ФГБУ «ЦЖКУ» ОСК СФ статуса единой теплоснабжающей организации в соответствующих зонах деятельности.

4. Муниципальному казенному учреждению «Многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг ЗАТО город Заозерск» (Коновалова О.В.) организовать размещение на официальном сайте органов местного самоуправления ЗАТО город Заозерск в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

5. Муниципальному учреждению «Заозерский комитет по телерадиовещанию и печати» (Кучерявенко Д.Ю.) опубликовать в газете «Западная Лица» настоящее постановление.

6. Контроль за исполнением настоящего постановления оставляю за собой.

7. Настоящее постановление вступает в силу с момента подписания и распространяет свое действие на правоотношения, возникшие с 01.10.2019.

И.о. Главы администрации
ЗАТО город Заозерск

И.А. Мазитов

Рисунок 15.2.2. – Постановление о наделении статусом ЕТО

3. ОСНОВАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ КРИТЕРИИ, В СООТВЕТСТВИИ С КОТОРЫМИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИСВОЕН СТАТУС ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации, а именно, Постановлением Правительства Российской Федерации от 8 августа 2012 г. N 808, далее – Постановление.

В соответствии с п. 7. Постановления критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
- размер собственного капитала;
- способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения;

Статус единой теплоснабжающей организации присваивается теплоснабжающей и (или) теплосетевой организации при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, городов федерального значения решением:

- федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти), - в отношении городских поселений, городских округов с численностью населения, составляющей 500 тыс. человек и более, а также городов федерального значения;
- главы местной администрации муниципального образования округа, главы местной администрации городского округа - в отношении городских поселений, городских округов с численностью населения, составляющей менее 500 тыс. человек;
- главы местной администрации городского поселения - в отношении сельских поселений, расположенных на территории соответствующего городского поселения, если иное не установлено законом субъекта Российской Федерации.

В настоящее время на территории муниципального образования существует одна теплоснабжающие организации АО «МЭС». Предприятие отвечает требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации.

Таким образом, на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации, предлагается определена единой теплоснабжающей организации организация АО «МЭС».

4. ЗАЯВКИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПОДАННЫЕ В РАМКАХ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ПРИ ИХ НАЛИЧИИ), НА ПРИСВОЕНИЕ СТАТУСА ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Статусом Единой теплоснабжающей организации наделена организация АО «МЭС». Заявки теплоснабжающих организаций на присвоении статуса ЕТО отсутствуют.

Другие теплоснабжающие организации в муниципальном образовании отсутствуют.

5. ОПИСАНИЕ ГРАНИЦ ЗОН ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ОРГАНИЗАЦИЙ)

Система теплоснабжения АО «МЭС» охватывает территорию муниципального образования ЗАТО город Заозерск. Теплоснабжение обеспечивается от котельных установок и эксплуатируются АО «МЭС», при этом осуществляется транспортировка тепловой энергии потребителям (через тепловые сети и сооружения на них).

ГЛАВА 16. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Разработка сценариев развития систем теплоснабжения на территории ЗАТО Заозерск и выбор рекомендованного варианта основывались на общих принципах организации отношений в сфере теплоснабжения, установленных Статьей 3 Федерального закона от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» с учетом обязательных критериев принятия решений в отношении развития системы теплоснабжения, установленных частью 8 Статьи 23 указанного Закона.

На перспективу развития системы теплоснабжения рассмотрено два варианта:

Вариант 1:

- Строительство двух блочно-модульных котельных: предлагается вывести из эксплуатации котельную ТЦ-483 г. Заозерск, а ее нагрузку перевести на новую блочно-модульную котельную БМК 36 – 36 Гкал/ч. Для теплоснабжения объектов войсковой части предлагается выполнить строительство новой котельной БМК 10 – 10 Гкал/ч.
- Строительство и модернизация тепловых сетей с заменой существующих трубопроводов, в т. ч. выработавших свой ресурс, на новые в пенополиуретановой изоляции трубопроводы (стальные или выполненные из термостойкого пластика).

Вариант 2:

- Ремонт фасада здания котельной со стороны АБК
- Ремонт фасада здания котельной со стороны деаэраторов паровых котлов
- Ремонт водоводяного подогревателя ВВП 15-325-2000: замена секции теплообменника.
- Капитальный ремонт здания котельной и здания мазутонасосной станции ЗАТО г. Заозерск

Также дополнительно сообщаем, что в соответствии с проектом «Мурманский СПГ», предусматривающим отдельные этапы реализации, в том числе строительство газопровода- отвода «Волхов-Мурманск-Белокаменка», а также согласно Программе развития газоснабжения и газификации Мурманской области на период 2025-2030 годов, формируемой ПАО «Газпром», планируется перевод источников теплоснабжения, эксплуатируемых акционерным обществом «Мурманэнергосбыт», на природный газ.

В целях перевода котельной ЗАТО г. Заозерск предлагается следующий перечень мероприятий:

1. Выполнение инженерных изысканий, разработка проекта, проведение экспертизы промышленной безопасности системы газоснабжения на территории котельной с разводкой до котлоагрегатов и устройством газораспределительного пункта (ГРП) с узлом коммерческого учета.

2. Проведение работы по строительству подводящего газопровода с установкой ГРП с узлом коммерческого учета природного газа и подключением газопровода к котлоагрегатам, с последующим вводом в эксплуатацию и регистрацией в территориальных органах Ростехнадзора.

3. Разработка проекта по АСУТП с автоматикой безопасности технологических процессов котельной с учетом использования в виде топлива природного

газа (установка сигнализаторов загазованности по метану и оксиду углерода и т.д.), с последующим проведением монтажных и пусконаладочных работ.

4. Разработка проекта по переводу котлоагрегатов на использование в виде топлива природного газа с заменой горелочных устройств, с последующими монтажными работами, а также дальнейшая регистрация модернизации в территориальных органах Ростехнадзора.

При определении перспективной располагаемой мощности котельных с учётом прироста прогнозных тепловых нагрузок учитывалось то, что согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» при авариях на источнике теплоты на его выходных коллекторах в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечиваться подача теплоты на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям в размере не менее 90 % от расчётной отопительно-вентиляционной нагрузки.

2. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ

Согласно данным администрации на территории муниципального образования ЗАТО город Заозерск предусматривается 2 Варианта:

1 Вариант:

- Строительство и модернизация тепловых сетей с заменой существующих трубопроводов, в т. ч. выработавших свой ресурс, на новые в пенополиуретановой изоляции трубопроводы (стальные или выполненные из термостойкого пластика).

1 Вариант

- Ремонт участка тепловых сетей по ул. Флотская от д. 12 до д. 14
- Ремонт участка тепловых сетей от ТК 6/8 до пер. Гранитный, дд. 2,4 и до пер. Молодежный, дд. 2, 4, 6
- Капитальный ремонт тепловых сетей ГВС от котельной:
 - От ТК 2/1 до в вода в котельную и от ТК 5 до ТК 4 (возле котельной)
 - От ТК 2/1 до ТК 3/2 по ул. Колышкина
 - От ТК 3/2 до 5/2 по ул. Колышкина
 - Ул. Матроса Рябина д.17 – ул. Матроса Рябина д.15
 - Ул. Мира д.15 – ул. Мира д.13

○ Ул. Колышкина д.2 - ул. Флотская д.11

- Реконструкция и модернизация ветхих тепловых сетей по мере износа
- Ремонт участка тепловых сетей по ул. Строительной от д. 18 до д. 20

3. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПЕРЕХОД ОТ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) НА ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Переход на закрытую схему ГВС не требуется.

ГЛАВА 17. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Обеспечение экологической безопасности теплоснабжения является одним из общих принципов организации отношений и основы государственной политики в сфере теплоснабжения, установленных ст.3 Федерального Закона от 27.10.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении».

Бережное отношение к окружающей среде – один из стратегических приоритетов теплоснабжающих компаний. Организации осознают свою ответственность перед обществом в данном вопросе, объективно оценивают и стремятся минимизировать экологические риски, наращивают инвестиции в природоохранные программы.

Стратегическими целями обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования являются:

- снижение техногенной нагрузки и поддержание благоприятного состояния природной среды и среды обитания человека;
- недопущение экологического ущерба от хозяйственной деятельности;
- сохранение биологического разнообразия в условиях нарастающей антропогенной нагрузки;
- рациональное использование, восстановление и охрана природных ресурсов.
- В соответствии с этими целями теплоснабжающие организации выделяют следующие приоритетные направления деятельности:
- управление рисками в области обеспечения экологической безопасности;
- экологический мониторинг и производственный экологический контроль;
- управление системой предупреждения, локализации аварийных ситуаций и ликвидации их последствий;

- развитие программ по утилизации/обезвреживанию отходов производства;
- обучение и развитие персонала в области экологической безопасности.

Задача, решаемая в результате разработки настоящей главы - оценить, каким образом мероприятия, предусмотренные Схемой теплоснабжения, повлияют на состояние загрязнения атмосферного воздуха.

Для решения указанной задачи:

- проведен анализ нормативной природоохранной документации по источникам теплоснабжения;
- определены объекты, осуществляющие наибольшую выработку тепловой энергии, и соответственно, значительно больше осуществляющие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, что в свою очередь, приводит к большему негативному воздействию на атмосферный воздух;
- определены изменения объемов валовых (годовых) выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от рассматриваемых источников теплоснабжения при развитии схемы теплоснабжения по предпочтительному варианту;
- проведена оценка существующего состояния (по данным о параметрах источников выбросов из проектов нормативов ПДВ загрязняющих веществ в атмосферный воздух);
- определено прогнозируемое перспективное состояние (с учетом прироста нагрузок, топливопотребления и других мероприятий по схеме развития теплоснабжения). При определении оценки воздействия системы теплоснабжения на экологию использованы действующие нормативно правовые акты и нормативно-технические
- документы, в сфере экологии и природопользования:
- Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- При Минприроды России от 06.06.2017 г. № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе»;
- Распоряжение Правительства РФ от 08.07.2015 г. № 1316-р «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды»;

- Приказ Минприроды России от 07.08.2018 года № 352 «Об утверждении Порядка проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, корректировки ее данных, документирования и хранения данных, полученных в результате проведения и хранения данных, полученных в результате проведения таких инвентаризации и корректировки»;
- Приказ Минприроды России от 11.08.2020 №581 «Об утверждении методики разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух»;
- «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час» (утв. Госкомэкологией России 09.07.1999).

При выполнении разработки настоящих обосновывающих материалов использованы исходные данные из проектов нормативов ПДВ загрязняющих веществ в атмосферный воздух, представленных теплоснабжающими организациями по запросам разработчика схемы теплоснабжения.

1. ОПИСАНИЕ ФОНОВЫХ И/ИЛИ СВОДНЫХ РАСЧЕТОВ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ (ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ) ВЕЩЕСТВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Оценка уровня загрязнения атмосферы выражается через концентрацию примеси путем сравнения ее с гигиеническими нормативами. Наиболее распространенными в настоящее время критериями оценки качества природных сред - атмосферного воздуха и вод суши - являются предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в названных средах. Нормативы ПДК различных веществ, утвержденные Минздравом России, едины для всего государства. В России установлены ПДК для более 600 различных атмосферных примесей (СанПиН 1.2.3685- 21).

2. ОПИСАНИЕ ТЕКУЩЕГО И ПЕРСПЕКТИВНОГО ОБЪЕМА (МАССЫ) ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ НА СТАЦИОНАРНЫХ ОБЪЕКТАХ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ), В ТОМ ЧИСЛЕ ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В РЕЖИМЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Сведения об объемах выбросов вредных веществ по существующему состоянию приняты в соответствии с данными о фактических выбросах, приведенных в проектах нормативов ПДВ загрязняющих веществ в атмосферный воздух для источников тепловой энергии (мощности) с учетом изменений потребления топлива (исходя из фактических сведений по расходу топлива).

Производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль) на предприятии осуществляется в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды согласно ст. 67 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Производственный контроль за уровнями загрязнения атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны (далее - производственный контроль) проводится согласно требований ст. 20, ст. 32 Федерального закона от 30.03.99. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Санитарных правил СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» и Санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятия.

Расчет объема валовых выбросов источников тепловой энергии осуществляется в соответствии с:

Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час, Москва, 1999;

Приказом Минприроды России от 11.08.2020 №581 "Об утверждении методики разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух".

Значения суммарных годовых (валовых) выбросов определенного ЗВ из ИЗАВ (т/год) рассчитываются исходя из определенной на основании инструментальных методов средней мощности выброса ЗВ из конкретного ИЗАВ при данном режиме и суммарной продолжительности (в часах) работы ИЗАВ в данном режиме в течение года.

При использовании расчетных способов значения суммарных годовых (валовых) выбросов определяются исходя из расчетных средних за год значений выбросов (выделений) конкретного ЗВ (в г/час или г/кг), определенных по расходу сырья, материалов, топлива, энергии или по выпущенной продукции, и наибольшей продолжительности (в часах) работы источника выделения или ИЗАВ в течение года или расхода сырья, материалов, топлива, энергии и выпущенной продукции за год.

Суммарный годовой (валовый) выброс ЗВ (т/год) определяется с учетом не стационарности выбросов ЗВ во времени, в том числе остановок на профилактический ремонт технологического оборудования и ГОУ.

При производственном процессе циклического характера и работе с конкретной, характерной для данного производства нагрузкой, годовой выброс конкретного ЗВ рассчитывается исходя из числа повторений рассматриваемого производственного цикла за год и среднегодовой величины выброса рассматриваемого ЗВ для одного производственного цикла.

Годовой выброс ЗВ (т/год) от всего объекта ОНВ рассчитывается как сумма годовых выбросов этого ЗВ из всех ИЗАВ данного объекта ОНВ.

Таблица 17.2.1. - Описания технических характеристик дымовых труб

Наименование источника	Наименование источника выброса вредных веществ	Высота источника выброса, м	Диаметр устья трубы, м
Котельная г. Заозёрск	Дымовая труба №0001	45	3,28
	Дымовая труба №0002	32	1,50

Таблица 17.2.2. - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух на 2024

год

Источник тепловой энергии (мощности)	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ 2023		
			г/с	мг/м ³	т/год
Котельная г. Заозёрск (Дымовая труба №0001)	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	5,2206816	135,27768	80,177368
	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,8483608	21,98262	13,028822
	0328	Углерод (Сажа)	1,1976010	31,03209	19,510098
	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	65,0406400	1685,32530	1059,576000

Источник тепловой энергии (мощности)	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ 2023		
			г/с	мг/м ³	т/год
	0337	Углерод оксид	5,0828002	131,70491	82,803814
	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000032	0,00008	0,000052
	2904	Мазутная зола теплоэлектростанций (в пересчете на ванадий)	0,2886642	7,47983	4,698864
Котельная г. Заозёрск (Дымовая труба №0002)	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,2320434	106,47757	17,796183
	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,2002071	17,30261	2,891880
	0328	Углерод (Сажа)	0,3313035	28,63243	4,785496
	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	17,9928000	1555,00172	259,896000
	0337	Углерод оксид	1,4061025	121,52037	20,310369
	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000011	0,00010	0,000016
	2904	Мазутная зола теплоэлектростанций (в пересчете на ванадий)	0,0798559	6,90143	1,152551

Таблица 17.2.3. - Средние за год концентрации вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха от объектов теплоснабжения

Источник тепловой энергии (мощности)	Код вещества	Наименование вещества	Средние за год концентрации вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха, мг/м ³
Котельная г. Заозёрск	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	-
	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	-
	0328	Углерод (Сажа)	-
	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	-
	0337	Углерод оксид	-
	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1,82179*10 ⁻⁰⁹
	2904	Мазутная зола теплоэлектростанций (в пересчете на ванадий)	0,0005

Таблица 17.2.4. - Максимальные разовые концентрации вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха от объектов теплоснабжения

Источник тепловой энергии (мощности)	Код вещества	Наименование вещества	Максимальные разовые концентрации вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха, мг/м ³
Котельная г. Заозёрск	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0531
	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0321
	0328	Углерод (Сажа)	0,0061
	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,3307

Источник тепловой энергии (мощности)	Код вещества	Наименование вещества	Максимальные разовые концентрации вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха, мг/м ³
	0337	Углерод оксид	2,6677
	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	-
	2904	Мазутная зола теплоэлектростанций (в пересчете на ванадий)	-

Таблица 17.2.5. - Описание объема (массы) образования и размещения отходов сжигания топлива

Источник тепловой энергии (мощности)	Объем (масса) образования отходов сжигания топлива	Размещение отходов сжигания топлива
Котельная г. Заозёрск	17,74 т	АО «Ситиматик», полигон твердых коммунальных отходов; регистрационный номер объекта размещения отходов – 51-00084-3-00294-020818

Карты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе представлены на рисунках.

