

УТВЕРЖДЕНА  
МКУ «Управление городским хозяйством»  
от № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ 2022 г.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА  
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2022 ГОД)

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

ЗАКАЗЧИК:  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «УПРАВЛЕНИЕ ГОРОДСКИМ  
ХОЗЯЙСТВОМ»

ИСПОЛНИТЕЛЬ:  
ООО «ЯНЭНЕРГО» (Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ)

г. Санкт-Петербург  
2022 год

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| 1. Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения .....  | 15 |
| 1.1. Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения .....  | 15 |
| 1.1.1. Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними .....  | 15 |
| 1.1.2. Зоны действия производственных котельных.....   | 16 |
| 1.1.3. Зоны действия индивидуального теплоснабжения.....   | 16 |
| 1.1.4. Описание изменений, произошедших в функциональной структуре теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения.....   | 16 |
| 1.2. Часть 2. Источники тепловой энергии .....   | 17 |
| 1.2.1. Структура и технические характеристики основного оборудования .....   | 17 |
| 1.2.2. Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки .....   | 21 |
| 1.2.3. Ограничения тепловой мощности и параметров располагаемой тепловой мощности .....  | 21 |
| 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 .....  | 21 |
| 1.2.5. Сроки ввода в эксплуатацию основного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонта, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса .....  | 22 |
| 1.2.6. Системы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии) .....   | 22 |
| 1.2.7. Способы регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур и расхода теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха.....  | 22 |
| 1.2.8. Среднегодовая загрузка оборудования .....   | 22 |
| 1.2.9. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети.....   | 23 |
| 1.2.10. Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии .....   | 23 |
| 1.2.11. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии.....   | 24 |
| 1.2.12. Перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих 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..... | 24 |
| 1.2.13. Описание изменений технических характеристик основного оборудования источников тепловой энергии, зафиксированных за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения .....   | 24 |
| 1.3. Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них.....  | 25 |
| 1.3.1. 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.....  | 25 |
| 1.3.2. Карты тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии в электронной форме и (или) на бумажном носителе .....  | 25 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1.3.3.  | 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 .....  | 26 |
| 1.3.4.  | Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях.....   | 27 |
| 1.3.5.  | Описание типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов.....   | 27 |
| 1.3.6.  | Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности .....  | 28 |
| 1.3.7.  | Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети .....  | 28 |
| 1.3.8.  | Гидравлические режимы и пьезометрические графики тепловых сетей.....  | 29 |
| 1.3.9.  | Статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние 5 лет   | 32 |
| 1.3.10. | Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет.....   | 32 |
| 1.3.11. | Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов .....  | 32 |
| 1.3.12. | 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.....   | 34 |
| 1.3.13. | Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя.....   | 38 |
| 1.3.14. | Оценка фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 3 года .....  | 38 |
| 1.3.15. | Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения .....   | 39 |
| 1.3.16. | Описание наиболее распространенных типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям.....   | 39 |
| 1.3.17. | Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя .....   | 39 |
| 1.3.18. | Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи.....   | 39 |
| 1.3.19. | Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций.....  | 39 |
| 1.3.20. | Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления .....   | 39 |
| 1.3.21. | Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию .....  | 40 |
| 1.3.22. | Данные энергетических характеристик тепловых сетей (при их наличии) .....   | 40 |
| 1.3.23. | Описание изменений в характеристиках тепловых сетей и сооружений на них, зафиксированных за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения....  | 40 |
| 1.4.    | Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии .....  | 41 |