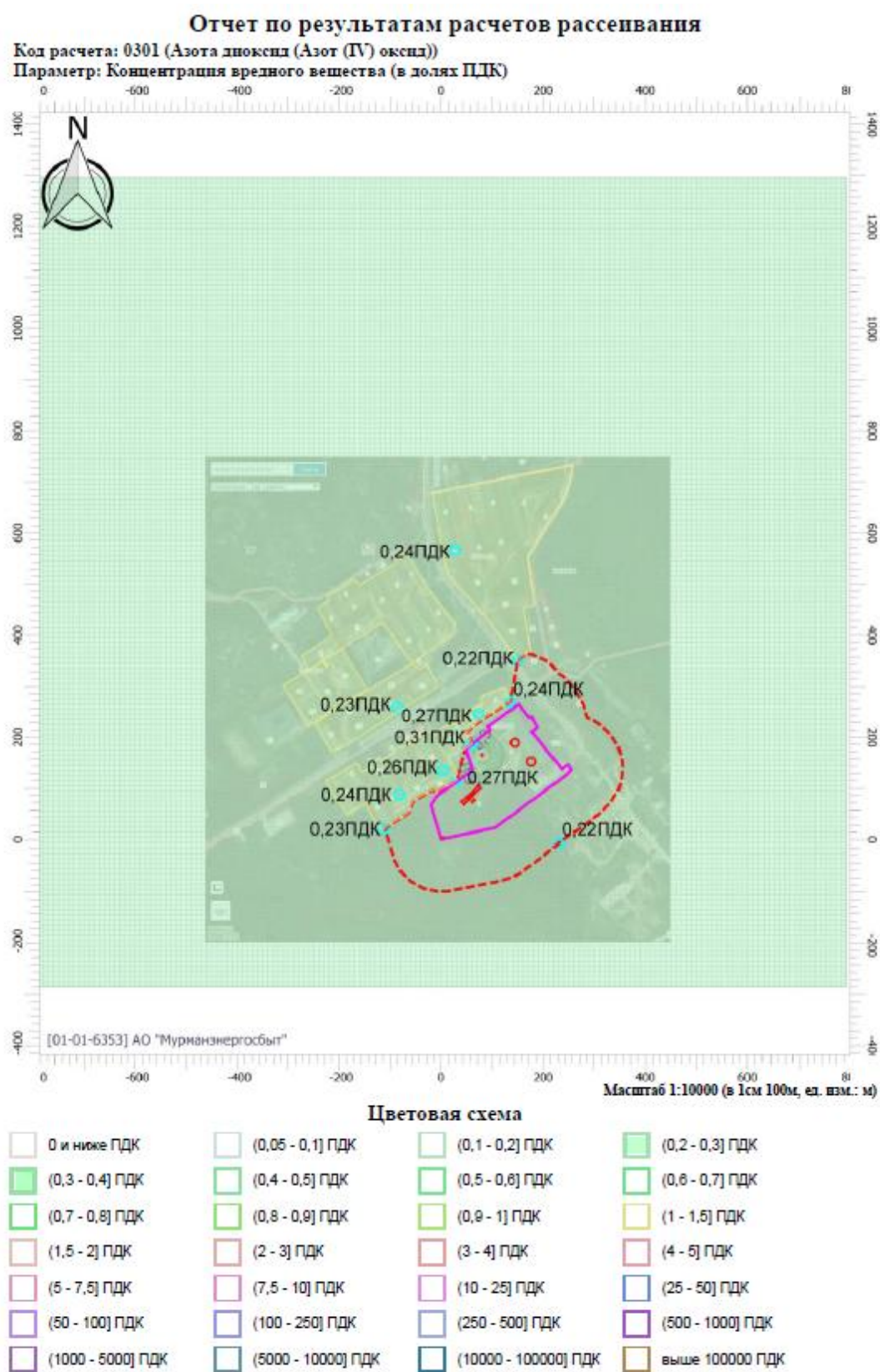


Рисунок 17.2.1 - Карты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

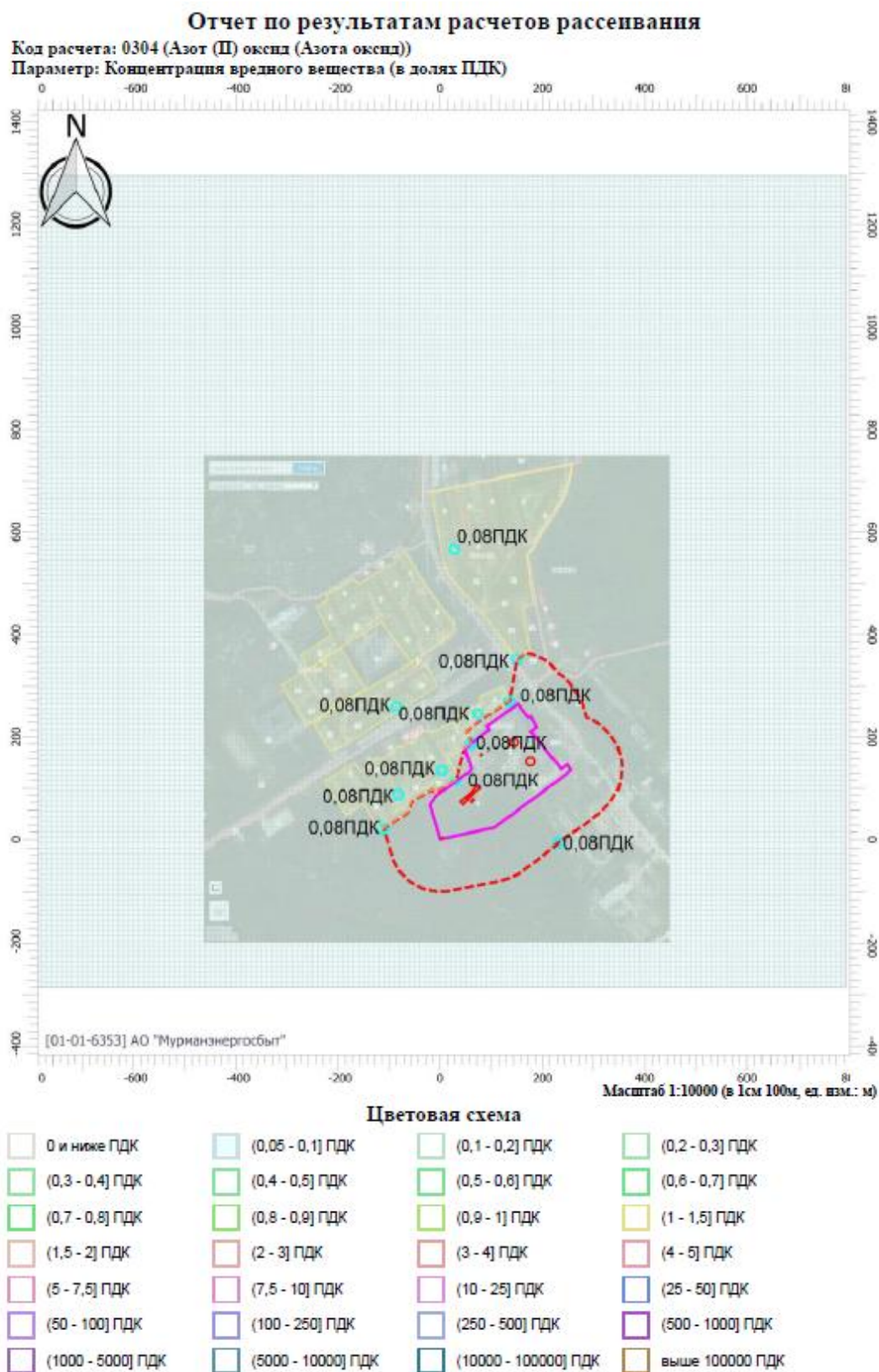


Рисунок 17.2.2 - Карты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

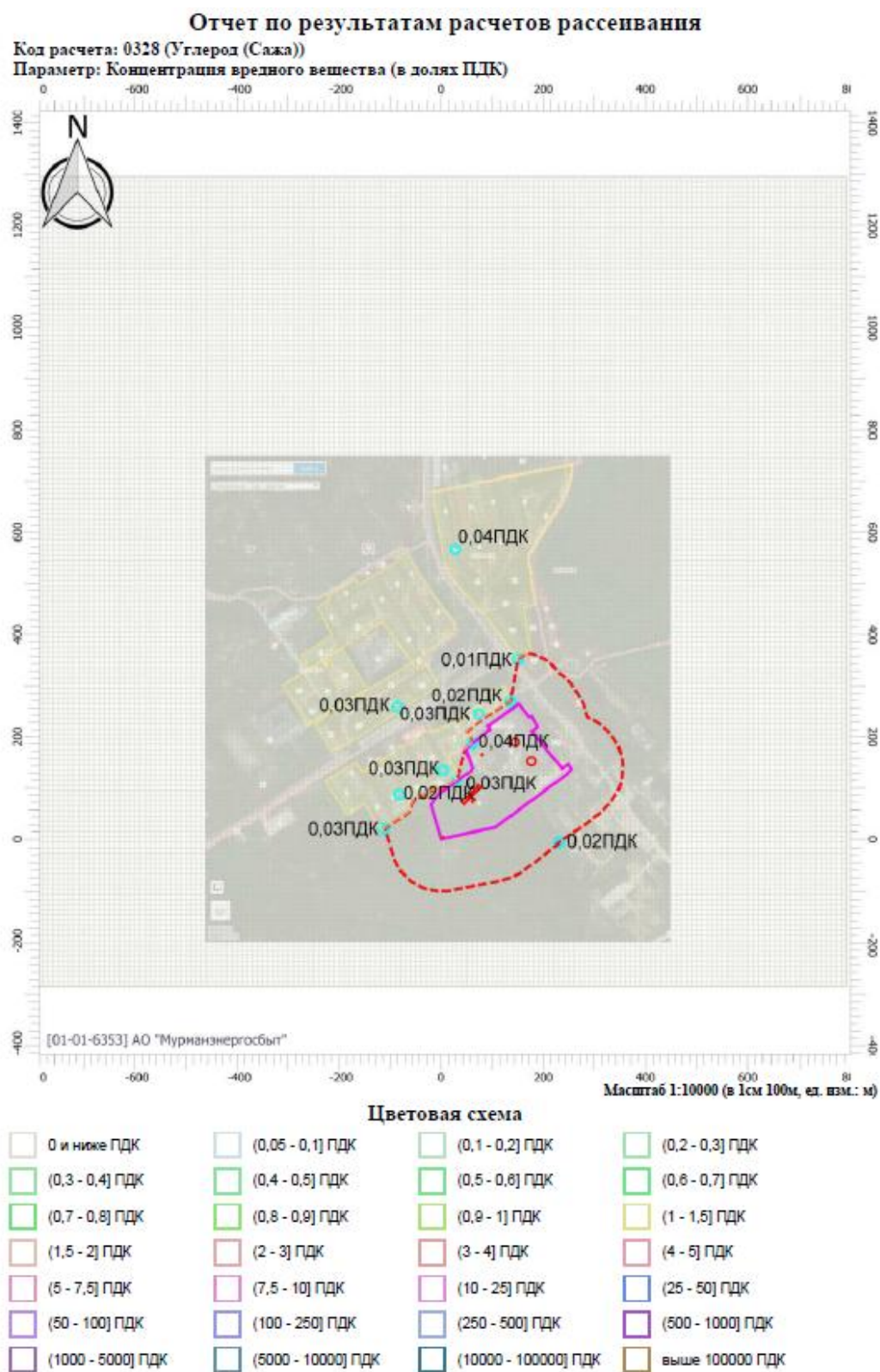


Рисунок 17.2.3 - Карты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

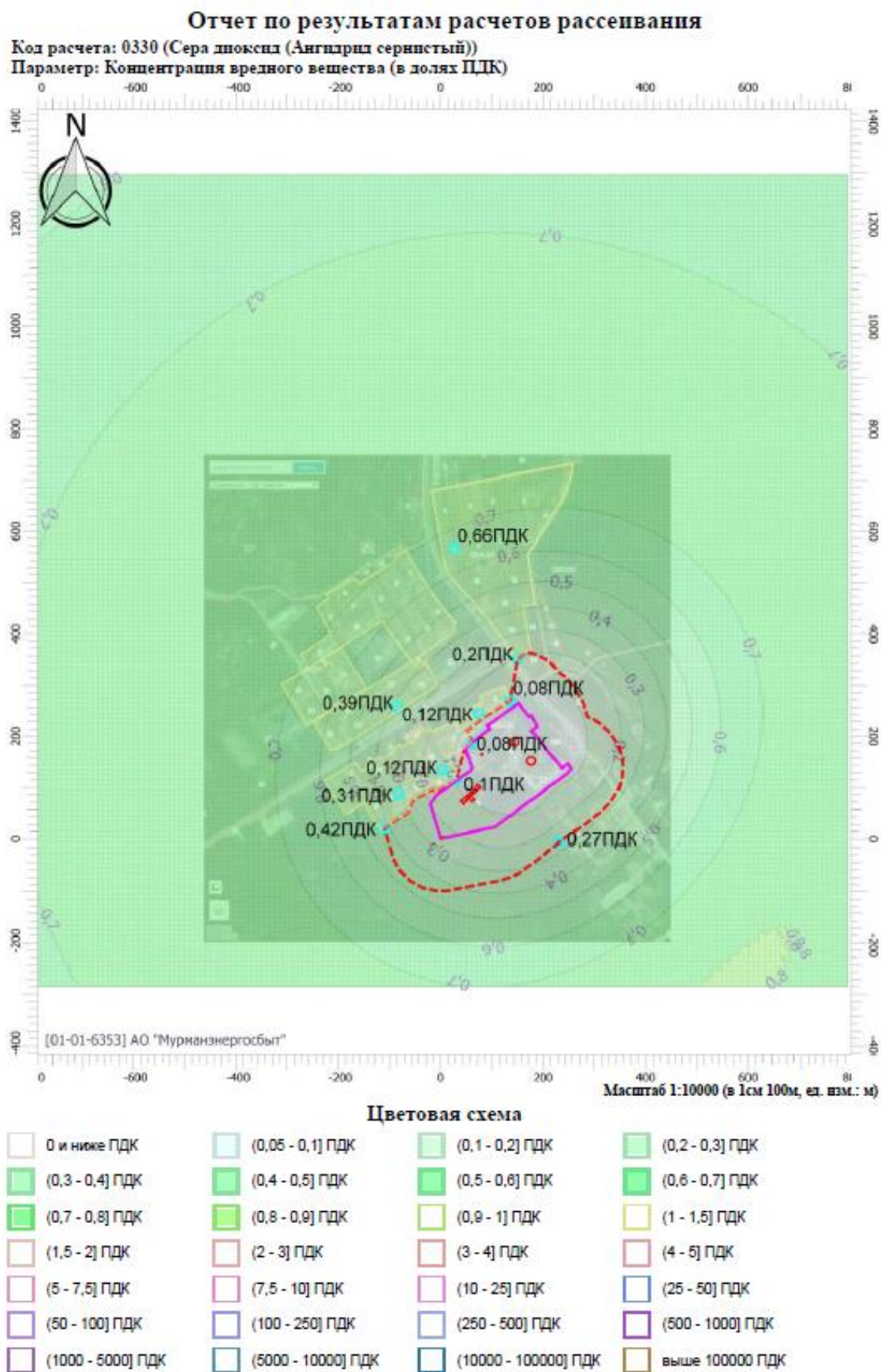


Рисунок 17.2.4 - Карты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

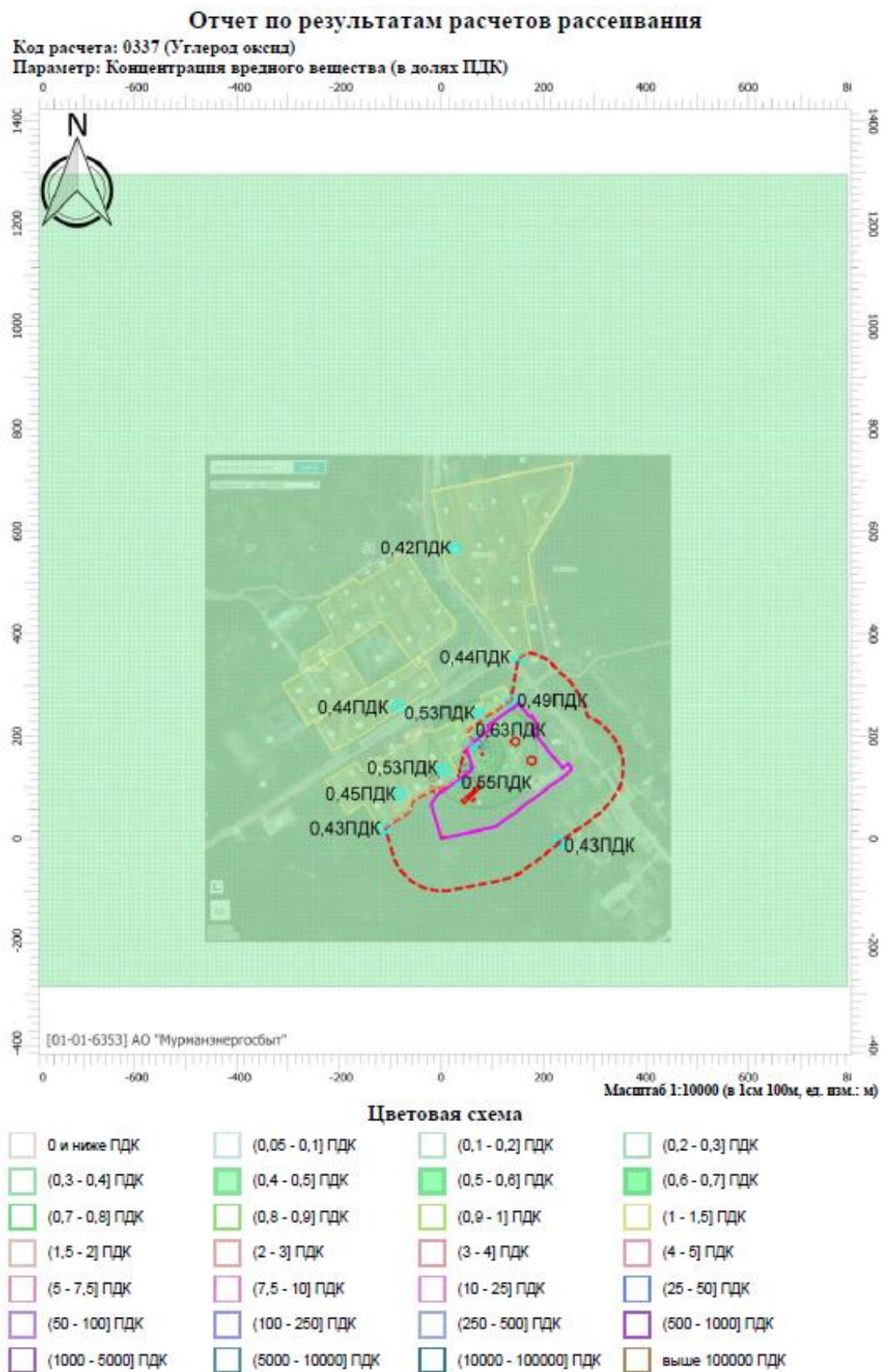


Рисунок 17.2.5 - Карты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

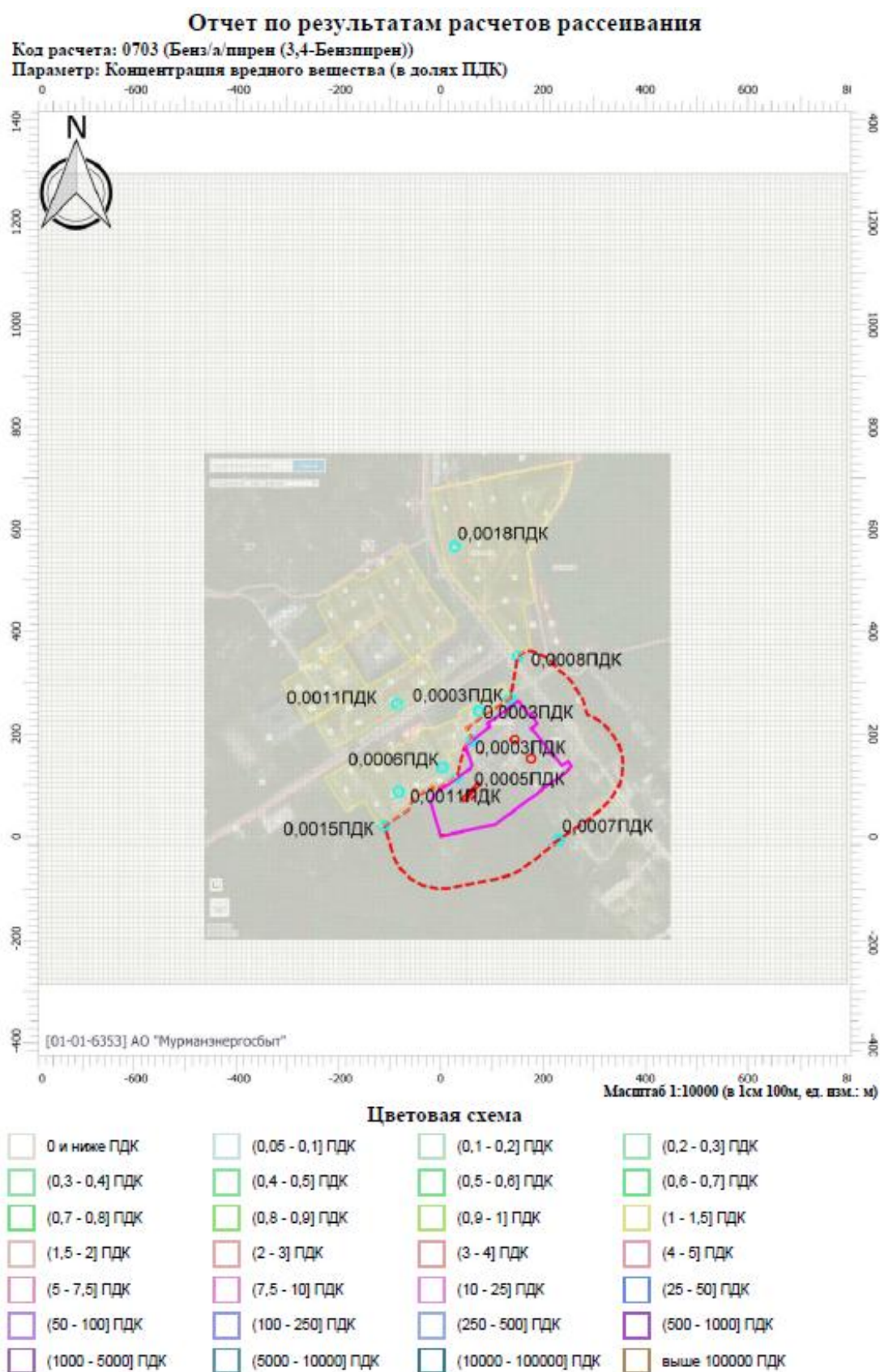


Рисунок 17.2.6 - Карты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

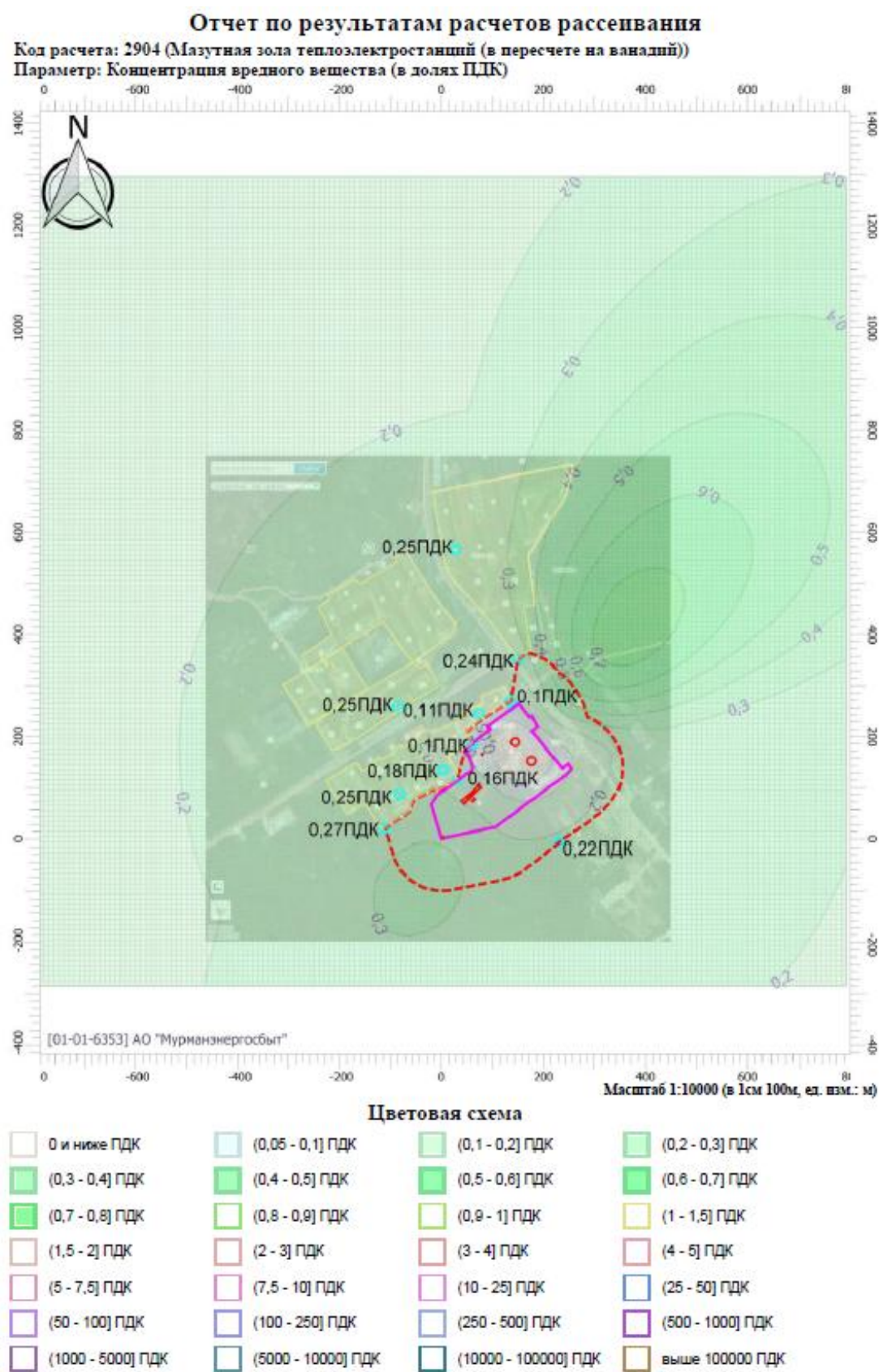


Рисунок 17.2.7 - Карты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

3. Оценка снижения объема (массы) выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух за счет перераспределения тепловой нагрузки от котельных на источники с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии

Источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии отсутствуют.

Снижение объемов выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу зависит только от снижения расхода топлива, которое в свою очередь, зависит или от погодных условий (снижение температуры наружного воздуха), уменьшения заявленного объема потребления тепловой энергии или сокращения объектов теплоснабжения.

4 Предложения по снижению объема (массы) выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух

Мероприятий, заложенных в рамках строительства новых теплоисточников и программы модернизации (переворужения) основного оборудования на существующих теплоисточниках, реализуемых в рамках схемы теплоснабжения, достаточно для обеспечения требуемых экологических и санитарных норм.

Основным видом топлива, применяемым на источниках тепловой энергии на территории муниципального образования, является природный газ, что исключает формирование отходов от сжигания основного топлива на объектах теплоснабжения.

Отходы от сжигания топлива на объектах теплоснабжения согласно предоставленным формам статистической отчетности №2-ТП (отходы) за ретроспективный период 2022-2024 гг. также отсутствуют.

5 Предложения по величине необходимых инвестиций для снижения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух

Дополнительные инвестиции для снижения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при текущей актуализации не предусмотрены.

ГЛАВА 18 СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТАКИХ СИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ОТКАЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Обозначения и сокращения

- ГЗ – город Заозерск ;
- ТСО – Теплоснабжающая организация;
- ОДС – оперативно-диспетчерская служба;
- ОРЖКХиОП – отдел развития жилищно-коммунального хозяйства и охраны природы;
- МЧС – министерство чрезвычайных ситуаций;
- МО – Мурманская область;
- ЖФ – Жилой фонд
- УК – управляющая компания;
- УНО – управление образования;
- Тн.в. – температура наружного воздуха.

Оперативная часть

Место и вид инцидента	Последовательность выполнения операций по ликвидации инцидента
1	2
1. Порыв магистрального трубопровода теплосети или квартальной теплосети	1.1 Характерным признаком утечки воды из теплосети является увеличение объема подпиточной воды в котельной, которая поддерживает давление в обратной магистрали. 1.2 В случае увеличения расхода подпиточной воды (согласно расчету нормативного количества воды) в котельной, оператор должен сообщить об этом диспетчеру ОДС 1.3 Диспетчер сообщает об этом начальнику участка ТСО и УК (по принадлежности) с требованием произвести немедленную проверку состояния теплосетей и систем теплоснабжения на предмет порыва и утечки. 1.4 Оператору принять все меры по обеспечению подпитки теплосети и поддержания устойчивого гидравлического режима. 1.5 Если подпитка продолжает увеличиваться и стала в 2 раза выше нормы, то диспетчер об этом сообщает главному инженеру, который ставит в известность директора. 1.6 По решению руководства ТСО, слесарь по обслуживанию теплосетей ТСО (по распоряжению начальника участка) закрывает задвижки №1 и №2 на подающем и обратном трубопроводах на выходе из котельной. 1.7 Руководство ТСО извещает администрацию ГЗ, а диспетчер ОДС – УК. 1.8 Время устранения аварии (согласно расчету допустимого времени устранения аварии и восстановления теплоснабжения) при температуре наружного воздуха -20°C допустимо до 11 ч (при $T_{н.в.} = -30^{\circ}\text{C}$ – до 8 ч, при $T_{н.в.} = 0^{\circ}\text{C}$ – до 24 ч). 1.9 Если время устранения аварии выше допустимого, то диспетчер ОДС ТСО извещает диспетчера УК (по принадлежности). УК обязана в течение 11 ч (8 ч или 24 ч соответственно) произвести спуск систем отопления, горячего и холодного водоснабжения всех отключенных домов и строений во избежание замораживания их и цепочного, лавинообразного развития аварии.

Место и вид инцидента	Последовательность выполнения операций по ликвидации инцидента
2. Прекращение подачи электрической энергии в котельную	2.1 Аварийно остановить работающее оборудование согласно инструкциям по эксплуатации. 2.2 Оператор котельной сообщает об этом диспетчеру ОДС 2.3 Диспетчер ОДС связывается с электросетевой организацией по поводу выяснения причины и продолжительности отсутствия напряжения. 2.3.1 Если электроэнергия будет отсутствовать до 30 минут, то диспетчер об инциденте сообщает: - начальнику участка по принадлежности; - главному энергетiku; - главному инженеру. 2.3.2 Если электроэнергия будет отсутствовать более 30 минут, то диспетчер об инциденте сообщает: - начальнику участка по принадлежности; - главному энергетiku; - главному инженеру, который ставит в известность директора; - начальнику ОРЖКХиОП администрации ГЗ, МО - УК по принадлежности; - МЧС. 2.4 Принять меры по утеплению помещений. 2.5 Выполнить перепоdключение, если таковая возможность имеется, системы теплоснабжения на другой источник тепла согласно «Инструкции по сложным переключениям в тепловых сетях» ИЭ 05-70-2020. 2.6 Для электроснабжения котельной ФСК включить в работу передвижную электростанцию. 2.7 После подачи электроэнергии, восстановить рабочие параметры тепловой сети и включить остановленное оборудование в работу.
3 Прекращение подачи топлива в котельную	3.1 При прекращении подачи топлива перевести котлы на резервное (аварийное) топливо. 3.2 При полном сжигании резервного (аварийного) топлива остановить котлоагрегаты согласно инструкции по эксплуатации. Сетевые насосы оставить в рабочем режиме. 3.3 Оператор котельной сообщает об этом диспетчеру ОДС, а последний: - начальнику участка по принадлежности; - зам.директора по эксплуатации; - главному инженеру, который ставит в известность директора; - ОДС администрации - УК по принадлежности; - МЧС. 3.4 В случае если время устранения аварии выше допустимого, диспетчер ОДС ТСО извещает диспетчера УК (по принадлежности) о необходимости произвести спуск систем отопления, горячего и холодного водоснабжения всех отключенных домов и строений во избежание замораживания их и цепочного, лавинообразного развития аварии. 3.5 После подачи топлива в котельную, растопить котлы согласно инструкции.
4 Выход из строя котлоагрегата	4.1 Отключить котел от действующей системы теплоснабжения и перейти на резервный.

Для детальной разработки сценариев развития аварий в системах теплоснабжения с моделированием гидравлических режимов работы таких систем, в том числе при отказе элементов тепловых сетей необходима разработка электронной модели схемы теплоснабжения. При ее отсутствии выполнить моделированием гидравлических режимов является выборочным.

Моделирование аварийных ситуаций на источниках и сетях теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск проводилось в программном комплексе ГИС Zulu при помощи пакета ZuluThermo и инструмента Коммутационные задачи путём симуляции отключения запорных устройств на «аварийных» участках.

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.

Произведём симулирование предполагаемых аварий, которые приведены ниже.

1 режим. Было выполнено моделирование следующей ситуации: отказ элементов тепловых сетей в зоне теплоснабжения Котельной г. Заозерск, выявлен дефект подающего трубопровода Ду200 мм Разв.1(ул. Колышкина,2) – ТК1/3 (см. рисунок). По результатам моделирования данного гидравлического режима при отказе тепловых сетей установлено, что дальнейшая эксплуатация сети после этого участка невозможна. Предполагается установить резервные перемычки между магистралями, при условии перераспределения нагрузки аварийного трубопровода, позволяют обеспечить надежное и качественное теплоснабжение потребителей.

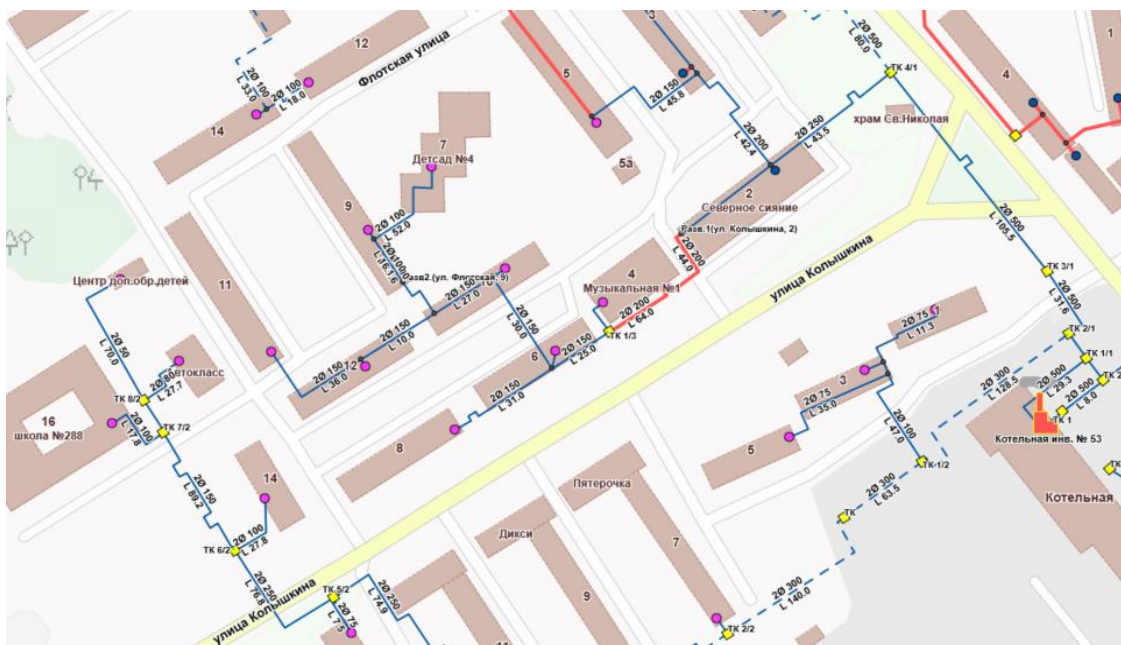


Рисунок 18.1.1 - Ду200 мм Разв.1(ул. Колышкина,2) – ТК1/3

Для повышения надежности теплоснабжения предполагается строительство резервного трубопровода Ду200 мм ТК-ТК1/3 – 120 м.

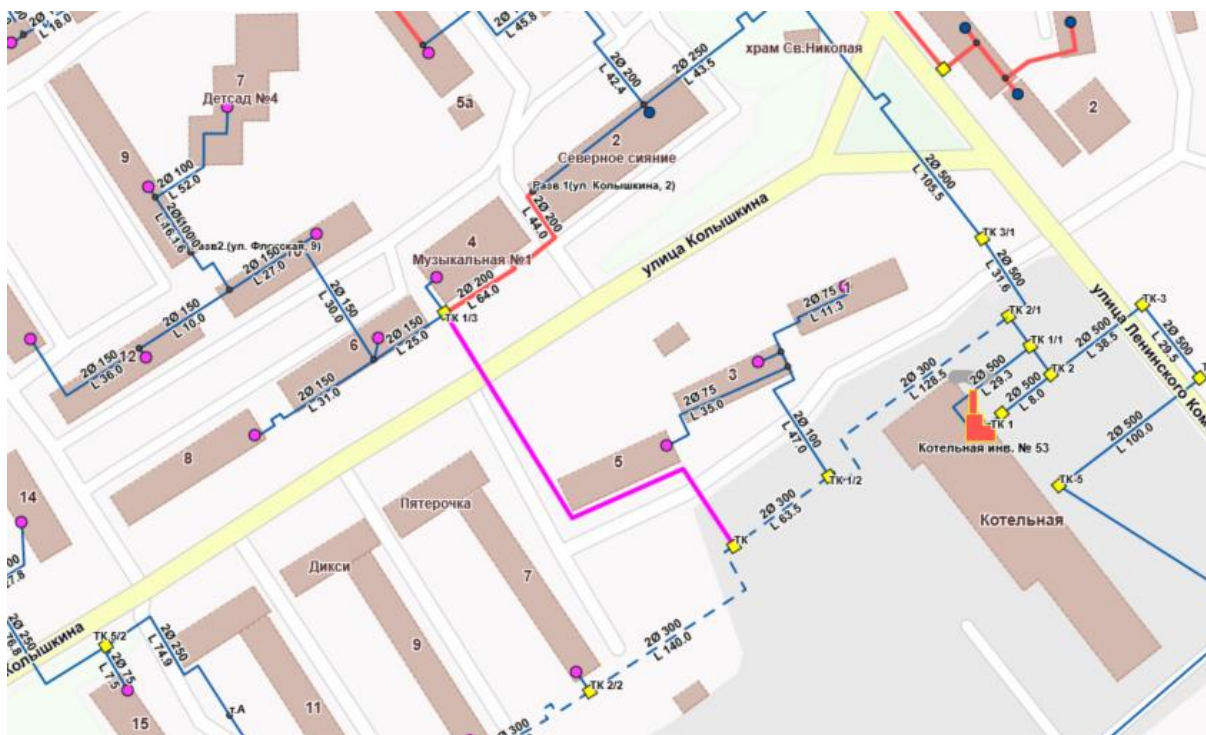


Рисунок 18.1.2 – Резервная перемычка Ду200 мм ТК-ТК1/3 – 120 м.

Строительство резервного трубопровода позволит повысить надежность теплоснабжения для данной тепловой сети.

Таблица 18.2.1. – Гидравлический расчет и расчет надежности теплоснабжения с учетом резервного трубопровода

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
т.Е	ж	126,00	0,50	0,50	289,01	-280,39	0,02	0,02	534134,80	518215,80	0,42	-0,41	27,82	0,04	0,0000960	0,0000230	0,2374340	0,0006290
уз1/7	ТК 1/7	18,18	0,10	0,10	85,95	-83,31	4,36	4,10	794295,30	769882,90	3,12	-3,02	14,34	0,07	0,0000960	0,0000080	0,1302250	0,0001140
ж	уз1/7	25,00	0,25	0,25	85,96	-83,31	0,02	0,02	317722,20	307949,00	0,50	-0,48	14,34	0,07	0,0000960	0,0000080	0,1302250	0,0001140
ж	ТК	130,00	0,50	0,50	203,04	-197,09	0,01	0,01	375247,20	364267,80	0,30	-0,29	27,82	0,04	0,0000960	0,0000230	0,2374340	0,0006290
ТК	ТК 8/1	25,00	0,50	0,50	186,58	-181,18	0,01	0,01	344837,10	334852,70	0,27	-0,26	27,82	0,04	0,0000960	0,0000230	0,2374340	0,0006290
ЗУ. ТК 8/1	уз 1/8	10,00	0,20	0,20	16,44	-15,93	0,00	0,00	76351,60	73963,20	0,15	-0,15	12,04	0,08	0,0004780	0,0000070	0,0197030	0,0000840
уз 1/8	ТК 1/8	5,00	0,20	0,20	9,96	-9,62	0,00	0,00	46230,40	44687,10	0,09	-0,09	12,04	0,08	0,0004780	0,0000070	0,0197030	0,0000840
уз 1/8	ул. Лен. Комсомола, 5	3,64	0,15	0,15	6,49	-6,31	0,00	0,00	40224,40	39105,10	0,11	-0,10	9,09	0,11	0,0004780	0,0000120	0,0077560	0,0001060
Разв.(ул. Строительная, 18)	Разв.1(ул. Строительная, 18)	25,00	0,15	0,15	17,19	-16,73	0,04	0,04	106590,00	103784,00	0,28	-0,27	9,02	0,11	0,0001200	0,0000110	0,0203590	0,0000950
Разв.1(ул. Строительная, 18)	Разв.1.(ул. Строительная, 20)	33,70	0,15	0,15	17,19	-16,73	0,04	0,04	106590,00	103784,00	0,28	-0,27	9,02	0,11	0,0001200	0,0000110	0,0203590	0,0000950
Разв.1(ул. Строительная, 20)	Разв.(ул. Строительная, 20)	33,00	0,15	0,15	17,19	-16,73	0,04	0,04	106590,00	103784,00	0,28	-0,27	9,02	0,11	0,0001200	0,0000110	0,0203590	0,0000950
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24)	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	49,80	0,20	0,20	19,52	-18,90	0,02	0,02	90647,30	87744,50	0,18	-0,17	11,92	0,08	0,0000960	0,0000080	0,0294310	0,0000960
Разв.(ул. Лен. Комсом	Разв.(ул. Лен. Комсомола,	25,00	0,20	0,20	19,52	-18,90	0,02	0,02	90647,30	87744,50	0,18	-0,17	11,92	0,08	0,0000960	0,0000080	0,0294310	0,0000960

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр.-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр.-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол.отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ола, 26)	26)																	
ТК 5/8	т.Б	45,20	0,05	0,05	8,00	-8,00	2,82	2,82	147880,60	147861,70	1,16	-1,16	0,00	0,00	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
Разв.(ул.Лен.Комсомола, 26)	Разв.(ул.Лен.Комсомола, 26)	29,00	0,10	0,10	13,72	-13,35	0,18	0,17	128092,60	124582,40	0,51	-0,49	6,67	0,15	0,0000960	0,0000060	0,0000000	0,0000410
Разв.(ул.Лен.Комсомола, 26)	ТК 5/7	28,20	0,10	0,10	13,72	-13,35	0,18	0,17	128092,60	124582,40	0,51	-0,49	6,67	0,15	0,0000960	0,0000060	0,0000000	0,0000410
Разв.(ул.Гранитный, 6)	Разв.(ул.Гранитный, 6)	25,00	0,25	0,25	95,99	-92,73	0,12	0,11	356235,70	344125,00	0,56	-0,54	14,50	0,07	0,0000110	0,0000010	0,0975790	0,0000130
Разв.(ул.Гранитный, 6)	Разв.(пр.Молодежный, 8)	45,84	0,25	0,25	95,99	-92,73	0,12	0,11	356235,70	344125,00	0,56	-0,54	14,50	0,07	0,0000110	0,0000010	0,0975790	0,0000130
ТК 9/4	Разв.(ул.Мира, 3)	37,22	0,15	0,15	50,90	-48,64	0,39	0,35	315652,10	301633,20	0,83	-0,80	8,92	0,11	0,0000110	0,0000000	0,0391240	0,0000040
ТК 7/8	ЗАОЗЕРСКАЯ БОЛЬНИЦА ФГБУЗ ММЦ ИМ. Н.И. ПИРОГОВА ФМБА РОССИИ	11,00	0,08	0,08	5,98	-5,91	0,03	0,03	69952,20	69164,70	0,35	-0,34	5,89	0,17	0,0003490	0,0000020	0,0000000	0,0000130
ТК 7/8	Гараж инв. № 220+МУП ДТХ	125,00	0,05	0,05	2,39	-2,38	0,99	0,98	45049,70	44942,90	0,36	-0,36	4,53	0,22	0,0000230	0,0000030	0,0000000	0,0000130
ТК	ЗУ. ТК 8/1	0,50	0,20	0,20	16,44	-15,93	0,00	0,00	76351,80	73963,00	0,15	-0,15	11,76	0,09	0,0004780	0,0000000	0,0197030	0,0000030
ТК 8/1	ТК 2/8	25,50	0,20	0,20	81,11	-78,74	0,15	0,14	376627,60	365641,70	0,74	-0,72	11,78	0,08	0,0003490	0,0000090	0,0971270	0,0000130
ТК 8/1	ТК 9/1	8,00	0,25	0,25	105,46	-102,45	0,02	0,02	391399,90	380219,60	0,62	-0,60	14,87	0,07	0,0003490	0,0000030	0,1206050	0,0000410
ТК 9/1	ЗУ. ТК 9/1	0,01	0,25	0,25	105,46	-102,45	0,00	0,00	391396,40	380223,10	0,62	-0,60	14,71	0,07	0,0000230	0,0000000	0,1206050	0,0000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, М	Потери напора в обратном трубопроводе, М	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 1/7	ТК 2/7	83,00	0,25	0,25	85,95	-83,31	0,17	0,16	31899,280	30919,120	0,50	-0,49	14,34	0,07	0,0000960	0,0000080	0,1302250	0,0001140
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26)	ул. Лен. Комсомола, 26	5,00	0,10	0,10	5,79	-5,55	0,01	0,01	54082,30	51828,20	0,21	-0,21	6,67	0,15	0,0000230	0,0000000	0,0000000	0,0000010
ТК 5/7	ул. Лен. Комсомола, 30	16,00	0,10	0,10	6,55	-6,41	0,02	0,01	61180,60	59806,50	0,24	-0,24	6,67	0,15	0,0000960	0,0000010	0,0000000	0,0000090
ТК 5/7	ул. Лен. Комсомола, 32	8,80	0,08	0,08	7,17	-6,94	0,05	0,05	83845,50	81181,10	0,42	-0,40	6,67	0,15	0,0000960	0,0000020	0,0000000	0,0000010
ТК 2/7	Разв.(ул. Чумаченко, 1)	22,50	0,20	0,20	39,80	-38,55	0,01	0,01	18481,070	17901,050	0,37	-0,35	11,92	0,08	0,0000960	0,0000020	0,0607430	0,00000240
Разв.(ул. Чумаченко, 1)	ж/д ул. Чумаченко, 1 +ИП Корзун	5,00	0,10	0,10	7,26	-7,07	0,01	0,01	67750,60	66020,00	0,27	-0,26	6,70	0,15	0,0000230	0,0000000	0,0000000	0,0000010
Разв.(ул. Чумаченко, 1)	ТК 3/7	24,70	0,20	0,20	32,54	-31,48	0,02	0,02	15110,220	14616,990	0,30	-0,29	11,92	0,08	0,0000960	0,0000030	0,0494830	0,00000370
ТК 3/7	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24)	11,40	0,20	0,20	26,24	-25,42	0,01	0,01	12186,530	11803,550	0,24	-0,23	11,92	0,08	0,0000960	0,0000020	0,0398290	0,00000220
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24)	ул. Лен. Комсомола, 24	5,00	0,10	0,10	6,72	-6,52	0,01	0,01	62743,20	60896,10	0,25	-0,24	6,70	0,15	0,0000230	0,0000000	0,0000000	0,0000010
ТК 2/7	ТК 6/7	57,50	0,25	0,25	46,15	-44,77	0,03	0,03	17125,610	16616,310	0,27	-0,26	14,34	0,07	0,0000960	0,0000060	0,0694820	0,00000830
ЗУ. ТК 9/1	ТК 2/9	153,20	0,25	0,25	105,46	-102,45	0,46	0,44	39139,640	38022,320	0,62	-0,60	14,72	0,07	0,0000770	0,0000120	0,1206050	0,00001680
Разв.(ул. Гранитный, 5)	пер. Гранитный, 5	11,70	0,25	0,25	9,68	-9,39	0,00	0,00	35910,00	34833,10	0,06	-0,06	6,67	0,15	0,0000230	0,0000000	0,0000000	0,0000010
Разв.(пр. Молодежный, 8)	пр. Молодежный, 8	5,00	0,10	0,10	9,92	-9,60	0,02	0,02	92586,70	89602,60	0,37	-0,36	6,70	0,15	0,0000230	0,0000000	0,0000000	0,0000010

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, МПа	Потери напора в обратном трубопроводе, МПа	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.(пр. Молодежный, 8)	ТК 3/6	33,15	0,15	0,15	86,06	-83,13	0,99	0,92	533768,90	515580,50	1,41	-1,36	14,50	0,07	0,0000960	0,0000020	0,0853700	0,0000340
ТК 3/6	ТК 4/6	33,00	0,15	0,15	26,49	-26,14	0,09	0,09	164313,90	162137,00	0,43	-0,43	9,09	0,11	0,0000960	0,0000030	0,0343760	0,0000280
ЗУ. ТК 3/6(6/3)	ТК 9/4	79,87	0,15	0,15	59,57	-56,99	1,14	1,04	369446,10	353452,40	0,97	-0,93	8,91	0,11	0,0000110	0,0000010	0,0509940	0,0000080
Разв.(ул. Мира, 3)	ул. Мира, 3	5,00	0,10	0,10	8,46	-8,12	0,01	0,01	79000,50	75761,50	0,31	-0,30	6,70	0,15	0,0000230	0,0000000	0,0000000	0,0000010
Разв.(ул. Гранитный, 5)	Разв.(ул. Гранитный, 6)	37,75	0,25	0,25	112,21	-108,45	0,13	0,12	416448,50	402482,60	0,66	-0,64	14,50	0,07	0,0000110	0,0000000	0,1174120	0,0000070
ТК 2/6	Разв.(ул. Гранитный, 5)	40,40	0,25	0,25	132,75	-128,36	0,19	0,18	492652,50	476376,40	0,78	-0,75	14,50	0,07	0,0000960	0,0000040	0,1347040	0,00000570
ТК 9/4	ул. Мира, 1	26,50	0,10	0,10	8,67	-8,36	0,07	0,06	80931,10	78022,20	0,32	-0,31	6,70	0,15	0,0000110	0,0000000	0,0000000	0,0000020
ТК 2/8	ул. Строительная, 1	25,00	0,10	0,10	9,96	-9,66	0,03	0,03	92991,30	90159,90	0,37	-0,36	6,70	0,15	0,0003490	0,0000030	0,0000000	0,0000020
ТК 1/8	ул. Лен. Комсомола, 7	25,00	0,08	0,08	9,96	-9,62	0,28	0,26	116449,30	112570,60	0,58	-0,56	5,89	0,17	0,0004780	0,0000120	0,0000000	0,00000690
ТК 6/8	пер. Гранитный, 2	6,40	0,10	0,10	9,92	-9,59	0,02	0,02	92569,20	89491,30	0,37	-0,36	6,69	0,15	0,0003490	0,0000020	0,0000000	0,00000150
ТК 6/8	пер. Гранитный, 4	40,00	0,10	0,10	9,70	-9,40	0,13	0,12	90527,70	87716,10	0,36	-0,35	6,69	0,15	0,0003490	0,0000140	0,0000000	0,00000910
ТК 2/9	ТК 3/9	86,70	0,20	0,20	105,44	-102,47	0,85	0,80	489652,70	475841,10	0,97	-0,94	11,84	0,08	0,0000770	0,0000070	0,1206050	0,00000780
Разв.(ул. Строительная, 2)	ул. Строительная, 2	30,00	0,10	0,10	9,67	-9,39	0,10	0,09	90221,20	87650,60	0,36	-0,35	6,68	0,15	0,0000230	0,0000010	0,0000000	0,0000040
Разв.(ул. Строительная, 2)	ул. Строительная, 4	55,00	0,10	0,10	9,69	-9,35	0,18	0,17	90412,20	87304,00	0,36	-0,35	6,68	0,15	0,0002600	0,0000140	0,0000000	0,00000930
ТК 5/9	ТК 6/9	45,15	0,20	0,20	30,70	-29,69	0,04	0,04	142539,30	137849,30	0,28	-0,27	11,84	0,08	0,0000770	0,0000030	0,0379260	0,00000320
ТК 6/9	ул.	30,6	0,15	0,15	8,59	-8,33	0,01	0,01	53274,	51672,	0,14	-0,14	9,09	0,11	0,000077	0,000	0,010445	0,000002