| 1.4.1.  | Описание существующих зон действия источников тепловой энергии во всех системах теплоснабжения на территории поселения, муниципального образования, города федерального значения, включая перечень котельных, находящихся в зоне радиуса эффективного теплоснабжения источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии ..... | 41 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.5.   | Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии.....   | 42 |
| 1.5.1. | Описание значений спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления .....  | 42 |
| 1.5.2. | Описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии.....   | 42 |
| 1.5.3. | Описание случаев и условий применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии .....  | 49 |
| 1.5.4. | Описание величины потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом.....  | 49 |
| 1.5.5. | Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение .....  | 49 |
| 1.5.6. | Описание значений тепловых нагрузок, указанных в договорах теплоснабжения .....   | 51 |
| 1.5.7. | Описание изменений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, в том числе подключенных к тепловым сетям каждой системы теплоснабжения, зафиксированных за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения .....  | 51 |
| 1.6.   | Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.....  | 52 |
| 1.6.1. | 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 .....   | 52 |
| 1.6.2. | Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии.....  | 52 |
| 1.6.3. | 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 .                         | 53 |
| 1.6.4. | Описание причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения.....  | 53 |
| 1.6.5. | 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 ...  | 53 |
| 1.6.6. | Описание изменений в балансах тепловой мощности и тепловой нагрузки каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии, введенных в эксплуатацию за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения .....      | 53 |
| 1.7.   | Часть 7. Балансы теплоносителя .....  | 55 |
| 1.7.1. | Описание 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 ..... | 55 |
| 1.7.2. | Описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения .....  | 55 |
| 1.7.3. | Описание изменений в балансах водоподготовительных установок для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения этих установок, введенных в эксплуатацию в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения.....                        | 56 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.8.    | Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом .....  | 57 |
| 1.8.1.  | Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии .....   | 57 |
| 1.8.2.  | Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями .....   | 57 |
| 1.8.3.  | Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки .....  | 57 |
| 1.8.4.  | Описание использования местных видов топлива .....   | 57 |
| 1.8.5.  | Описание изменений в топливных балансах источников тепловой энергии для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии, ввод в эксплуатацию которых осуществлен в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения .....   | 57 |
| 1.8.7.  | Описание преобладающего в городском поселении вида топлива, определяемого по совокупности всех систем теплоснабжения .....   | 57 |
| 1.8.8.  | Описание приоритетного направления развития топливного баланса .....   | 58 |
| 1.9.    | Часть 9. Надежность теплоснабжения .....   | 59 |
| 1.9.1.  | Описание и значения показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке системы теплоснабжения .....   | 59 |
| 1.9.2.  | Поток отказов (частота отказов) участков тепловых сетей .....  | 69 |
| 1.9.3.  | Частота отключений потребителей .....  | 69 |
| 1.9.4.  | Поток (частота) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений .....  | 69 |
| 1.9.5.  | Графические материалы (карты тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения) .....  | 69 |
| 1.9.6.  | 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. № 1114 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике» ..... | 69 |
| 1.9.7.  | Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключенных в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении .....  | 69 |
| 1.9.8.  | Описание изменений в надежности теплоснабжения для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей, ввод в эксплуатацию которых осуществлен в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения .....   | 69 |
| 1.10.   | Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций .....   | 71 |
| 1.10.1. | Описание результатов хозяйственной деятельности теплоснабжающих и теплосетевых организаций в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими организациями, теплосетевыми организациями и органами регулирования .....  | 71 |
| 1.10.2. | Описание изменений технико-экономических показателей теплоснабжающих и теплосетевых организаций для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения   |    |