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	Строительная, 14	0							10	60					0	0020	0	10
ТК 6/9	ТК 7/9	43,40	0,13	0,13	22,10	-21,36	0,22	0,21	164712,20	159160,90	0,52	-0,50	7,86	0,13	0,0000770	0,0000030	0,0274800	0,0000260
ТК 7/9	ул. Строительная, 8	10,00	0,08	0,08	6,53	-6,30	0,05	0,05	76427,10	73741,30	0,38	-0,37	5,89	0,17	0,0000770	0,0000010	0,0000000	0,0000050
ТК 7/9	ул. Строительная, 10	34,50	0,05	0,05	5,83	-5,62	1,62	1,50	109919,50	105905,00	0,88	-0,85	5,32	0,19	0,0000770	0,0000030	0,0000000	0,0000140
т.Б	Магнит	15,00	0,05	0,05	8,00	-8,00	1,84	1,84	147874,90	147867,40	1,16	-1,16	0,00	0,00	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
ТК 3/9	Разв.(ул. Строительная, 18)	40,00	0,15	0,15	37,14	-36,14	0,11	0,10	230311,40	224131,30	0,61	-0,59	9,02	0,11	0,0000770	0,0000050	0,0443910	0,0000450
Разв.(ул. Строительная, 18)	ул. Строительная, 18	5,00	0,10	0,10	15,92	-15,39	0,04	0,04	148600,00	143612,20	0,59	-0,57	6,69	0,15	0,0000230	0,0000000	0,0000000	0,0000010
Разв.(ул. Строительная, 20)	ул. Строительная, 20	5,00	0,10	0,10	11,38	-11,06	0,02	0,02	106223,80	103264,40	0,42	-0,41	6,70	0,15	0,0000230	0,0000000	0,0000000	0,0000010
Разв.(ул. Строительная, 20)	ул. Строительная, 22	6,65	0,08	0,08	5,81	-5,67	0,03	0,02	67904,20	66354,00	0,34	-0,33	5,89	0,17	0,0001200	0,0000010	0,0000000	0,0000050
ТК 3/9	ТК 4/9	83,30	0,20	0,20	48,95	-47,60	0,18	0,17	227314,20	221018,00	0,45	-0,44	11,84	0,08	0,0000770	0,0000070	0,0527090	0,0000780
ТК 4/9	ТК 5/9	41,00	0,20	0,20	48,95	-47,60	0,09	0,08	227284,90	221047,30	0,45	-0,44	11,84	0,08	0,0000770	0,0000030	0,0527090	0,0000390
ТК 3/9	Разв.(ул. Строительная, 2)	4,80	0,15	0,15	19,35	-18,74	0,01	0,01	120019,40	116243,70	0,32	-0,31	9,02	0,11	0,0000150	0,0000000	0,0235050	0,0000010
ТК 3/6	ЗУ. ТК 3/6(6/3)	0,50	0,15	0,15	59,57	-56,99	0,01	0,01	369446,30	353452,20	0,97	-0,93	8,91	0,11	0,0000110	0,0000000	0,0509940	0,0000000
Разв.(ул. Строительная, 18)	РАДОН	25,15	0,05	0,05	4,03	-4,02	0,56	0,56	75966,40	75813,80	0,61	-0,61	6,69	0,15	0,0000150	0,0000000	0,0000000	0,0000030

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол.отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 4/8	ул. Строительная, 5	23,00	0,10	0,10	9,70	-9,41	0,03	0,03	90586,30	87860,20	0,36	-0,35	6,70	0,15	0,0003490	0,000030	0,0000000	0,0000190
ТК 7/9	ул. Строительная, 12	44,50	0,10	0,10	9,74	-9,44	0,15	0,14	90902,40	88103,20	0,36	-0,35	6,69	0,15	0,0000770	0,000030	0,0000000	0,0000220
ТК 5/9	ул. Строительная, 16	22,10	0,10	0,10	9,64	-9,32	0,07	0,07	89982,00	86971,00	0,36	-0,35	6,69	0,15	0,0000770	0,000020	0,0000000	0,0000120
ТК 2/8	ТК 3/8	47,00	0,20	0,20	71,14	-69,08	0,21	0,20	330356,60	320797,30	0,65	-0,63	11,78	0,08	0,0003490	0,0000160	0,0851450	0,0001890
ТК 3/8	ул. Строительная, 3	25,00	0,10	0,10	9,65	-9,32	0,02	0,02	90078,10	86959,30	0,36	-0,35	6,70	0,15	0,0003490	0,000020	0,0000000	0,0000150
ТК 3/8	ТК 4/8	55,00	0,20	0,20	61,49	-59,77	0,18	0,17	285527,40	277552,70	0,56	-0,55	11,78	0,08	0,0003490	0,0000190	0,0735300	0,0002210
ТК 4/8	ТК 5/8	36,00	0,20	0,20	51,78	-50,36	0,09	0,08	240442,40	233862,70	0,47	-0,46	11,78	0,08	0,0003490	0,0000130	0,0618500	0,0001450
ТК 5/8	ООО "Ама"	25,00	0,10	0,10	3,09	-3,06	0,00	0,00	28881,10	28527,60	0,12	-0,11	6,70	0,15	0,0003490	0,000030	0,0000000	0,0000220
ТК 5/8	ТК 6/8	60,00	0,20	0,20	48,68	-47,31	0,13	0,12	226061,80	219683,20	0,45	-0,43	11,78	0,08	0,0003490	0,0000210	0,0581340	0,0002410
ТК 6/8	ТК 7/8	36,00	0,20	0,20	29,06	-28,33	0,03	0,03	134952,20	131545,90	0,27	-0,26	11,78	0,08	0,0003490	0,0000130	0,0346590	0,0001450
ТК 7/8	ТК 7/8	73,00	0,20	0,20	8,37	-8,29	0,01	0,01	38888,30	38498,00	0,08	-0,08	11,78	0,08	0,0003490	0,0000250	0,0098520	0,0002940
ТК 7/8	Разв.(пр. Молодежный, 6)	36,00	0,10	0,10	20,68	-20,04	0,53	0,50	193072,70	187061,20	0,77	-0,74	6,66	0,15	0,0003490	0,0000130	0,0000000	0,0000820
Разв.(пр. Молодежный, 6)	Разв.(пр. Молодежный, 4)	36,00	0,10	0,10	11,19	-10,86	0,16	0,15	104426,90	101392,60	0,41	-0,40	6,66	0,15	0,0003490	0,0000130	0,0000000	0,0000820
Разв.(пр. Молодежный, 4)	пр. Молодежный, 4	5,00	0,10	0,10	6,59	-6,41	0,01	0,01	61497,10	59850,00	0,24	-0,24	6,66	0,15	0,0000230	0,000000	0,0000000	0,0000010
Разв.(пр. Молодежный, 4)	пр. Молодежный, 2	45,00	0,10	0,10	4,60	-4,45	0,03	0,03	42923,50	41549,00	0,17	-0,17	6,66	0,15	0,0003490	0,0000160	0,0000000	0,0001020
Разв.(пр. Молоде	пр. Молодежн	5,00	0,10	0,10	9,50	-9,18	0,02	0,02	88639,40	85674,90	0,35	-0,34	6,66	0,15	0,0000230	0,000000	0,0000000	0,0000010

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр.-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр.-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол.отключ. нагрузки	Вероятность отказа
жний, 6)	ый, 6																	
ТК 5/9	Магазин «Хозяин»	10,1 0	0,05	0,05	8,61	-8,60	1,03	1,03	16231 1,90	16222 7,60	1,30	-1,30	6,69	0,15	0,000013 0	0,000 0000	0,000000 0	0,00000 10
ЗУ. ТК 1/6(6)	ТК 2/6	169, 45	0,25	0,25	132,77	-128,34	0,81	0,76	49272 7,20	47630 1,70	0,78	-0,75	14,50	0,07	0,000096 0	0,000 0160	0,134704 0	0,00022 40
Разв.(ул. Мира, 3)	ТК	109, 40	0,15	0,15	42,43	-40,52	0,68	0,62	26315 2,00	25130 4,80	0,69	-0,66	8,92	0,11	0,000011 0	0,000 0010	0,027311 0	0,00000 90
ТК 1/6	т.Е	58,0 0	0,50	0,50	290,03	-281,35	0,03	0,03	53710 3,40	52103 8,20	0,42	-0,41	27,82	0,04	0,000096 0	0,000 0230	0,237434 0	0,00062 90
ТК 8/4	уз	41,7 8	0,15	0,15	23,92	-22,77	0,09	0,08	14734 0,60	14026 9,20	0,39	-0,37	8,92	0,11	0,000011 0	0,000 0010	0,019411 0	0,00000 70
уз	ул. Мира, 9	13,6 7	0,10	0,10	7,00	-6,68	0,02	0,02	65293, 80	62333, 10	0,26	-0,25	6,69	0,15	0,000011 0	0,000 0000	0,000000 0	0,00000 30
уз	Разв1.(ул. Мира, 11)	46,4 9	0,10	0,10	16,92	-16,09	0,43	0,39	15636 1,80	14870 2,30	0,61	-0,58	8,92	0,11	0,000011 0	0,000 0010	0,019411 0	0,00000 70
Разв1.(ул. Мира, 11)	Разв.(ул. Мира, 11)	45,0 0	0,10	0,10	16,92	-16,09	0,43	0,39	15636 1,80	14870 2,30	0,61	-0,58	8,92	0,11	0,000011 0	0,000 0010	0,019411 0	0,00000 70
Разв.(ул. Мира, 13)	Разв.(ул. Мира, 13)	20,0 0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	20316, 80	19485, 70	0,03	-0,03	14,18	0,07	0,000025 0	0,000 0050	0,031316 0	0,00006 30
Разв.(ул. Мира, 13)	1	24,5 0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	20316, 80	19485, 70	0,03	-0,03	14,18	0,07	0,000025 0	0,000 0050	0,031316 0	0,00006 30
1	2	72,6 0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	20316, 80	19485, 70	0,03	-0,03	14,18	0,07	0,000025 0	0,000 0050	0,031316 0	0,00006 30
2	Разв.(ул. Мира, 15)	22,0 0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	20316, 80	19485, 70	0,03	-0,03	14,18	0,07	0,000025 0	0,000 0050	0,031316 0	0,00006 30
Разв.(ул. Мира, 15)	Разв.(ул. Мира, 15)	32,0 0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	20316, 80	19485, 70	0,03	-0,03	14,18	0,07	0,000025 0	0,000 0050	0,031316 0	0,00006 30
Разв.(ул. Мира, 15)	Разв.(ул. Мира, 17)	57,0 0	0,25	0,25	5,47	-5,25	0,00	0,00	20316, 80	19485, 70	0,03	-0,03	14,18	0,07	0,000025 0	0,000 0050	0,031316 0	0,00006 30
ТК 4/4	ТК 5/4	106, 80	0,25	0,25	21,35	-20,77	0,01	0,01	79243, 90	77070, 80	0,13	-0,12	14,18	0,07	0,000025 0	0,000 0030	0,065694 0	0,00003 50
ТК 5/4	Разв.(ул. Мира, 19)	24,3 7	0,05	0,05	12,96	-12,61	5,25	4,97	24439 6,00	23777 9,70	1,96	-1,91	4,54	0,22	0,000025 0	0,000 0000	0,000000 0	0,00000 20
ТК 5/4	Разв.(ул. Мира, 17)	32,0 0	0,25	0,25	8,38	-8,17	0,00	0,00	31102, 90	30325, 90	0,05	-0,05	14,18	0,07	0,000023 0	0,000 0010	0,050520 0	0,00000 90

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр.-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр.-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.(ул. Мира, 17)	ул. Мира, 17	5,00	0,10	0,10	8,38	-8,18	0,01	0,01	78195,20	76307,40	0,31	-0,30	6,70	0,15	0,0000230	0,000000	0,000000	0,000010
Разв.(ул. Мира, 15)	ул. Мира, 15	5,00	0,10	0,10	5,47	-5,25	0,01	0,01	51099,80	49009,50	0,20	-0,19	6,70	0,15	0,0000230	0,000000	0,000000	0,000010
Разв.(ул. Мира, 13)	ул. Мира, 13	5,00	0,10	0,10	4,58	-4,37	0,00	0,00	42763,60	40813,40	0,17	-0,16	6,70	0,15	0,0000230	0,000000	0,000000	0,000010
Разв.(ул. Мира, 11)	Разв.(ул. Мира, 13)	24,50	0,25	0,25	10,07	-9,61	0,00	0,00	37369,10	35662,80	0,06	-0,06	14,18	0,07	0,0000250	0,0000020	0,023350	0,000003
Разв.(ул. Мира, 11)	ул. Мира, 11	5,00	0,10	0,10	6,85	-6,49	0,01	0,01	63925,00	60534,30	0,25	-0,24	6,69	0,15	0,0000230	0,000000	0,000000	0,000010
ЗУ. ТК 6/1(5)	ТК 1/5	80,00	0,30	0,30	80,96	-79,49	0,05	0,05	250207,40	245662,10	0,33	-0,32	17,62	0,06	0,0000230	0,0000020	0,094000	0,00000290
ТК 6/1	ЗУ. ТК 6/1(5)	0,01	0,30	0,30	80,96	-79,49	0,00	0,00	250207,40	245662,00	0,33	-0,32	17,62	0,06	0,0000230	0,000000	0,094000	0,000000
ТК 11/7	Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20)	60,00	0,15	0,15	9,13	-8,94	0,02	0,02	56618,90	55466,60	0,15	-0,15	9,07	0,11	0,0000230	0,0000010	0,013683	0,00000120
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20)	ул. Лен. Комсомола, 20	3,00	0,10	0,10	9,13	-8,95	0,01	0,01	85190,50	83503,80	0,34	-0,33	6,70	0,15	0,0000230	0,000000	0,000000	0,000000
Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20)	на электроотоплении	180,00	0,10	0,10														
Разв.(ул. Гранитный, 6)	пер. Гранитный, 8	11,50	0,10	0,10	6,63	-6,44	0,02	0,02	61864,80	60113,10	0,25	-0,24	6,67	0,15	0,0000960	0,0000080	0,000000	0,00000540
Разв.(ул. Гранитный, 6)	пер. Гранитный, 6	5,00	0,10	0,10	9,59	-9,29	0,02	0,02	89537,60	86706,90	0,36	-0,34	6,67	0,15	0,0000230	0,000000	0,000000	0,0000010
ТК 4/6	ул. Мира, 5	21,00	0,08	0,08	6,09	-5,86	0,12	0,12	76087,00	73186,00	0,40	-0,39	5,32	0,19	0,0000960	0,0000020	0,000000	0,00000100
ТК 4/6	ГБОУ МО	61,0	0,10	0,10	20,40	-20,28	1,57	1,56	19041	18933	0,76	-0,75	6,67	0,15	0,000023	0,000	0,000000	0,000001

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол.отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	СОШ №289	0							4,60	2,70					0	0030	0	60
ТК	Разв.(ул. Мира, 7)	15,4 0	0,15	0,15	42,43	-40,52	0,11	0,10	26312 7,20	25132 9,60	0,69	-0,66	8,92	0,11	0,000011 0	0,000 0000	0,027311 0	0,00000 20
Разв.(ул. Мира, 7)	ТК 8/4	47,0 0	0,15	0,15	37,05	-35,34	0,24	0,22	22978 8,10	21919 9,10	0,61	-0,58	8,92	0,11	0,000011 0	0,000 0010	0,019411 0	0,00000 70
Разв.(ул. Мира, 9а)	ул. Мира, 9а	5,00	0,10	0,10	7,93	-7,55	0,01	0,01	74060, 10	70458, 90	0,29	-0,28	6,68	0,15	0,000023 0	0,000 0000	0,000000 0	0,00000 10
Разв.(ул. Мира, 9а)	ул. Мира, 9б	50,0 0	0,10	0,10	5,20	-5,03	0,01	0,01	48516, 90	46940, 00	0,19	-0,19	6,68	0,15	0,000096 0	0,000 0070	0,000000 0	0,00004 80
ТК 8/4	Разв.(ул. Мира, 9а)	26,0 0	0,15	0,15	13,13	-12,58	0,01	0,01	81447, 40	77999, 60	0,22	-0,21	8,92	0,11	0,000011 0	0,000 0000	0,019411 0	0,00000 40
ЗУ. ТК 5/1(5/1)	т.А	90,0 0	0,40	0,40	79,44	-76,66	0,02	0,01	18399 1,50	17755 6,60	0,18	-0,18	22,12	0,05	0,000015 0	0,000 0010	0,133178 0	0,00002 90
ТК 5/1	т.А	30,0 0	0,50	0,50	504,04	-488,90	0,05	0,05	93342 7,80	90538 1,50	0,73	-0,71	27,82	0,04	0,000096 0	0,000 0110	0,597536 0	0,00029 60
ТК 6/1	а	160, 00	0,50	0,50	423,00	-409,49	0,33	0,31	78334 6,50	75833 8,60	0,62	-0,60	27,82	0,04	0,000096 0	0,000 0250	0,503536 0	0,00067 60
а	т.Г	200, 00	0,50	0,50	422,87	-409,62	0,20	0,19	78155 0,80	75705 0,90	0,61	-0,59	27,82	0,04	0,000096 0	0,000 0250	0,503536 0	0,00067 60
т.Г	ТК 7/1	2,50	0,30	0,30	422,80	-409,70	0,05	0,04	13067 04,50	12662 08,10	1,72	-1,66	14,88	0,07	0,000096 0	0,000 0000	0,134704 0	0,00000 40
ТК 7/1	ТК 1/6	1,00	0,25	0,25	422,80	-409,70	0,05	0,04	15628 16,90	15143 86,50	2,45	-2,38	14,88	0,07	0,000096 0	0,000 0000	0,134704 0	0,00000 40
т.А	т.В	33,8 3	0,50	0,50	504,03	-488,91	0,06	0,06	93340 1,30	90540 8,00	0,73	-0,71	27,82	0,04	0,000096 0	0,000 0110	0,597536 0	0,00029 60
т.В	ТК 6/1	114, 00	0,50	0,50	504,01	-488,93	0,20	0,19	93150 4,70	90362 6,90	0,73	-0,71	27,82	0,04	0,000096 0	0,000 0110	0,597536 0	0,00029 60
ТК 1/6	т.Д	4,20	0,25	0,25	132,77	-128,34	0,02	0,02	49272 9,00	47629 9,90	0,78	-0,75	14,50	0,07	0,000096 0	0,000 0000	0,134704 0	0,00000 10
т.Д	ЗУ. ТК 1/6(6)																	
б	ТК 2/4	83,5 0	0,50	0,50	31,86	-30,75	0,00	0,00	58888, 60	56829, 00	0,05	-0,05	22,12	0,05	0,000025 0	0,000 0130	0,077719 0	0,00028 50
ТК 2/4	т.А	14,5 0	0,50	0,50	31,80	-30,82	0,00	0,00	58763, 70	56953, 90	0,05	-0,05	22,12	0,05	0,000025 0	0,000 0130	0,077719 0	0,00028 50
т.А	б	400, 00	0,50	0,50	32,09	-30,52	0,00	0,00	59433, 50	56516, 10	0,05	-0,04	22,12	0,05	0,000025 0	0,000 0130	0,077719 0	0,00028 50
т.А	ТК 3/4	27,0	0,50	0,50	31,80	-30,82	0,00	0,00	58763,	56953,	0,05	-0,05	22,12	0,05	0,000025	0,000	0,077719	0,00028

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, М	Потери напора в обратном трубопроводе, М	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
		0							70	90					0	0130	0	50
ТК 3/4	ТК 4/4	174,20	0,25	0,25	31,78	-30,83	0,05	0,05	117951,50	114413,30	0,19	-0,18	14,18	0,07	0,0000250	0,0000040	0,0777190	0,0000620
ТК 4/4	ул. Мира, 21	7,30	0,10	0,10	10,41	-10,08	0,03	0,03	97162,40	94115,00	0,39	-0,37	6,70	0,15	0,0000250	0,0000000	0,0000000	0,0000010
Разв.(ул. Мира, 19)	ул. Мира, 19	3,00	0,05	0,05	12,96	-12,61	0,69	0,66	244394,00	237781,60	1,96	-1,91	4,54	0,22	0,0000230	0,0000000	0,0000000	0,0000000
Уз (д2)	МинОборона (прибл. нагрузки)	23,55	0,10	0,10	9,20	-8,96	0,07	0,06	84995,80	82828,40	0,33	-0,33	6,67	0,15	0,0000530	0,0000040	0,0000000	0,0000260
Разв.1(ул. Флотская, 18)	Разв.1 (ул. Флотская, 10)	41,30	0,20	0,20	30,30	-29,49	0,03	0,03	140718,80	136939,90	0,28	-0,27	11,95	0,08	0,0000630	0,0000060	0,0354140	0,0000740
Разв.2(ул. Флотская, 1)	Уз (д2)	14,40	0,10	0,10	9,20	-8,96	0,04	0,04	85856,80	83662,60	0,34	-0,33	6,67	0,15	0,0000530	0,0000040	0,0000000	0,0000260
Разв.2 (ул. Колюшкина, 10)	Разв.2.(ул. Флотская, 9)	15,60	0,10	0,10	18,58	-18,19	0,19	0,18	215740,30	157156,80	0,69	-0,67	6,67	0,15	0,0244400	0,0003813	0,0000000	0,0022682
Разв.3 (ул. Флотская, 3)	ул. Флотская, 4	52,00	0,10	0,10	8,59	-8,34	0,07	0,07	80157,30	77804,40	0,32	-0,31	6,66	0,15	0,0000770	0,0000110	0,0000000	0,0000690
Разв.(ул. Флотская, 1)	Разв.2(ул. Флотская, 1)	35,00	0,10	0,10	9,20	-8,96	0,04	0,04	85856,80	83662,60	0,34	-0,33	6,67	0,15	0,0000530	0,0000040	0,0000000	0,0000260
Разв.(ул. Колюшкина, 2)	Разв.1(ул. Колюшкина, 2)	44,00	0,20	0,20	69,91	-68,22	0,28	0,26	324647,60	316801,00	0,64	-0,63	11,97	0,08	0,0020750	0,0002050	0,0790240	0,0024060
Разв.(ул. Флотская, 18)	Разв.1.(ул. Флотская, 18)	19,00	0,20	0,20	30,30	-29,49	0,03	0,03	140718,80	136939,90	0,28	-0,27	11,95	0,08	0,0000630	0,0000060	0,0354140	0,0000740
Разв.2.(ул. Флотская, 9)	Разв.(ул. Флотская, 9)	16,10	0,10	0,10	18,58	-18,19	0,19	0,18	215736,90	157159,40	0,69	-0,67	6,67	0,15	0,0244400	0,0003935	0,0000000	0,0023409

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, МПа	Потери напора в обратном трубопроводе, МПа	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.1(ул. Колышкина, 2)	ТК 1/3	64,00	0,20	0,20	69,91	-68,22	0,28	0,26	32464,760	31680,100	0,64	-0,63	11,97	0,08	0,0020750	0,0002050	0,0790240	0,0024060
Разв.2 (ул. Флотская, 3)	Разв.3 (ул. Флотская, 3)	52,00	0,10	0,10	8,59	-8,34	0,07	0,07	80157,30	77804,40	0,32	-0,31	6,66	0,15	0,0000770	0,0000110	0,0000000	0,0000690
ТК 5/2	ТК 6/2	76,80	0,25	0,25	27,71	-27,22	0,02	0,02	10281,970	10102,660	0,16	-0,16	14,72	0,07	0,0001980	0,0000150	0,0318540	0,0002190
ТК 6/2	ул. Колышкина, 14	27,80	0,10	0,10	11,20	-10,88	0,12	0,11	10455,630	10153,180	0,42	-0,40	6,70	0,15	0,0001980	0,0000040	0,0000000	0,0000230
ЗУ. ТК 6/2(2/6)	ТК 7/2	89,20	0,15	0,15	16,49	-16,35	0,10	0,10	10229,920	10142,550	0,27	-0,27	9,00	0,11	0,0001520	0,0000290	0,0187070	0,0002550
Разв.(ул. Колышкина, 12)	ул. Колышкина, 12	1,00	0,10	0,10	8,56	-8,31	0,00	0,00	99345,70	72726,00	0,32	-0,31	6,70	0,15	0,0000469	0,0000000	0,0000000	0,0000003
Разв.(ул. Колышкина, 12)	ул. Флотская, 11	36,00	0,15	0,15	9,91	-9,61	0,01	0,01	76485,40	55167,40	0,16	-0,16	9,02	0,11	0,0434320	0,0015636	0,0947288	0,0125746
ТК 8/2	ДООУ № 2 Радуга	70,00	0,05	0,05	0,49	-0,49	0,02	0,02	9223,10	9188,80	0,07	-0,07	4,53	0,22	0,0000230	0,0000020	0,0000000	0,0000070
ТК 6/2	ЗУ. ТК 6/2(2/6)	0,50	0,15	0,15	16,49	-16,35	0,00	0,00	10229,930	10142,540	0,27	-0,27	9,00	0,11	0,0001520	0,0000000	0,0187070	0,0000010
ТК 7/2	ГООБУ МО СОШ №289	17,78	0,10	0,10	14,51	-14,38	0,13	0,13	13540,260	13421,300	0,54	-0,53	6,68	0,15	0,0000110	0,0000010	0,0000000	0,0000040
ТК 7/2	ТК 8/2	16,05	0,10	0,10	1,98	-1,98	0,00	0,00	18527,40	18472,90	0,07	-0,07	6,68	0,15	0,0001520	0,0000030	0,0000000	0,0000070
ТК 8/2	МУП ТБК	27,70	0,08	0,08	1,50	-1,49	0,01	0,01	17493,70	17453,70	0,09	-0,09	4,53	0,22	0,0001520	0,0000040	0,0000000	0,0000090
ТК 1/3	ЗУ. ТК 1/3	0,50	0,20	0,20	63,00	-61,29	0,00	0,00	36773,710	26335,940	0,58	-0,56	11,58	0,09	0,0799049	0,0000400	0,6037634	0,0004127
ТК 1/3	МОУ ДОД ДМШ №1	16,50	0,08	0,08	3,51	-3,50	0,02	0,02	51556,90	38390,30	0,20	-0,20	5,80	0,17	0,0799049	0,0013184	0,0000000	0,0068207
Разв.(ул. Колышкина, 6)	ул. Колышкина, 6	1,00	0,10	0,10	8,64	-8,40	0,00	0,00	10136,780	73498,80	0,32	-0,31	6,70	0,15	0,0000469	0,0000000	0,0000000	0,0000003
ТК 3/2	ТК 4/2	82,00	0,30	0,30	59,04	-57,52	0,03	0,03	18245,650	17778,520	0,24	-0,23	17,09	0,06	0,0000960	0,0000080	0,0689920	0,0001350

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол.отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 4/2	ул. Колышкина , 11	20,0 0	0,10	0,10	9,92	-9,61	0,07	0,06	92555,00	89744,40	0,37	-0,36	6,69	0,15	0,000478 0	0,000100	0,000000 0	0,00006 30
ТК 2/2	ТК 3/2	31,0 0	0,30	0,30	69,54	-67,71	0,04	0,04	214921,60	209266,20	0,28	-0,28	17,09	0,06	0,000096 0	0,000050	0,081444 0	0,00008 90
ТК 3/2	ул. Колышкина , 9	13,3 2	0,10	0,10	10,49	-10,20	0,05	0,05	97933,60	95196,50	0,39	-0,38	6,70	0,15	0,000077 0	0,000010	0,000000 0	0,00000 70
ТК 5/2	ул. Колышкина , 15	7,50	0,08	0,08	11,16	-10,81	0,15	0,14	139382,70	135031,90	0,74	-0,72	6,70	0,15	0,000198 0	0,000020	0,000000 0	0,00001 60
т.А	ТК 5/2	74,9 0	0,25	0,25	38,88	-38,03	0,03	0,03	144275,60	141123,50	0,23	-0,22	14,72	0,07	0,000096 0	0,000070	0,045051 0	0,00010 30
Разв.(ул. Колышкина, 6)	ул. Колышкина , 8	31,0 0	0,15	0,15	8,65	-8,39	0,01	0,01	66701,00	48801,40	0,14	-0,14	9,02	0,11	0,079904 9	0,0024771	0,082831 5	0,01992 13
Разв.1 (ул. Флотская, 10)	Разв.2 (ул. Флотская, 10)	13,0 8	0,10	0,10	23,54	-22,90	0,25	0,24	219686,00	213794,30	0,87	-0,85	11,95	0,08	0,000063 0	0,000010	0,027458 0	0,00000 90
Разв.2 (ул. Флотская, 10)	Разв.(ул. Флотская, 14)	33,0 0	0,10	0,10	17,05	-16,61	0,20	0,19	159195,40	155008,00	0,63	-0,62	6,67	0,15	0,000063 0	0,000040	0,000000 0	0,00002 40
Разв.(ул. Флотская, 14)	ул. Флотская, 14	1,00	0,10	0,10	8,70	-8,45	0,00	0,00	81199,80	78842,60	0,32	-0,31	6,67	0,15	0,000063 0	0,000000	0,000000 0	0,00000 00
Разв.(ул. Флотская, 14)	ул. Флотская, 12	18,0 0	0,10	0,10	8,36	-8,16	0,04	0,04	77992,10	76168,90	0,31	-0,30	6,67	0,15	0,000053 0	0,000020	0,000000 0	0,00001 00
т.В	Разв.(ул. Флотская, 18)	8,20	0,20	0,20	36,77	-35,76	0,01	0,01	170759,30	166073,60	0,34	-0,33	11,95	0,08	0,000015 0	0,000000	0,043054 0	0,00000 10
т.В	т.А	141,20	0,50	0,50	39,89	-38,22	0,00	0,00	73862,60	70774,40	0,06	-0,06	22,12	0,05	0,000025 0	0,000030	0,086889 0	0,00006 80
т.А	ЗАОЗЕРСКАЯ БОЛЬНИЦА ФГБУЗ ММЦ ИМ.	18,0 0	0,08	0,08	7,78	-7,71	0,03	0,03	72664,30	71932,10	0,29	-0,29	6,70	0,15	0,000023 0	0,000000	0,000000 0	0,00000 20

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, МПа	Потери напора в обратном трубопроводе, МПа	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
	Н.И. ПИРОГОВА ФМБА РОССИИ																	
Разв.(ул. Флотская, 9)	ул. Флотская, 9	16,10	0,10	0,10	9,82	-9,51	0,05	0,05	11397,60	83261,70	0,36	-0,35	6,67	0,15	0,0000469	0,0000008	0,0000000	0,0000045
ЗУ. ТК 1/3	Разв.(ул. Колышкина, 6)	25,00	0,15	0,15	63,00	-61,29	0,40	0,38	49113,840	35173,520	1,03	-1,00	9,02	0,11	0,0799049	0,0019976	0,6037634	0,0160655
Разв.(ул. Колышкина, 6)	Разв.1 (ул. Колышкина, 10)	30,00	0,15	0,15	45,72	-44,50	0,25	0,24	35638,100	25539,730	0,75	-0,73	9,02	0,11	0,0799049	0,0023971	0,4378159	0,0192786
Разв.1 (ул. Колышкина, 10)	Разв.2 (ул. Колышкина, 10)	27,00	0,15	0,15	37,05	-36,11	0,15	0,14	28883,440	20725,990	0,61	-0,59	9,02	0,11	0,0799049	0,0021574	0,3545555	0,0173508
Разв.2 (ул. Колышкина, 10)	Разв.(ул. Колышкина, 12)	10,00	0,15	0,15	18,47	-17,92	0,01	0,01	14249,690	10284,680	0,30	-0,29	9,02	0,11	0,0799049	0,0007990	0,1768304	0,0064262
ТК 4/2	т.А	65,30	0,30	0,30	38,89	-38,02	0,01	0,01	12018,260	11749,090	0,16	-0,15	17,09	0,06	0,0000960	0,0000060	0,0450510	0,0001010
т.А	ТК 5/1	181,09	0,50	0,50	583,56	-565,49	0,37	0,34	10806,8170	10472,2110	0,85	-0,82	27,82	0,04	0,0000110	0,0000020	0,7307130	0,0000470
т.А	ТК 1/4	13,00	0,10	0,10	2,74	-2,73	0,00	0,00	25559,20	25492,00	0,10	-0,10	6,70	0,15	0,0000150	0,0000000	0,0000000	0,0000010
ТК 1/4	ОАО Ростелеком +МУ АСС	3,80	0,10	0,10	2,48	-2,47	0,00	0,00	23148,40	23091,70	0,09	-0,09	6,70	0,15	0,0000150	0,0000000	0,0000000	0,0000000
ТК 1/4	МУ АСС	7,00	0,08	0,08	0,26	-0,26	0,00	0,00	3018,30	3010,70	0,02	-0,02	5,89	0,17	0,0000150	0,0000000	0,0000000	0,0000010
т.А	т.В	65,13	0,40	0,40	76,67	-73,96	0,01	0,01	17757,910	17130,210	0,18	-0,17	22,12	0,05	0,0000150	0,0000010	0,1299430	0,0000190
Разв.1 (ул. Флотская, 3)	Разв.(ул. Флотская, 5)	45,77	0,15	0,15	12,88	-12,54	0,03	0,03	79900,70	77791,00	0,21	-0,21	6,64	0,15	0,0000770	0,0000040	0,0000000	0,0000230
Разв.(ул. Флотская, 5)	ул. Флотская, 5	3,00	0,10	0,10	10,30	-9,97	0,01	0,01	96179,70	93085,60	0,38	-0,37	6,64	0,15	0,0000230	0,0000000	0,0000000	0,0000000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол.отключ. нагрузки	Вероятность отказа
я, 5)																		
Разв.1 (ул. Флотская я, 3)	Разв.2 (ул. Флотская, 3)	3,60	0,20	0,20	18,26	-17,80	0,00	0,00	84797, 10	82674, 80	0,17	-0,16	9,06	0,11	0,000077 0	0,000 0000	0,020998 0	0,00000 10
Разв.1 (ул. Кольшк ина, 10)	ул. Кольшк ина, 10	1,00	0,10	0,10	8,66	-8,39	0,00	0,00	10164 6,00	73432, 00	0,32	-0,31	6,70	0,15	0,000046 9	0,000 0000	0,000000 0	0,00000 03
Разв.(ул. Флотская я, 9)	ДС №4 Сказка	52,0 0	0,10	0,10	8,76	-8,68	0,14	0,14	10176 1,70	75002, 10	0,32	-0,32	6,67	0,15	0,000126 1	0,000 0066	0,000000 0	0,00003 90
ТК 5/1	ЗУ. ТК 5/1(5/1)	0,50	0,40	0,40	79,44	-76,66	0,00	0,00	18399 1,80	17755 6,20	0,18	-0,18	22,12	0,05	0,000015 0	0,000 0000	0,133178 0	0,00000 00
ТК 4/2	ул. Кольшк ина, 13	24,0 0	0,08	0,08	10,22	-9,91	0,33	0,31	12761 6,40	12373 8,00	0,68	-0,66	6,69	0,15	0,000077 0	0,000 0010	0,000000 0	0,00000 80
ТК 10/5	Военно- морской госпиталь	33,8 0	0,13	0,13	6,12	-5,71	0,01	0,01	45603, 40	42561, 50	0,14	-0,14	7,87	0,13	0,000023 0	0,000 0010	0,006830 0	0,00000 60
Разв.1 (ул. Чумачен ко, 5)	ул. Чумачен ко, 5	5,00	0,10	0,10	8,85	-8,60	0,01	0,01			0,33	-0,32	6,70	0,15	0,000023 0	0,000 0000	0,000000 0	0,00000 10
Разв.2 (ул. Чумачен ко, 5)	Разв.(ул. Чумачен ко, 9)	36,6 0	0,15	0,15	6,64	-6,48	0,01	0,01			0,11	-0,11	9,08	0,11	0,000096 0	0,000 0050	0,007290 0	0,00004 50
Разв.1 (ул. Чумачен ко, 5)	Разв.2 (ул. Чумачен ко, 5)	24,0 0	0,15	0,15	32,17	-31,42	0,04	0,04	19949 8,40	19486 1,90	0,53	-0,51	14,34	0,07	0,000096 0	0,000 0020	0,047884 0	0,00002 70
ТК 6/7	ул. Чумачен ко, 3	10,6 0	0,10	0,10	13,96	-13,37	0,07	0,07	13034 1,70	12478 6,70	0,52	-0,50	6,70	0,15	0,000096 0	0,000 0010	0,000000 0	0,00000 60
ТК 6/7	ТК 7/7	47,3 0	0,25	0,25	32,18	-31,41	0,01	0,01	11940 8,20	11657 4,50	0,19	-0,18	14,34	0,07	0,000096 0	0,000 0050	0,047884 0	0,00006 70
Разв.(ул. Чумачен ко, 9)	законсерви рован	5,00	0,10	0,10														

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Разв.(ул. Чумаченко, 9)	законсервирован	28,50	0,08	0,08														
ТК 8/7	ТК 1/8/7	36,00	0,07	0,07	8,37	-8,23	0,37	0,35	104578,50	102746,70	0,56	-0,55	5,31	0,19	0,0000230	0,000010	0,0000000	0,0000040
ТК 1/8/7	ул. Рябинина, 25	13,00	0,08	0,08	4,03	-3,90	0,02	0,02	50340,80	48657,50	0,27	-0,26	5,31	0,19	0,0000230	0,000000	0,0000000	0,0000010
ТК 1/8/7	РАДОН	15,00	0,08	0,08	4,34	-4,33	0,14	0,14	54233,40	54093,40	0,29	-0,29	5,31	0,19	0,0000230	0,000010	0,0000000	0,0000050
ТК 8/7	ТК 9/7	62,00	0,20	0,20	23,54	-23,21	0,04	0,04	109304,90	107763,00	0,22	-0,21	11,69	0,09	0,0000230	0,000020	0,0354650	0,0000190
ТК 9/7	Адм. здание	7,00	0,10	0,10	3,00	-2,99	0,00	0,00	27996,60	27926,20	0,11	-0,11	6,70	0,15	0,0000230	0,000000	0,0000000	0,0000010
ТК 9/7	ТК 10/7	77,00	0,20	0,20	17,22	-16,97	0,02	0,02	79986,10	78820,90	0,16	-0,16	11,69	0,09	0,0000230	0,000020	0,0258300	0,0000200
ТК 10/7	Бюджетные организации	16,00	0,10	0,10	5,27	-5,25	0,01	0,01	49227,60	48989,10	0,20	-0,19	6,70	0,15	0,0000230	0,000000	0,0000000	0,0000010
ТК 10/7	ТК 11/7	49,00	0,20	0,20	11,95	-11,73	0,01	0,01	55468,90	54476,50	0,11	-0,11	11,69	0,09	0,0000230	0,000020	0,0177970	0,0000270
Разв.(ул. Рябинина, 22)	Поликлиника №101	29,00	0,10	0,10	0,24	0,00	0,00	0,00	2240,90	100000,00	0,01	0,00	6,70	0,15	0,0000230	0,000010	0,0000000	0,0000040
Разв.(ул. Рябинина, 22)	ТК 8/7	73,00	0,20	0,20	31,92	-31,43	0,07	0,07	148221,20	145942,50	0,29	-0,29	11,69	0,09	0,0000230	0,000020	0,0478840	0,0000200
ТК 7/7	Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	32,00	0,25	0,25	32,17	-31,42	0,03	0,03	149384,20	145890,60	0,30	-0,29	14,34	0,07	0,0000960	0,000090	0,0478840	0,0001230
Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)	45,00	0,20	0,20	32,17	-31,42	0,03	0,03	149384,20	145890,60	0,30	-0,29	14,34	0,07	0,0000960	0,000090	0,0478840	0,0001230
Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)	Разв.(ул. Рябинина, 22)	114,00	0,20	0,20	32,17	-31,42	0,09	0,09	149371,20	145903,60	0,30	-0,29	11,69	0,09	0,0000230	0,000020	0,0478840	0,0000260
ТК 8/5	ТК 8/5/1	42,00	0,15	0,15	14,14	-14,00	0,03	0,03			0,23	-0,23	9,07	0,11	0,0000230	0,000010	0,0154010	0,0000080

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
ТК 8/5	Разв.(ул. Рябинина, 21)	20,0 0	0,15	0,15	0,57	-0,57	0,00	0,00	3557,7 0	3539,5 0	0,01	-0,01	9,10	0,11	0,000023 0	0,000 0000	0,000622 0	0,00000 40
Разв.(ул. Рябинина, 21)	ИП Пух	5,00	0,10	0,10	0,57	-0,57	0,00	0,00	5346,6 0	5335,0 0	0,02	-0,02	6,70	0,15	0,000023 0	0,000 0000	0,000000 0	0,00000 10
ТК 8/5	ТК 9/5	45,0 0	0,25	0,25	12,82	-12,38	0,00	0,00	47593, 20	45955, 10	0,08	-0,07	14,22	0,07	0,000023 0	0,000 0010	0,014396 0	0,00001 10
ТК 9/5	ОВО+МВД +УФМС	11,8 0	0,10	0,10	6,70	-6,68	0,02	0,02	62509, 50	62350, 10	0,25	-0,25	6,70	0,15	0,000023 0	0,000 0000	0,000000 0	0,00000 20
ТК 9/5	ТК 10/5	130, 00	0,25	0,25	6,12	-5,71	0,00	0,00	22724, 70	21180, 80	0,04	-0,03	14,22	0,07	0,000023 0	0,000 0010	0,006830 0	0,00001 00
ТК 4/5	ТК 5/5	62,0 0	0,25	0,25	25,39	-24,61	0,01	0,01	94211, 70	91335, 60	0,15	-0,14	14,22	0,07	0,000023 0	0,000 0010	0,028838 0	0,00001 90
ТК 1/5	ТК 1/5/2	28,0 0	0,15	0,15	19,05	-18,65	0,05	0,05	11812 9,50	11568 0,00	0,31	-0,31	9,09	0,11	0,000023 0	0,000 0010	0,022446 0	0,00000 70
ТК 1/5/2	ул. Лен. Комсомола, 12	15,3 0	0,10	0,10	10,22	-10,04	0,06	0,05	95438, 10	93721, 10	0,38	-0,37	6,68	0,15	0,000023 0	0,000 0000	0,000000 0	0,00000 20
ТК 1/5/2	ул. Лен. Комсомола, 14	63,0 0	0,10	0,10	8,82	-8,61	0,19	0,18	82338, 80	80397, 00	0,33	-0,32	6,68	0,15	0,000023 0	0,000 0020	0,000000 0	0,00001 00
ТК 2/5	ЦКБО+ДЮ СШ	135, 00	0,10	0,10	29,83	-29,76	4,77	4,74	27846 1,40	27780 0,80	1,10	-1,10	6,65	0,15	0,000023 0	0,000 0030	0,000000 0	0,00002 30
ТК 2/5	ТК 3/5	102, 00	0,25	0,25	32,05	-31,10	0,03	0,03	11896 2,40	11540 4,70	0,19	-0,18	14,22	0,07	0,000023 0	0,000 0020	0,036524 0	0,00003 00
ТК 3/5	ТК 4/5	63,0 0	0,25	0,25	32,04	-31,11	0,02	0,02	11892 0,10	11544 7,00	0,19	-0,18	14,22	0,07	0,000023 0	0,000 0010	0,036524 0	0,00001 80
ТК 4/5	ул. Рябинина, 7	110, 00	0,08	0,08	6,65	-6,50	0,12	0,11	62081, 20	60708, 10	0,25	-0,24	6,68	0,15	0,000023 0	0,000 0020	0,000000 0	0,00001 10
ТК 5/5	ТК 6/5	65,0 0	0,25	0,25	25,38	-24,62	0,02	0,01	94184, 30	91362, 90	0,15	-0,14	14,22	0,07	0,000023 0	0,000 0020	0,028838 0	0,00002 60
ТК 6/5	ТК 7/5	126, 00	0,25	0,25	13,42	-12,93	0,00	0,00	49792, 60	48002, 70	0,08	-0,08	14,22	0,07	0,000023 0	0,000 0020	0,015018 0	0,00002 20
ТК 7/5	ул. Рябинина, 17	21,4 0	0,10	0,10	0,57	-0,57	0,00	0,00	3557,7 0	3539,5 0	0,01	-0,01	9,10	0,11	0,000023 0	0,000 0000	0,000622 0	0,00000 40
ТК 7/5	ТК 8/5	97,0 0	0,25	0,25	13,41	-12,94	0,01	0,00	49761, 80	48033, 50	0,08	-0,08	14,22	0,07	0,000023 0	0,000 0020	0,015018 0	0,00002 80
ТК 1/5	ТК 2/5	52,0	0,25	0,25	61,90	-60,85	0,09	0,09	22971	22581	0,36	-0,36	14,22	0,07	0,000023	0,000	0,071554	0,00002

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

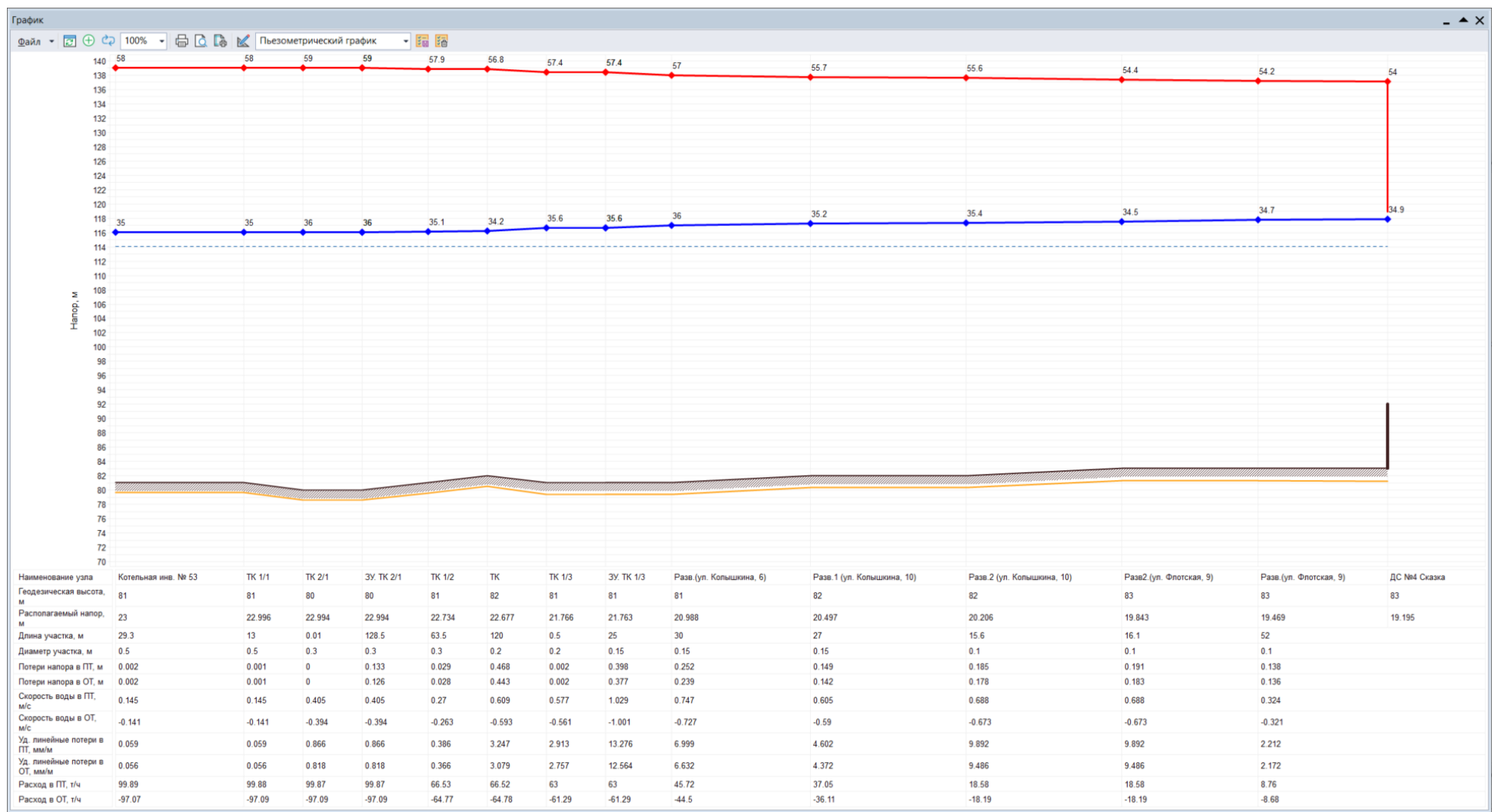
Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол.отключ. нагрузки	Вероятность отказа
		0							4,30	7,30					0	0020	0	70
ТК 2/1	ТК 3/1	31,60	0,50	0,50	703,06	-681,82	0,11	0,10	1301986,90	1262662,50	1,02	-0,99	27,82	0,04	0,0000960	0,0000030	0,8673410	0,0000820
ТК 3/1	ТК 4/1	105,50	0,50	0,50	703,04	-681,84	0,37	0,35	1301959,00	1262690,40	1,02	-0,99	27,82	0,04	0,0000960	0,0000100	0,8673410	0,0002740
Разв.(ул. Кольшк ина, 2)	Разв.1 (ул. Флотская, 3)	42,40	0,20	0,20	31,15	-30,34	0,04	0,04	144637,20	140905,40	0,29	-0,28	9,06	0,11	0,0000770	0,0000060	0,0356340	0,0000550
ТК 4/1	т.А	80,00	0,50	0,50	601,93	-583,33	0,17	0,16	1114706,60	1080261,00	0,88	-0,85	27,82	0,04	0,0000230	0,0000020	0,7526830	0,0000410
т.А	Разв.(ул. Флотская, 1)	13,00	0,10	0,10	18,34	-17,87	0,53	0,50	214548,40	209063,00	1,07	-1,04	6,67	0,15	0,0000110	0,0000000	0,0000000	0,0000020
Разв.(ул. Флотская, 1)	ул. Флотская, 1	5,00	0,08	0,08	9,14	-8,91	0,05	0,05	106953,70	104222,00	0,53	-0,52	5,89	0,17	0,0000230	0,0000000	0,0000000	0,0000010
ТК 4/1	ЗУ. ТК 4/1(3)	0,50	0,25	0,25	101,06	-98,56	0,00	0,00	375070,20	365778,10	0,59	-0,58	14,77	0,07	0,0000380	0,0000000	0,1146580	0,0000000
ЗУ. ТК 4/1(3)	Разв.(ул. Кольшк ина, 2)	43,50	0,25	0,25	101,06	-98,56	0,12	0,12	375070,00	365778,30	0,59	-0,58	14,77	0,07	0,0000380	0,0000040	0,1146580	0,0000580
Котельная инв. № 53	ТК 1	32,32	0,50	0,50	283,54	-274,94	0,02	0,02	525083,20	509149,20	0,41	-0,40	27,82	0,04	0,0000960	0,0000040	0,9989760	0,0001040
ТК 1	ТК 2	8,00	0,50	0,50	283,52	-274,95	0,01	0,00	524004,50	508159,40	0,41	-0,40	27,82	0,04	0,0000960	0,0000040	0,9989760	0,0001040
ТК 2	ТК 1/1	12,00	0,50	0,50	283,52	-274,95	0,03	0,03	525047,50	509184,80	0,41	-0,40	27,82	0,04	0,0000960	0,0000030	0,9989760	0,0000680
ТК 1/1	ТК 2/1	13,00	0,50	0,50	99,88	-97,09	0,00	0,00	232011,80	166044,00	0,15	-0,14	29,29	0,03	0,0007021	0,0000091	0,9580024	0,0002384
ЗУ. ТК 2/1	ТК 1/2	128,50	0,30	0,30	99,87	-97,09	0,13	0,13	387955,30	277683,40	0,41	-0,39	16,95	0,06	0,0007021	0,0000902	0,9580024	0,0013641
ТК 1/2	ТК	63,50	0,30	0,30	66,53	-64,77	0,03	0,03	258447,70	185231,30	0,27	-0,26	16,95	0,06	0,0007021	0,0000446	0,6373912	0,0006741
ТК	ТК 2/2	140,00	0,30	0,30	78,37	-76,19	0,04	0,04	241398,20	234676,80	0,32	-0,31	17,09	0,06	0,0000960	0,0000140	0,0919060	0,0002330
Котельная инв. № 53	ТК 1/1	29,28	0,50	0,50	99,89	-97,07	0,00	0,00	232044,30	166020,00	0,15	-0,14	29,29	0,03	0,0007021	0,0000206	0,9580024	0,0005370
ТК 2	ТК-3	38,5	0,50	0,50	867,30	-843,05	0,18	0,17			1,19	-1,16	27,82	0,04	0,000096	0,000	0,998976	0,00010

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Число Рейнольдса на подающем	Число Рейнольдса на обратном	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол.отклоч. нагрузки	Вероятность отказа
		0													0	0040	0	40
ТК-3	ТК-4	29,49	0,50	0,50	867,30	-843,05	0,18	0,17			1,19	-1,16	27,82	0,04	0,0000960	0,0000040	0,9989760	0,0001040
ТК-4	ТК-5	100,00	0,50	0,50	867,30	-843,05	0,18	0,17			1,19	-1,16	27,82	0,04	0,0000960	0,0000040	0,9989760	0,0001040
ТК 2/2	ул. Колышкина , 7	16,00	0,10	0,10	8,82	-8,49	0,04	0,04	82301,10	79217,60	0,33	-0,31	6,70	0,15	0,0000770	0,0000010	0,0000000	0,0000090
Разв.1 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина , 5	35,00	0,08	0,08	11,18	-10,84	0,69	0,65	175488,40	126930,50	0,74	-0,72	5,58	0,18	0,0010016	0,0000351	0,0000000	0,0001744
Разв.1 (ул. Колышкина, 3)	Разв.2 (ул. Колышкина , 3)	2,00	0,10	0,10	22,14	-21,51	0,03	0,03	259697,70	188291,70	0,82	-0,80	6,68	0,15	0,0000469	0,0000001	0,0000000	0,0000006
Разв.2 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина , 3	10,00	0,10	0,10	11,07	-10,77	0,04	0,04	129931,50	94283,90	0,41	-0,40	6,68	0,15	0,0000469	0,0000005	0,0000000	0,0000028
ТК 2/1	ЗУ. ТК 2/1	0,01	0,30	0,30	99,87	-97,09	0,00	0,00	387955,40	277683,30	0,41	-0,39	16,95	0,06	0,0000469	0,0000000	0,9580024	0,0000001
ТК 1/2	Разв.1 (ул. Колышкина , 3)	47,00	0,10	0,10	33,32	-32,35	1,79	1,69	390881,20	283161,30	1,23	-1,20	6,68	0,15	0,0014616	0,0000687	0,0000000	0,0004095
Разв.2 (ул. Колышкина, 3)	ул. Колышкина , 1	11,30	0,08	0,08	11,06	-10,74	0,22	0,21	173605,50	125767,60	0,73	-0,71	5,58	0,18	0,0010016	0,0000113	0,0000000	0,00000564
ТК	ТК 1/3	120,00	0,20	0,20	66,52	-64,78	0,47	0,44	388257,50	278359,00	0,61	-0,59	11,58	0,09	0,0010016	0,0001202	0,6373912	0,0012416



Рисунок 18.1.3 – Пьезометрический график с учетом резервного трубопровода от Котельной до Детского сада №4



18.1.4 – Пьезометрический график с учетом резервного трубопровода от Котельной до Детского сада №4

ГЛАВА 19. ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОТОВНОСТИ К ОТОПИТЕЛЬНОМУ ПЕРИОДУ И ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОТОВНОСТИ К ОТОПИТЕЛЬНОМУ ПЕРИОДУ

В соответствии с пунктом 2 части 2 статьи 4 Федерального закона от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ "О теплоснабжении" и подпунктом 4.2.14(6) пункта 4 Положения о Министерстве энергетики Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 28 мая 2008 г. №400:

- Правила обеспечения готовности к отопительному периоду согласно к настоящему приказу;
- Порядок проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду согласно к настоящему приказу.

1. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОТОВНОСТИ К ОТОПИТЕЛЬНОМУ ПЕРИОДУ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕПЛОСЕТЕВЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Согласно приказа Минэнерго России от 13 ноября 2024 г. №2234:

Подготовка к отопительному периоду, в отношении которого проводится оценка обеспечения готовности (далее - отопительный период), лицами, указанными в пункте 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, должна начинаться в период, предшествующий отопительному периоду (далее - текущий отопительный период).

В целях подготовки к отопительному периоду лица, указанные в подпунктах 1.2, 1.4 - 1.6 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, обязаны разработать план подготовки к отопительному периоду, который должен содержать результаты анализа прохождения трех прошлых отопительных периодов, в том числе схемные, режимные и погодные условия, возникшие в текущий отопительный период, аварийные ситуации, особенности функционирования объектов теплоснабжения и их оборудования (при наличии).

При этом лица, указанные в подпункте 1.3 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения

готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, обязаны выполнять мероприятия плана подготовки к отопительному периоду единой теплоснабжающей организации в части, касающейся подготовки оборудования индивидуальных тепловых пунктов и внутренних систем теплопотребления к отопительному периоду. Указанные лица вправе разработать и утвердить собственный план подготовки к отопительному периоду, содержащий план подготовки к отопительному периоду единой теплоснабжающей организации и результаты прохождения трех прошлых отопительных периодов, в том числе схемные, режимные и погодные условия, возникшие в текущий отопительный период, аварийные ситуации, особенности функционирования объектов теплоснабжения и их оборудования (при наличии).

По решению органа местного самоуправления муниципального образования в целях подготовки к отопительному периоду разрабатывается и утверждается план подготовки к отопительному периоду. В случае отсутствия решения о разработке указанного плана подготовка муниципального образования к отопительному периоду осуществляется на основании утвержденной (актуализированной) в соответствии с требованиями постановления Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. №154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения" 1 схемы теплоснабжения муниципального образования, утвержденного (актуализированного) порядка (плана) действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций в сфере теплоснабжения в муниципальном образовании, определенной органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации системы мер по обеспечению надежности систем теплоснабжения поселений, муниципальных округов, городских округов в соответствии с требованиями пункта 121 Правил №808, требований безопасности в сфере теплоснабжения, установленных статьей 23.2 Федерального закона от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ "О теплоснабжении" (далее - Федеральный закон о теплоснабжении).

3. План подготовки к отопительному периоду ежегодно разрабатывается и утверждается организационно-распорядительным документом:

3.1. Муниципального образования - не позднее 15 мая (при принятии решения муниципальным образованием об утверждении плана подготовки к отопительному периоду в соответствии с абзацем пятым пункта 2 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234).

3.2. Теплоснабжающей и теплосетевой организации, а также владельцем тепловых сетей, не являющимся теплосетевой организацией, - не позднее 15 апреля.

3.3. Лицами, указанными в подпункте 1.3 (при принятии лицом решения о разработке и утверждении плана подготовки к отопительному периоду в соответствии с абзацем четвертым пункта 2 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234), подпунктах 1.4 - 1.6 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, - не позднее 30 апреля.

4. План подготовки к отопительному периоду должен содержать организационные и технические мероприятия, предусмотренные пунктами 9 - 11 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, с указанием сроков их выполнения, включающие в том числе мероприятия, направленные на устранение проблем, выявленных по результатам анализа прохождения предыдущих трех отопительных периодов, произошедших аварийных ситуаций при теплоснабжении в прошлые три отопительных периода.

5. План подготовки к отопительному периоду лиц, указанных в подпунктах 1.2, 1.4 - 1.6 пункта 11 В соответствии с пунктом 4 постановления Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. №154 данное постановление действует до 1 марта 2028 г. Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, в целях синхронизации сроков выполнения работ и мероприятий, требующих отключения горячего водоснабжения, заполнения теплопотребляющих установок и тепловых сетей сетевой водой после выполнения ремонтных работ, должен согласовываться с единой теплоснабжающей организацией, при этом сроки согласования не должны превышать 15 рабочих дней со дня получения единой теплоснабжающей организацией плана подготовки к отопительному периоду на рассмотрение. Для синхронизации сроков выполнения работ и мероприятий, требующих отключения горячего водоснабжения, заполнения теплопотребляющих установок и тепловых сетей сетевой водой после выполнения ремонтных работ план подготовки к отопительному периоду лиц, указанных в подпунктах

1.3 - 1.5 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, должен быть синхронизирован с планами подготовки к отопительному периоду лиц, указанных в подпункте 1.2 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234.

План подготовки к отопительному периоду в течение 5 рабочих дней со дня его утверждения направляется лицами, указанными в подпунктах 1.2, 1.3 (при принятии лицом решения о разработке и утверждении плана подготовки к отопительному периоду), 1.4 - 1.6 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, в орган местного самоуправления.

Допускается внесение корректировок в план подготовки к отопительному периоду в случае изменения условий эксплуатации или непредвиденных обстоятельств при условии синхронизации сроков выполнения работ и мероприятий, требующих отключения горячего водоснабжения, заполнения теплопотребляющих установок и тепловых сетей сетевой водой после выполнения ремонтных работ между лицами, указанными в подпунктах 1.2 - 1.5 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, согласования вносимых изменений с единой теплоснабжающей организацией и их последующего направления в орган местного самоуправления (для лиц, указанных в подпунктах 1.2, 1.4 - 1.6 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234).

6. В план подготовки к отопительному периоду муниципальных образований (в случае принятия решения муниципальным образованием об утверждении плана подготовки к отопительному периоду в соответствии с абзацем пятым пункта 2 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234) подлежат включению

мероприятия, направленные на повышение надежности систем теплоснабжения и предусмотренные схемой теплоснабжения поселения, муниципального округа, городского округа, города федерального значения в текущем году.

7. План подготовки к отопительному периоду лиц, указанных в подпунктах 1.2, 1.4 - 1.6 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, и лиц, указанных в подпункте 1.3 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234 (при принятии ими решения о разработке плана подготовки к отопительному периоду в соответствии с абзацем четвертым пункта 2 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234), размещаются на официальных сайтах (при наличии) таких лиц, не позднее 5 рабочих дней со дня их утверждения. Лица, указанные в подпунктах 1.2 - 1.6 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, у которых отсутствует официальный сайт, направляют план подготовки к отопительному периоду в сроки, указанные в настоящем пункте, в орган местного самоуправления для размещения на официальном сайте органа местного самоуправления в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет". Орган местного самоуправления в течение 5 рабочих дней со дня получения от указанных лиц планов подготовки к отопительному периоду должен разместить их на официальном сайте органа местного самоуправления в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

В целях обеспечения готовности к отопительному периоду теплоснабжающие организации и теплосетевые организации обязаны:

- Выполнить требования, установленные частью 4 статьи 20 Федерального закона о теплоснабжении.
- Обеспечить выполнение предписаний, содержащих требования об устранении нарушений требований пунктов 2.3.14, 2.3.15, 2.8.1, 3.3.4 - 3.3.8, 4.1.1, 5.3.6, 5.3.26, 5.3.31, 5.3.32, 5.3.52, 6.2.16, 6.2.26, 6.2.32, 6.2.48, 6.2.52, 6.2.60, 6.2.62,

8.2.1 - 8.2.5, 8.2.12, 8.2.13, 10.1.9, 11.1, 11.2, 11.5, 15.1.5 - 15.1.7 Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минэнерго России от 24 марта 2003 г. №115 3 (далее - Правила №115), и пунктов 394, 396 - 399, 403 федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020 г. №536 4 (далее - Правила промышленной безопасности).

- Обеспечить выполнение плана подготовки к отопительному периоду, предусмотренного подпунктом 3.2 пункта 3 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, подготовить и представить комиссии по проведению оценки обеспечения готовности к отопительному периоду документы, подтверждающие выполнение требований Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234

Необходимы следующие документы:

- Выписка из утвержденного штатного расписания, подтверждающая наличие персонала, осуществляющего функции эксплуатационной, диспетчерской и аварийной служб или договоры на техническое обслуживание, энергосервисные контракты в случае привлечения специализированных организаций для эксплуатации оборудования.
- Копия заключенного соглашения об управлении системой теплоснабжения в соответствии с Правилами №808.
- Утвержденное положение о диспетчерской службе или распорядительный документ организации о назначении лица, ответственного за диспетчерское управление в соответствии с требованиями главы 15 Правил №115.
- Организационно-распорядительные документы об утверждении перечня производственных инструкций для безопасной эксплуатации котлов и вспомогательного оборудования в случае эксплуатации опасных производственных объектов (далее - ОПО), разработанного в соответствии с

пунктом 278 Правил промышленной безопасности, и (или) перечня документации эксплуатирующей организации для объектов, не являющихся ОПО, разработанного в соответствии с пунктом 2.8.2 Правил №115.

- Утвержденные в соответствии с требованиями пункта 2.8.4 Правил №115 эксплуатационные инструкции объектов теплоснабжения и (или) производственные инструкции, разработанные в соответствии с пунктами 278, 363 и 364 Правил промышленной безопасности.
- Копии удостоверений о проверке знаний или журнала проверки знаний, протоколов проверки знаний, предусмотренных пунктами 43 - 45 Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии, утвержденных приказом Минэнерго России от 12 августа 2022 г. №8116, пунктом 2.3.23 Правил №115, в случае эксплуатации ОПО - копии удостоверений о допуске к самостоятельной работе обслуживающего персонала, или копии протоколов проверки знаний в области промышленной безопасности работников и руководителей, предусмотренные пунктом 238 Правил промышленной безопасности.
- Копии документов, подтверждающих проведение обучения работников действиям в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте, в соответствии со статьей 10 Федерального закона о промышленной безопасности.
- Организационно-распорядительные документы организации о назначении лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок для объектов, не отнесенных к ОПО, определенные пунктами 2.1.2, 2.1.3 Правил №115, и (или), в случае эксплуатации оборудования, отнесенного к ОПО, организационно-распорядительные документы организации о назначении лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию оборудования, работающего под избыточным давлением, и ответственных за осуществление производственного контроля, определенные пунктом 228 Правил промышленной безопасности.
- Утвержденные инструкции по охране труда, утвержденный порядок производства работ повышенной опасности и оформления наряда-допуска, утвержденный перечень работ, выполняемых по нарядам-допускам в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок, утвержденных приказом Минтруда России от 17 декабря 2020 г. №924н7.

- Копии утвержденных в соответствии с пунктом 2.3.48 Правил №115 и пунктом 236 Правил промышленной безопасности программ противоаварийных тренировок, журналов, подтверждающих проведение тренировок согласно утвержденной программе противоаварийных тренировок.
- Утвержденные температурные графики, гидравлические режимы работы системы теплоснабжения на предстоящий отопительный период, разработанные в соответствии с пунктом 6.2.1 Правил №115, а также копии эксплуатационных инструкций по ведению и контролю режимов работы системы теплоснабжения.
- Копии утвержденной инструкции по эксплуатации установок для докотловой обработки воды (если предусмотрены проектной документацией объектов теплоснабжения) и инструкции по ведению водно- химического режима, включающей режимные карты, утвержденный график химконтроля за воднохимическим режимом котельных и тепловых сетей, разработанный в соответствии с требованиями пункта 12.9 Правил №115, пункта 278 Правил промышленной безопасности.
- Копии актов ввода в эксплуатацию и актов периодической проверки узла учета и средств измерений, входящих в состав узла учета (в случае организации коммерческого учета), содержащие результаты поверки таких приборов и средств измерений, подтвержденные в соответствии с частью 4 статьи 13 Федерального закона от 26.06.2008 №102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений", акты разграничения балансовой принадлежности, предусмотренные Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. №1034 (далее - Правила коммерческого учета).
- Разработанный в соответствии с пунктом 2.7.10 Правил №115 нормативно-технический документ об организации ремонтного производства, разработке ремонтной документации, планированию и подготовке к ремонту, выводу в ремонт и производству ремонта, а также приемке и оценке качества ремонта, а также акты приемки объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок из ремонта с приложением дефектных ведомостей (при наличии), протоколов испытаний и наладки, предусмотренные пунктом 2.7.13 Правил №115, - в случае эксплуатации объектов, не являющихся ОПО, и (или) копии удостоверений (свидетельств) о качестве монтажа - в случае выполнения

мероприятий по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей (при эксплуатации ОПО).

- Копии паспортов паровых и (или) водогрейных котельных установок, центральных тепловых пунктов и оборудования, работающего под избыточным давлением, с отметками:
 - о проведении технических освидетельствований, актов о проведении гидравлических испытаний с выводами об отсутствии выявленных дефектов, запрещающих эксплуатацию. Для оборудования, отработавшего установленный в технической документации организации-изготовителя или проектной документации срок службы или при превышении количества циклов его нагрузки - сведения о заключениях экспертизы промышленной безопасности (для ОПО) в соответствии с частью 2 статьи 7 Федерального закона о промышленной безопасности и заключениях о проведении технического диагностирования (для объектов, не являющихся ОПО) с выводами о продлении срока эксплуатации оборудования в соответствии с пунктом 13.2 Правил №115;
 - о проверке плотности (герметичности), настройки и регулировки предохранительных клапанов.
- Копии актов комплексного обследования, очередных и внеочередных осмотров зданий и сооружений объектов теплоснабжения, журналов, паспортов зданий и сооружений, определенных перечнем документации эксплуатирующей организации, в которые занесены результаты текущих осмотров в соответствии с пунктом 3.1.3 Правил №115.
- Копии актов и паспортов дымовых труб, в которых в соответствии с требованиями пункта 3.3.14 Правил №115 отражены результаты наблюдений за техническим состоянием дымовых труб, осадкой фундаментов, мониторингом деформации, проверок вертикальности, инструментальной проверки заземляющего контура, наблюдения за исправностью осветительной арматуры дымовых труб.
- Акты (технические отчеты) о проведении испытаний тепловых сетей (в соответствии с графиком проведения испытаний, утвержденным руководителем (техническим руководителем) организации) на максимальную

температуру, о проведении испытаний по определению тепловых потерь через тепловую изоляцию, о проведении испытания по определению гидравлических потерь трубопроводов водяных тепловых сетей в сроки, установленные пунктом 6.2.32 Правил №115.

- Акты проведения гидравлических испытаний на прочность и плотность трубопроводов тепловых сетей в соответствии с пунктом 6.2.16 Правил №115.
- Документы, подтверждающие проведение мероприятий по контролю за состоянием подземных трубопроводов тепловой сети (за исключением неметаллических), проложенных в непроходных каналах, и при бесканальной прокладке, требования к проведению которых установлены пунктами 6.2.34 - 6.2.37 Правил №115.
- Акты о проведении очистки и промывки тепловых сетей, тепловых пунктов, требования к которым установлены пунктами 5.3.37, 6.2.17, 12.18 Правил №115.
- Технические отчеты о проведении режимно-наладочных испытаний объектов теплоснабжения, утвержденные режимные карты, требования к которым установлены пунктами 2.5.4, 2.8.1, 5.3.6, 9.3.25, 12.11 Правил №115.
- Акт измерений удельного электрического сопротивления грунта и потенциалов блуждающих токов в соответствии с требованиями пункта 6.2.43 Правил №115.
- Акт опробования работоспособности оборудования насосных станций, проведение которого установлено требованиями пункта 6.2.48 Правил №115.
- Копии документа (документов) (за исключением охраняемой законом тайны), подтверждающих поставку (поставки) основного топлива, действующего (действующих) не менее срока предстоящего отопительного периода, и копии документов, подтверждающих наличие фактических запасов основного и резервного (аварийного) топлива в объеме не менее утвержденного федеральным органом исполнительной власти или органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии в соответствии с Порядком определения нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), утвержденным приказом Минэнерго России от 10 августа 2012 г. №3778.

- Утвержденный в соответствии с требованиями пункта 2.7.3 Правил №115 перечень запасов материалов, запорной арматуры, запасных частей, средств механизации для выполнения срочных внеплановых (аварийных) ремонтных работ, результаты последней проведенной инвентаризации запасов материалов, запорной арматуры, запасных частей, средств механизации для выполнения срочных внеплановых (аварийных) ремонтных работ, оформленные в соответствии с Положением по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации, утвержденным приказом Минфина России от 29 июля 1998 г. №34н9.
- В соответствии с требованиями части 1 статьи 9 Федерального закона о промышленной безопасности копия лицензии или выписки из реестра лицензий Ростехнадзора, копия договора обязательного страхования гражданской ответственности, заключенного в соответствии с законодательством Российской Федерации об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте. Требование не распространяется на объекты теплоснабжения организаций, подведомственных федеральным органам исполнительной власти в сфере обороны, обеспечения безопасности, государственной охраны и внешней разведки.
- Утвержденный в соответствии с требованиями пункта 15.4.3 Правил №115 и (или) Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. №143710, порядок (план) действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций в сфере теплоснабжения или предусмотренные пунктом 386 Правил промышленной безопасности инструкции, устанавливающие действия работников в аварийных ситуациях (в том числе при аварии).
- Разрешение на допуск в эксплуатацию и (или) временное разрешение на допуск в эксплуатацию на объекты теплоснабжения в соответствии с Правилами выдачи разрешений на допуск в эксплуатацию энергопринимающих установок потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, объектов электросетевого хозяйства, объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок, утвержденными

постановлением Правительства Российской Федерации от 30 января 2021 г. №85 (далее - Правила №85)¹¹, построенных для реализации мероприятий по резервированию систем теплоснабжения в текущем отопительном периоде (в части мероприятий, определенных утвержденной актуализированной схемой теплоснабжения и включенных в инвестиционную программу теплоснабжающей или теплосетевой организации согласно части 8 статьи 20 и части 10 статьи 29 Федерального закона о теплоснабжении).

В отношении источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, проверяется выполнение требований по обеспечению готовности к отопительному периоду в соответствии с требованиями Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234.

В целях обеспечения готовности к отопительному периоду лица, указанные в подпунктах 1.3 - 1.5 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, обязаны:

- Выполнить требования, установленные частью 6 статьи 20 и частью 3 статьи 23.2 Федерального закона о теплоснабжении.
- Обеспечить выполнение требований Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда, утвержденных постановлением Госстроя России от 27 сентября 2003 г. №170 ¹² (далее - Правила №170), в случае эксплуатации жилищного фонда.
- Обеспечить выполнение требования, предусмотренного пунктом 11 Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации, утвержденных постановлением
- Обеспечить выполнение предписаний, содержащих требования об устранении нарушений требований пунктов 2.2.1, 2.3.14, 2.3.15, 2.8.1, 6.2.52, 6.2.62, 9.1.53, 9.2.9, 9.2.10, 9.2.12, 9.2.13, 9.2.20, 9.3.10,
- 9.3.11, 9.3.19, 9.3.24, 9.3.25, 10.1.9, 11.1, 11.2, 11.5 Правил №115, пунктов 394, 396 - 399, 403 Правил промышленной безопасности.

Обеспечить выполнение плана подготовки к отопительному периоду, предусмотренного пунктом 3 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, и составленного в соответствии с пунктом 11.1 Правил №115, подготовить и представить комиссии документы, подтверждающие выполнение требований, установленных подпунктами 11.1 - 11.4 пункта 11 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234.

Акты промывки теплопотребляющей установки, проведенной в присутствии представителя единой теплоснабжающей организации, в зону (зоны) деятельности которой входит система (системы) теплоснабжения, установленные требованиями пункта 9.2.9 Правил №115.

Акты о проведении наладки режимов потребления тепловой энергии и (или) теплоносителя (в том числе тепловых и гидравлических режимов) теплового пункта, внутридомовых сетей и теплопотребляющих установок, актов об установке и пломбировании дроссельных (ограничительных) устройств во внутренних системах, включая элеваторы и шайбы на линиях рециркуляции горячего водоснабжения в соответствии с пунктом 9.3.25 Правил №115.

Установка пломб на дроссельных (ограничительных) устройствах во внутренних системах включая элеваторы и шайбы на линиях рециркуляции горячего водоснабжения выполняется теплоснабжающими и теплосетевыми организациями.

Наладка режимов потребления тепловой энергии считается невыполненной в случае отсутствия в системе горячего водоснабжения объекта циркуляции, автоматического регулятора температуры воды и автоматического регулятора давления, а также диафрагмы между местом отбора воды в систему горячего водоснабжения и местом подключения циркуляционного трубопровода для открытых систем, предусмотренных пунктами 9.5.1 - 9.5.3 Правил №115 (если их наличие предусмотрено проектной документацией).

Акт проверки (осмотра) запорной арматуры, в том числе в высших (воздушники) и низших точках трубопровода (спускники) и арматуры постоянного регулирования на предмет наличия и работоспособности, плотности (герметичности) сальниковых уплотнений, наличия теплоизоляции в соответствии с проектными

решениями, наличия неповрежденных пломб, установленных теплоснабжающими и теплосетевыми организациями.

Организационно-распорядительные документы организации о назначении ответственных лиц за безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок для объектов, не являющихся ОПО, в соответствии с пунктами 2.1.2, 2.1.3 Правил №115, в случае эксплуатации оборудования отнесенного к ОПО - организационно-распорядительные документы организации о назначении лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию оборудования, работающего под избыточным давлением, и ответственных за осуществление производственного контроля, в соответствии с пунктом 228 Правил промышленной безопасности.

Акты о проведении испытаний на плотность и прочность (гидравлических испытаний) тепловых энергоустановок, включая трубопроводы тепловых сетей (при наличии) и участков тепловых вводов (до вводной запорной арматуры) в границах балансовой принадлежности, оборудования индивидуальных тепловых пунктов и внутренних систем теплоснабжения в соответствии с требованиями пунктов 9.8, 9.1.59 Правил №115 и наличие записей о результатах проведенных испытаний в паспорте теплового пункта и (или) теплопотребляющих установок.

Лица, указанные в подпунктах 1.3 - 1.5 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, обязаны не позднее чем за 5 рабочих дней до дня проведения испытаний на плотность и прочность (гидравлических испытаний) тепловых энергоустановок направить в единую теплоснабжающую организацию заявку о направлении представителя для осуществления контроля за прохождением испытаний и обеспечить доступ представителей единой теплоснабжающей организаций к теплопотребляющим установкам на весь период проведения гидравлических испытаний. Копии актов гидравлических испытаний на прочность и плотность тепловых энергоустановок, а также трубопроводов тепловых сетей и участков тепловых вводов должны быть переданы в единую теплоснабжающую организацию в течение 5 рабочих дней со дня их проведения.

Организационно-распорядительные документы об утверждении перечня производственных инструкций для безопасной эксплуатации котлов и вспомогательного оборудования в случае эксплуатации ОПО, разработанного в соответствии с пунктом 278 Правил промышленной безопасности, и (или) перечня

документации эксплуатирующей организации для объектов, не являющихся ОПО, разработанного в соответствии с пунктом 2.8.2 Правил №115.

Утвержденные в соответствии с требованиями пункта 2.2 Правил №115 эксплуатационные инструкции объектов теплоснабжения и (или) производственные инструкции, разработанные в соответствии с пунктом 278 Правил промышленной безопасности.

Паспорта тепловых пунктов или копии паспортов тепловых пунктов в соответствии с пунктом 9.1.5 Правил №115, а также проектно-техническая документация на здание (сооружение) в части внутренних систем теплоснабжения по теплопотребляющим установкам, установленным в здании (сооружении).

Выписка из утвержденного штатного расписания, подтверждающая наличие персонала, осуществляющего функции эксплуатационной, диспетчерской и аварийной служб или документы на техническое обслуживание, энергосервисные контракты в случае привлечения специализированных организаций для эксплуатации оборудования.

Акты или документы, подтверждающие проверку работоспособности автоматических регуляторов температуры воды, подаваемой в системы горячего водоснабжения, а также проверку настроечных характеристик и установок систем регулирования и (или) регуляторов температуры и давления теплоносителя на системы отопления и воды на системы горячего водоснабжения, ограничения расхода сетевой воды через тепловой пункт в соответствии с пунктами 9.3.22, 9.4.18 Правил №115.

Акты осмотра объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок на предмет наличия несанкционированных врезок для разбора сетевой воды или потребления тепловой энергии на теплопотребляющих энергоустановках, или для переключения закрытой системы теплоснабжения на открытую систему теплоснабжения с разбором сетевой воды или отступлений от проектного решения.

Осмотры проводятся представителем единой теплоснабжающей организации, в зону (зоны) деятельности которой входит система (системы) теплоснабжения, или иным уполномоченным единой теплоснабжающей организацией лицом, указанным в подпункте 1.2 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, в присутствии представителей лиц, указанных в подпунктах 1.3 - 1.5 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка

проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234.

Лица, указанные в подпунктах 1.3 - 1.5 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, обязаны обеспечить беспрепятственный доступ уполномоченных представителей единой теплоснабжающей организации к объектам теплоснабжения и теплопотребляющим установкам в сроки, предусмотренные планом подготовки к отопительному периоду единой теплоснабжающей организации, а также вне указанных сроков (в течение 3 рабочих дней со дня предварительного оповещения) - по требованию единой теплоснабжающей организации или уполномоченных единой теплоснабжающей организацией лиц, указанных в подпункте 1.2 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234.

При отказе лиц, указанных в подпунктах 1.3 - 1.5 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234, от проведения осмотра, принадлежащих им объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок, требование настоящего пункта считается невыполненным.

Копии заключенных договоров теплоснабжения и (или) договоров оказания услуг по поддержанию резервной тепловой мощности в соответствии с Правилами №808.

Акт сверки расчетов за поставленные тепловую энергию (мощность), теплоноситель, горячую воду, оказание услуг по поддержанию резервной тепловой мощности по состоянию на дату проверки, подтверждающий отсутствие задолженности либо подписанный сторонами документ, подтверждающий урегулирование с теплоснабжающей организацией порядка погашения всей существующей задолженности.

Акты периодической проверки узла учета, составленные в соответствии с пунктом 73 Правил коммерческого учета, акты разграничения балансовой принадлежности.

Акты проверки контрольно-измерительных приборов в тепловом пункте, с указанием заводских номеров, отметки о наличии паспортов контрольно-измерительных приборов в соответствии с пунктом 11.5 Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок, содержащие результаты поверки средств измерений в соответствии с частью 4 статьи 13 Федерального закона от 26.06.2008 №102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений".

Акт выполненных работ по подготовке к отопительному периоду теплового контура здания в соответствии с требованиями пункта 2.6.10 Правил №170.

Акты о проведении дезинфекции систем теплоснабжения с открытой схемой теплоснабжения и горячего водоснабжения в соответствии с пунктом 5.2.10 Правил №170, санитарными правилами и нормами СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 ¹³ (далее - СанПиН 1.2.3685-21), и акты о результатах отбора проб воды из системы на соответствие с СанПиН 1.2.3685-21, оформленные аккредитованной лабораторией.

Копия акта обследования дымовых и вентиляционных каналов многоквартирных домов перед отопительным периодом, копия действующего (действующих) документа (документов), подтверждающих выполнение технического обслуживания и ремонта внутридомового газового оборудования в многоквартирном доме (для лиц, указанных в подпунктах 1.4, 1.5 пункта 1 Правил обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 ноября 2024 г. №2234).

Подписанный представителем теплоснабжающей организации и уполномоченным представителем потребителя тепловой энергии акт проверки технической готовности теплотребляющей установки объекта к отопительному периоду (рекомендуемый образец содержится в приложении к настоящим Правилам), составленный по результатам анализа документов и визуального осмотра, с указанием выявленных замечаний, свидетельствующих о несоблюдении потребителем требований безопасной эксплуатации теплотребляющих установок и (или) невыполнении мероприятий, обеспечивающих соблюдение указанного в договоре теплоснабжения или предусмотренного нормативными актами режима потребления тепловой энергии.

Теплоснабжающим и теплосетевым организациям среди прочего предстоит:

- составлять план подготовки к отопительному сезону до 15 апреля каждого года. В нем нужно проанализировать 3 прошлых периода, в т.ч. схемные, режимные, погодные условия в текущем периоде, аварийные ситуации. Кроме того, в него надо включить организационные и технические мероприятия, указать сроки их выполнения;
- согласовывать план с единой теплоснабжающей организацией в части сроков, в которые, например, отключат горячую воду из-за ремонта;
- не позднее 5 рабочих дней со дня, когда утвердят план, направлять его местным властям и размещать на сайте (если он есть).

Готовность к отопительному сезону оценит комиссия. Хозсубъекты будут предоставлять ей заполненный оценочный лист и подтверждающие готовность документы. Их перечень содержит 29 позиций, среди которых эксплуатационные и производственные инструкции, температурные графики и гидравлические режимы системы теплоснабжения. При этом комиссия может не только оценить документы, но и решить осмотреть объект.

Комиссия уведомит об оценке готовности минимум за 20 календарных дней, проведет ее за 30 календарных дней и составит акт о результатах не позднее 25 октября.

Если требования будут выполнены, паспорт готовности выдадут за 5 рабочих дней после того, как подпишут акт, но не позднее 1 ноября.

В правилах определены действия перед отопительным сезоном и других субъектов (управляющих компаний, потребителей, владельцев теплосетей и др.). Для них также предусмотрели перечень документов, которые направляют в комиссию, разработали оценочные листы.

2. ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНОЙ К ОТОПИТЕЛЬНОМУ СЕЗОНУ

Подготовка котельных и отопительных систем к работе в следующем отопительном периоде проводится раз в год в межотопительный период. Производят промывку отопительных систем реагентами, при необходимости проводится химическая или механическая чистка котлов. Кроме этого, проводится необходимый ремонт и ревизия тепломеханического оборудования, трубопроводов и запорной арматуры, газового и мазутного оборудования и дымоотводящих устройств. Приборы учета при необходимости проходят государственную метрологическую поверку.

Тепломеханическое оборудование

Котлы: внутренний осмотр, чистка топки и дымогарных труб, промывка, гидравлические испытания;

Теплообменники: гидравлические испытания, чистка;

Установка ХВО: чистка солерастворителей.

2. Трубопроводы и запорная арматура: ревизия механической части, чистка механических загрязнений, промывка.

3. Насосное оборудование: ревизия, проверка/протяжка контактов эл. силовых кабелей, смазка.

4. Газовое оборудование

- Горелки: ревизия, чистка воздушного фильтра дутьевого вентилятора;
- ГРПШ: ревизия мембран, смазка, очистка от загрязнений, чистка импульсных трубок, ревизия регулятора давления, ПСК;
- Газопроводы: замена участков газопровода при необходимости, покраска.

5. Приборы учета: государственная метрологическая поверка.

6. Электрооборудование котельной: протяжка контактов, чистка электрооборудования распределительных устройств от пыли и грязи, проверка магнитных пускателей, проверка на срабатывание при имитации аварии.

7. Мазутоснабжение (при наличии): ревизия насосов, проверка/протяжка контактов эл. силовых кабелей, ревизия трубопроводов и запорной арматуры.

8. Дымоотводящие устройства:

- Газоходы: замена изоляции газоходов при необходимости, ремонт взрывных клапанов при необходимости;
- Дымовые трубы: проверка креплений, проверка исправности сигнальнозащитного освещения, удаление шлаков в стволах труб.

По завершении этих работ выполняют испытания оборудования и систем с целью проверки их работоспособности.

При подготовке к отопительному периоду для обеспечения надежности теплоснабжения потребителей необходимо выполнить в установленные сроки комплекс мероприятий, основными из которых являются:

- устранение выявленных нарушений в тепловых и гидравлических режимах работы тепловых энергоустановок;
- испытания оборудования источников теплоты, тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплоснабжения на плотность и прочность;

- шурфовки тепловых сетей, вырезки из трубопроводов для определения коррозионного износа металла труб;
- промывка оборудования и коммуникаций источников теплоты, трубопроводов тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплопотребления;
- испытания тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери, максимальную температуру теплоносителя в соответствии со сроками, определенными настоящими Правилами;
- разработка эксплуатационных режимов систем теплоснабжения, а также мероприятий по их внедрению.

При подготовке к предстоящему отопительному периоду выявляются дефекты в работе оборудования и отклонения от гидравлического и теплового режимов, составляются планы работ, подготавливается необходимая техническая документация и материально-технические ресурсы.

Графики подготовки к предстоящему отопительному периоду источников теплоты, тепловых сетей и систем теплопотребления разрабатываются до окончания текущего отопительного периода, но не позднее мая текущего года.

Для обеспечения надежной и безопасной работы систем теплоснабжения, своевременного устранения аварий и недопущения их развития в организациях проводятся тренировки по взаимодействию персонала при ликвидации аварийных ситуаций, разработаны организационно-технические мероприятия (инструкции).

До начала отопительного периода теплоснабжающие организации разрабатывают и утверждают в органах местного самоуправления графики ограничений отпуска тепловой энергии и теплоносителя в случае принятия неотложных мер по предотвращению или ликвидации аварий в системе теплоснабжения.

Для проверки готовности к отопительному периоду при приемке тепловых пунктов проверяется и оформляется актами:

- выполнение плана ремонтных работ и качество их выполнения;
- состояние теплопроводов тепловой сети, принадлежащих потребителю тепловой энергии;
- состояние утепления зданий (чердаки, лестничные клетки, подвалы, двери и т.п.) и центральных тепловых пунктов, а также индивидуальных тепловых пунктов;

- состояние трубопроводов, арматуры и тепловой изоляции в пределах тепловых пунктов;
- наличие и состояние контрольно-измерительных приборов и автоматических регуляторов;
- работоспособность защиты систем теплоснабжения;
- наличие паспортов тепловых энергоустановок, принципиальных схем и инструкций для обслуживающего персонала и соответствие их действительности;
- отсутствие прямых соединений оборудования тепловых пунктов с водопроводом и канализацией;
- плотность оборудования тепловых пунктов;
- наличие пломб на расчетных шайбах и соплах элеваторов.

Для проверки готовности систем отопления и системы теплоснабжения в целом к работе в отопительном периоде перед его началом проводятся пробные топки. Пробные топки проводятся после окончания работ по подготовке системы теплоснабжения к осенне-зимнему периоду. Начало и продолжительность пробных топок определяются графиком теплоснабжающей организацией, который следует согласовывать с органом местного самоуправления и доводить до сведения потребителей не позднее чем за трое суток до начала пробной топки.

Отопительный период начинается, если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет +8 град. С и ниже, и заканчивается, если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет +8 град. С и выше. Включение и отключение систем теплоснабжения осуществляются по графику, согласованному с энергоснабжающей организацией.

По окончании отопительного сезона или при останове водогрейные котлы и вспомогательное оборудование котельной консервируются. Способы консервации выбираются специализированной наладочной организацией, исходя из местных условий, на основе рекомендаций действующих методических указаний по консервации теплоэнергетического оборудования и вносятся в инструкцию по консервации, утверждаемую техническим руководителем организации. При пуске водогрейных котлов в эксплуатацию, а также перед началом отопительного сезона тепловые сети и внутренние системы теплоснабжения предварительно промываются.

Энергоснабжающие организации, имеющие источники теплоты, своевременно обеспечивают создание нормативных запасов топлива.

План подготовки теплового пункта к отопительному сезону

Тепловой пункт (ТП) - ключевой элемент системы теплоснабжения, обеспечивает подачу тепловой энергии от центральных сетей к отопительным системам зданий. Проверка и подготовка включают несколько ключевых этапов:

- Тщательная проверка состояния котлов, насосов, теплообменников и других компонентов системы отопления. Необходимо выявить изношенные или поврежденные детали и заменить их перед началом сезона.
 - Профилактическое обслуживание и ремонт отстойников, фильтров и других компонентов для их эффективного функционирования.
 - Очистка теплообменников и всего оборудования с использованием химических или гидродинамических методов, что способствует улучшению эффективности теплопередачи.
 - Проведение работ по калибровке измерительных приборов, и внесение необходимых корректировок при выявлении отклонений.
 - Выполнение гидравлических испытаний терморегулирующих устройств и устранение обнаруженных дефектов с целью гарантирования надежной и бесперебойной работы.
 - Ревизия запорной арматуры и других устройствах с заменой сальниковых набивок.
 - Профилактический осмотр и ремонт грязевиков, фильтров.
 - Промывка теплообменников и всей системы с помощью химического или гидродинамического метода.
 - Замена, поверка измерительных приборов.
 - Гидроиспытание элементов теплового пункта с дальнейшим устранением выявленных дефектов.
 - Покраска трубопровода, нанесение антикоррозийных составов.
- Восстановление маркировки оборудования согласно существующей схемы.

Мероприятия по подготовке тепловой сети к ОЗП

Организация, обслуживающая тепловую сеть, обязана провести следующие работы:

- Шурфовка (вскрытие) участков теплотрассы для определения коррозионного износа труб. В новых сетях она проводится через 3 года после начала эксплуатации. Участки, где утонение стенки трубы в результате коррозии превышает 20%, подлежат замене.
- Устранение выявленных ранее дефектов, ревизия и ремонт тепловых сетей, насосных установок, вспомогательного оборудования, запорной арматуры. Вскрытие и очистка фильтров и грязевиков. Работы проводятся с учетом данных относительно мест непрогревов, полученных в предыдущем отопительном сезоне.
- Восстановление поврежденной изоляции на трубопроводе, обеспечение герметизации тепловых вводов.
- Опрессовка новых участков труб (в случае замены).
- Промывка тепловой сети с целью удаления накопившейся в трубах, отопительных приборах отложений, окалины, грязи. Выполняется гидропневматическим методом.
- Гидравлические испытания сети на прочность и плотность. Должны проводиться дважды: сразу же после отопительного сезона (для выявления дефектов) и непосредственно перед запуском сети осенью.
- Регулирование системы теплоснабжения, настройка автоматических устройств, установка и контрольные замеры сопел дроссельных диафрагм и элеваторов.

Мероприятия по подготовке к осенне-зимнему периоду должны проводиться по программе, утвержденной техническим руководителем организации, эксплуатирующей тепловые сети. Обязательно согласование с руководством источника тепла.

3. ПОДГОТОВКА ОБЪЕКТОВ ЖКХ К ОТОПИТЕЛЬНОМУ СЕЗОНУ

Подготовка объектов ЖКХ к отопительному сезону необходима для того, чтобы обеспечить своевременное и качественное выполнение работ по ремонту и обслуживанию зданий и оборудования, соответствующее законодательным нормативам проживания людей в зимнее время.

Приказом Минэнерго от 12 марта 2013 г. № 103 (далее – Правила № 103) были утверждены Правила оценки готовности к отопительному периоду. В соответствии с ними потребители тепловой энергии не позднее 15 сентября текущего года должны завершить подготовку дома к зимнему сезону.

При подготовке дома к отопительному сезону проводят следующие мероприятия:

- устранение неисправности стен, крыш, перекрытий, заполнений окон и дверей;
- исправление неполадок в работе отопительных печей, газо- и дымоходов, систем тепло-, электро- и водоснабжения;
- проведение гидроизоляции фундаментов, лестничных клеток, стен, проверка исправности пожарных гидрантов;
- приведение в технически исправное состояние придомовую территорию, устранение препятствия для отвода талых и атмосферных вод.

Дату начала отопительного сезона устанавливают органы местного самоуправления. Они, учитывая предложения обслуживающей организации, определяют сроки начала и завершения подготовительных мероприятий. Срок их окончания, включая пробный пуск систем центрального отопления, приходится на:

- 15 сентября в центральных регионах России;
- к 1 сентября в северных и восточных частях страны;
- к 1 октября – в южных.

Составление плана-графика УО, ТСЖ, ЖСК подготовки дома и его инженерного оборудования к зиме. Документ утверждают органы местного самоуправления.

Контролируют работы по подготовке дома к зиме:

- органы местного самоуправления;
- собственники помещений и их уполномоченные представители;
- органы жилищного надзора.

Во время подготовки дома к отопительному сезону проводятся испытания, поверка, ремонт и наладка всех систем и устройств, которые задействованы в процессе подачи тепла в квартиры. Среди них:

- котельные;
- местные и групповые тепловые пункты в домах;
- внутридомовые сети;
- системы вентиляции и отопления.

На тепловых узлах и пунктах, а также котельных при подготовке дома к отопительному сезону предусматривают:

- средства автоматизации;

- контрольно-измерительные приборы;
- запорную и регулирующую аппаратуру;
- схемы разводки систем отопления, ХВС, ГВС, приточно-вытяжной вентиляции;
- конструкции с указанием того, как следует эксплуатировать оборудование в различных режимах (наполнение, спуск воды из систем отопления, подпитка и др.);
- технические паспорта оборудования;
- режимные карты;
- журналы записи параметров;
- журналы дефектов оборудования.

При подготовке к зиме устройств газового хозяйства проводится наладка регуляторов давления и запорно-предохранительных клапанов. Насосные станции, системы противопожарного оборудования должны быть оснащены основными и резервными комплектами. Кроме того, проводится регулировка и проверка исправности автоматического включения дублирующих насосов при отказе главных.

В период подготовки объектов ЖКХ к зиме проводят следующие мероприятия:

- утепление проемы окон и балконов, а также входные двери в квартиры;
- замена при необходимости стекла в дверях и окнах на балконах и во вспомогательных помещениях;
- утепление чердачных перекрытий;
- проверка исправности жалюзи и слуховых окон;
- ремонт и укрепление парапетных ограждений дома;
- утепление трубопроводов на чердаках и в подвалах;
- ремонт существующих или установка новых переходных мостиков и ходовых досок на чердаках дома;
- проведение ремонта, испытания и регулировки систем центрального отопления;
- ремонт кухонных очагов и печей;
- утепление бойлеров и дымовентиляционные каналы, прочищают их;
- консервация поливочных систем;
- укрепление флагодержателей на доме;
- оснащение входных дверей доводчиками;

- проверка продухов в цокольных помещениях;
- укрепление и при необходимости ремонт входных дверей;
- утепление и восстановление наружных водоразборных колонок и кранов.

В плане-графике, который составляется на неделю, месяц и год, отражаются сроки выполнения работ по подготовке к отопительному сезону и их перечень.

Если в подвалах присутствует вода, в ходе подготовки дома к зиме ее откачивают, поливочный водопровод разбирают после отключения, водомерный узел утепление. Обеспечивают бесперебойную работу смотровых колодцев дворовой сети, а также канализационных и общих выпусков в торцах дома.

В холодный период продухи в технических подпольях и подвалах дома разрешено закрывать только во время сильных морозов. В остальное время они должны быть открыты.

Во время производства работ в помещениях, которые не отапливаются, проводят утепление противопожарного водопровода, проверку состояния и ремонт изоляции труб канализации и ХВС, ГВС и ЦО.

Подготовка теплосетей административных зданий:

- Первичный осмотр и диагностика: специалисты проводят тщательный осмотр котельных, теплопунктов, трубопроводов и радиаторов, выявляя проблемные зоны и элементы, требующие ремонта или замены.
- Промывка и очистка: осуществляется промывка трубопроводов и радиаторов для устранения накопившихся отложений, с применением химических или механических методов очистки, в зависимости от степени загрязнения.
- Гидравлическое испытание: для проверки герметичности, трубопроводы наполняются водой под повышенным давлением, это позволяет обнаружить и устранить утечки.
- Обслуживание систем ОВКВ: плановое обслуживание включает замену и очистку фильтров, а также проверку воздухопроводов и вентиляционных решеток.
- Проверка и настройка автоматизированных систем управления: проверяются и калибруются датчики, термостаты и управляющие блоки для гарантии стабильной работы оборудования в автоматическом режиме.
- Тепловая изоляция: проверка и восстановление тепловой изоляции трубопроводов и узлов для снижения теплопотерь и увеличения энергоэффективности.

Подготовка теплосетей торговых центров

Основные мероприятия подготовки включают:

- Оценку текущего состояния установок: проведение анализа состояния оборудования с целью его улучшения. Внедрение энергоэффективных котлов, тепловых насосов или систем ОВКВ способно значительно увеличить эффективность и уменьшить расходы.
- Зональное управление: внедрение системы с возможностью регулировки температуры в разных зонах торгового центра согласно их загрузке и потребностям, что помогает избежать отопления пустых помещений и сэкономить ресурсы.
- Балансировка воздушных потоков: регулировка заслонок, диффузоров и регистров для равномерного распределения тепла, недопущения перегревов и поддержания однородной температуры по всему зданию.
- Плановое техническое обслуживание: плановые осмотры и обслуживание котельного оборудования, насосных установок и воздухопроводов. Это также включает очистку и смазку компонентов, что способствует поддержанию оборудования в исправном состоянии и предотвращает его поломки при высоких нагрузках.

Подготовка теплосетей промышленных объектов

- Аудит мощности: проведение анализа действующей теплосети, для выявления потребностей в улучшениях. Изучение теплоотдачи оборудования, проверка особенностей утепления зданий и оценки возможной модернизации.
- Регулярное обслуживание горелок: периодическое ТО и профилактика оборудования для сжигания топлива, включая чистку, настройку подачи топлива и замену изношенных деталей.
- Рекуперационная установка: внедрение технологий для захвата и вторичного использования тепловой энергии, что снижает затраты на отопление и увеличивает комплексную эффективность. Это может включать установку теплообменников.
- Изоляция трубопроводов: качественная теплоизоляция трубопроводов помогает минимизировать теплопотери, снижая затраты на отопление и увеличивая эффективность. Это касается как внутренних, так и внешних трубопроводов.
- Системы управления: автоматизация мониторинга и управления потреблением тепла позволяет оптимизировать работу оборудования.

Документы, подтверждающие готовность здания к отопительному сезону

Для подтверждения готовности объекта к началу сезона необходимо получить следующие документы:

- Паспорт готовности теплового пункта;
- Акт проверки состояния систем отопления;
- Сертификаты проведенных гидравлических испытаний;
- Документы о проведении необходимых технических обслуживаний.

Все эти документы должны быть предоставлены перед началом сезона для официального допуска объекта к эксплуатации. Являются обязательными и должны сохраняться до завершения периода эксплуатации оборудования.

Нарушения при подготовке теплового пункта к отопительному сезону

В процессе подготовки теплового пункта к отопительному сезону могут возникать ошибки. Наиболее типичные нарушения включают:

- Несвоевременная проверка или её отсутствие может вызвать аварийные ситуации.
- Неправильная настройка оборудования может привести к неэффективной работе установок или перегреву отдельных компонентов.
- Игнорирование гидравлических испытаний чревато разрывами трубопроводов под давлением.
- Игнорирование рекомендаций по замене изношенных компонентов.

План по подготовке потребителей тепловой энергии к отопительному периоду:

Между потребителем тепловой энергии и ресурсоснабжающей организацией должен быть заключен договор снабжения тепловой энергией, учитывающий требования федерального закона от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении».

В целях осуществления надлежащей эксплуатации теплопотребляющих установок потребителю тепловой энергии необходимо провести следующие мероприятия:

Заключить со специализированной организацией на календарный год договор на техническое обслуживание внутренних систем теплопотребления (в случае отсутствия у потребителя подготовленного персонала).

Проверить у назначенных в установленном порядке ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок срок прохождения проверки знаний. Проверка знаний проводится ежегодно в органах Ростехнадзора.

Заключить договор со специализированной организацией на промывку и испытания на прочность и плотность систем теплоснабжения.

В апреле - мае провести весенний осмотр зданий (в том числе систем теплоснабжения), составить акт. На основании акта разработать план-график подготовки к предстоящему отопительному периоду (в том числе с учетом выявленных в отопительный период нарушений в тепловых и гидравлических режимах работы систем теплоснабжения).

План-график подготовки к предстоящему отопительному периоду разрабатывается до окончания текущего отопительного периода, но не позднее мая текущего года. В этот же период проверяется необходимая техническая документация на оборудование (в том числе сроки поверки или замены приборов и оборудования узлов учета тепловой энергии), наличие паспортов систем теплоснабжения, принципиальных схем и инструкций для обслуживающего персонала, а также проверяется соответствие их действительности. Паспорта, принципиальные схемы и инструкции утверждаются назначенным в установленном порядке ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок.

В паспорте системы теплоснабжения должны быть отражены:

- дата ввода в эксплуатацию или проведения капитального ремонта системы теплоснабжения;
- объем здания (м^3);
- диаметр ввода (мм);
- параметры теплоносителя (в том числе рабочее давление);
- вместимость системы теплоснабжения (м^3);
- расход тепла на отопление;
- диаметры, длина, объем, материал изготовления трубопроводов системы теплоснабжения и запорной арматуры;
- тип, марка, объем, материал изготовления и количество секций приборов отопления (если регистры – диаметр, длина, объем и материал изготовления);
- тип, марка, диаметр, материал изготовления и количество задвижек, вентилей, воздушных кранов, сливных кранов и прочего оборудования системы теплоснабжения;
- тип, марка, место расположения прибора учета и оборудования узла учета тепловой энергии.

Все изменения (ремонт, замена оборудования, смена ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок, промывки и испытания на прочность и плотность системы теплоснабжения и т.д.) также вносятся в паспорт системы теплоснабжения.

В течение 2 недель после завершения отопительного периода провести промывку системы теплоснабжения, теплообменного оборудования теплового пункта (при наличии) и тепловых сетей Потребителя (при наличии). Промывка также проводится после монтажа, капитального ремонта и текущего ремонта с заменой труб. Системы промываются водой в количествах, превышающих расчетный расход теплоносителя в 3 – 5 раз, при этом достигается полное осветление воды (объем системы теплоснабжения отражен в паспорте системы теплоснабжения). По результатам промывки оформить акты (Приложение 16; 16.1). Полученные данные внести в паспорт.

Сразу после промывки, также в течение 2 недель после завершения отопительного периода провести испытания на прочность и плотность систем теплоснабжения, теплообменного оборудования теплового пункта (при наличии) и тепловых сетей потребителя (при наличии). В случае выявления дефектов провести мероприятия по устранению нарушений и повторно провести испытания. По результатам испытаний оформить акты (Приложение 12). Полученные данные внести в паспорт.

Испытания систем теплоснабжения проводятся в следующем порядке:

- система теплоснабжения заполняется водой с температурой не выше 45°C, полностью удаляется воздух через воздухопускные устройства в верхних точках;
- давление доводится до рабочего и поддерживается в течение времени, необходимого для тщательного осмотра всех сварных и фланцевых соединений, арматуры, оборудования и т.п., но не менее 10 мин.;
- давление доводится до пробного (минимальная величина пробного давления должна составлять 1,25 рабочего давления, но не менее 2 кг/см²) и поддерживается в течение 10 минут (для пластмассовых труб время подъема давления до пробного должно быть не менее 30 мин.). Пробное давление для систем отопления с чугунными отопительными приборами и стальными штампованными радиаторами должно составлять не менее 6 кг/см².

Системы считаются выдержавшими испытания, если во время их проведения:

- не обнаружены "потения" сварных швов или течи из нагревательных приборов, трубопроводов, арматуры и прочего оборудования;

- при испытаниях систем теплopotребления в течение 5 минут падение давления не превысило 0,2 кгс/см².

Запросить справки от ресурсоснабжающей организации об отсутствии неисполненных предписаний (при наличии предписаний представить отчет об устранении) и отсутствии (наличии) задолженности за поставленную тепловую энергию (при наличии задолженности представить график погашения).

Совместно с представителями ресурсоснабжающей организации оформить акты:

- акт проверки соответствия присоединения систем теплopotребления к сетям теплоснабжения техническим условиям и условиям договора теплоснабжения;

- акт проверки работоспособности приборов учета тепловой энергии (в случае отсутствия актов ввода в эксплуатацию). В случае если подходит срок поверки или замены приборов и оборудования узлов учета тепловой энергии представить график поверки;

- акт проверки готовности индивидуального теплового пункта (ИТП) к отопительному периоду.

Провести другие мероприятия в соответствии с план-графиком подготовки к предстоящему отопительному периоду. По результатам проведенных мероприятий оформить акты общего осмотра зданий и отчет об исполнении план-графика по подготовке объектов потребителя тепловой энергии к отопительному периоду.

ГЛАВА 20. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ВСЕХ ЗАМЕЧАНИЙ И ПРЕДЛОЖЕНИЙ, ПОСТУПИВШИХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ, УТВЕРЖДЕНИИ И АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения отсутствуют.

2. ОТВЕТЫ РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОЕКТА СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения отсутствуют.

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧТЕННЫХ ЗАМЕЧАНИЙ И ПРЕДЛОЖЕНИЙ, А ТАКЖЕ РЕЕСТР ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАЗДЕЛЫ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ГЛАВЫ ОБОСНОВЫВАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения отсутствуют.

ГЛАВА 21 СВОДНЫЙ ТОМ ИЗМЕНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Реестр изменений, внесенных в актуализированную схему теплоснабжения, представлен в таблице 21.1.

Таблица 21.1 - Реестр изменений, внесенных в актуализированную схему теплоснабжения.

Наименование раздела	Краткое содержание изменений
Глава 1 "Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения"	Часть разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Часть 1 "Функциональная структура теплоснабжения"	Уточнены теплоснабжающие и теплосетевые организации
Часть 2 "Источники тепловой энергии"	Актualизирована информация по технико-экономическим показателям работы котельных, добавлены сведения за период, предшествующий актуализации Схемы теплоснабжения.
Часть 3 "Тепловые сети, сооружения на них"	Добавлены сведения по тепловым потерям за период, предшествующий актуализации Схемы теплоснабжения
Часть 4 "Зоны действия источников тепловой энергии"	Без изменений
Часть 5 "Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии"	Часть разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Часть 6 "Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии"	Часть разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Часть 7 "Балансы теплоносителя"	Часть разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Часть 8 "Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом"	Часть разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Часть 9 "Надежность теплоснабжения"	Часть разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Часть 10 "Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций"	Скорректированы технико-экономические показатели
Часть 11 "Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения"	Часть разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Часть 12 "Экологическая безопасность теплоснабжения"	Данная часть разработана с учетом Письма Министерства энергетики РФ от 15.04.2020 г. № МЮ-4343/09 «Об утверждении схем теплоснабжения поселений, городских округов»
Часть 13 "Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения"	Часть разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.

Наименование раздела	Краткое содержание изменений
поселения	
Глава 2 "Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения"	Глава разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Глава 3 "Электронная модель системы теплоснабжения поселения"	Без изменений. Электронная модель системы теплоснабжения не разрабатывается, согласно требований, указанных в подпункте "в" пункта 23 и пунктах 55 и 56 требований к схемам теплоснабжения..
Глава 4 "Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей"	Глава разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Глава 5 "Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения"	Скорректирован план развития систем теплоснабжения
Глава 6 "Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах"	Глава разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Глава 7 "Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии"	Глава разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Глава 8 "Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей"	Глава разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Глава 9 "Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения"	Без изменений.
Глава 10 "Перспективные топливные балансы"	Глава разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Глава 11 "Оценка надежности теплоснабжения"	Глава разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Глава 12 "Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение"	Глава разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Глава 13 "Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения"	Глава скорректирована с учетом изменения предложений по развитию систем теплоснабжения
Глава 14 "Ценовые (тарифные) последствия"	Глава скорректирована с учетом изменения предложений по развитию систем теплоснабжения
Глава 15 "Реестр единых теплоснабжающих организаций"	Глава разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.
Глава 16 "Реестр проектов схемы теплоснабжения"	Глава скорректирована с учетом изменения предложений по развитию систем теплоснабжения
Глава 17 "Оценка экологической безопасности теплоснабжения"	Данная глава разработана с учетом Письма Министерства энергетики РФ от 15.04.2020 г. № МЮ-4343/09 «Об утверждении схем теплоснабжения поселений, городских округов»
Глава 18 «Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения с моделированием гидравлических режимов работы таких систем, в том числе при отказе элементов тепловых	Данная глава разработана впервые

Наименование раздела	Краткое содержание изменений
сетей»	
Глава 19 " Правила обеспечения готовности к отопительному периоду и порядка проведения оценки обеспечения готовности к отопительному периоду "	Данная глава разработана впервые
Глава 20 "Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения"	Без изменений.
Глава 21 Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения	Глава разработана согласно постановления Правительства РФ 20 22.02.2012 г № 154.