|  |    |
|--|----|
| источников тепловой энергии и тепловых сетей, ввод в эксплуатацию которых осуществлен в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения.....  | 72 |
| 1.11. Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.....  | 73 |
| 1.11.1. Описание динамики утвержденных цен (тарифов), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) по каждому из регулируемых видов деятельности и по каждой теплосетевой и теплоснабжающей организации с учетом последних 3 лет. ....                              | 73 |
| 1.11.2. Описание структуры цен (тарифов), установленных на момент разработки системы теплоснабжения .....  | 74 |
| 1.11.3. Описание платы за подключение к системе теплоснабжения.....  | 74 |
| 1.11.4. Описание платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей .....   | 75 |
| 1.11.5. Описание изменений в утвержденных ценах (тарифах), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, зафиксированных за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения.....  | 75 |
| 1.11.7. Описание изменений в утвержденных ценах (тарифах), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, зафиксированных за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения.....  | 75 |
| 1.12. Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения .....  | 76 |
| 1.12.1. Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей) .....  | 76 |
| 1.12.2. Описание существующих проблем организации надежного теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения (перечень причин, приводящих к снижению надежности теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей).....   | 76 |
| 1.12.3. Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения .....   | 76 |
| 1.12.4. Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения .....  | 76 |
| 1.12.5. Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения.....  | 76 |
| 1.12.6. Описание изменений технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения, произошедших в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения.....   | 76 |
| 2. Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.....  | 77 |
| 2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения .....   | 77 |
| 2.2. 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. .... | 78 |
| 2.3. 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 .....  | 79 |
| 2.4. 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.....   | 82 |
| 2.5. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в расчётных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе .....   | 83 |
| 2.6. 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.....   | 83 |
| 2.7. Перечень объектов теплоснабжения, подключенных к тепловым сетям существующих систем теплоснабжения в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения.....  | 83 |
| 2.8. Актуализированный прогноз перспективной застройки относительно указанного в утвержденной системе теплоснабжения прогноза перспективной застройки.....   | 83 |
| 3. Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения .....  | 84 |
| 3.1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, муниципального округа, города федерального значения и с полным топологическим описанием связности объектов .....  | 84 |
| 3.2. Паспортизация объектов системы теплоснабжения .....   | 86 |
| 3.3. Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное .....  | 87 |
| 3.4. Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть .....   | 87 |
| 3.5. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии .....   | 89 |
| 3.6. Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку .....  | 89 |
| 3.7. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя .....  | 89 |
| 3.8. Расчет показателей надежности теплоснабжения.....   | 90 |
| 3.9. Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов систем теплоснабжения.....   | 90 |
| 3.10. Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей .....   | 92 |
| 4. Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей .....  | 94 |
| 4.1. 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 расчётной 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 .....  | 94  |
| 4.2. 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 .....   | 96  |
| 4.3. Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности, технических ограничений на использование установленной тепловой мощности, значения располагаемой мощности, тепловой мощности нетто источников тепловой энергии, существующие и перспективные значения затрат тепловой мощности на собственные нужды, тепловых потерь в тепловых сетях, резервов и дефицитов тепловой мощности нетто на каждом этапе ..... | 96  |
| 4.4. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей .....   | 98  |
| 4.5. Описание изменений существующих и перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей для каждой системы теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....   | 98  |
| 5. Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения .....  | 99  |
| 5.1. Описание вариантов (не менее двух) перспективного развития систем теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке системы теплоснабжения) .....  | 99  |
| 5.2. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения.....   | 100 |
| 5.3. 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 .....  | 101 |
| 5.4. Описание изменений в мастер-плане развития систем теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения .....   | 101 |
| 6. Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.....  | 102 |
| 6.1. Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии.....   | 102 |
| 6.2. 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.....                     | 103 |
| 6.3. Сведения о наличии баков-аккумуляторов.....  | 103 |
| 6.4. Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии.....  | 104 |
| 6.5. Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения .....  | 104 |
| 6.6. Описание изменений в существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления   |     |

|  |     |
|--|-----|
| теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения .....  | 104 |
| 7. Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии .....  | 105 |
| 7.1. Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления .....  | 105 |
| 7.2. 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 ....   | 107 |
| 7.3. Анализ надёжности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надёжности теплоснабжения (при отнесении такого генерирующего объекта к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надёжного 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 ..... | 107 |
| 7.4. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок .....  | 107 |
| 7.5. Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок .....  | 107 |
| 7.6. 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 .....  | 107 |
| 7.7. Обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии .....  | 107 |
| 7.8. Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии .....  | 107 |
| 7.9. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии .....   | 108 |
| 7.10. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии .....  | 108 |
| 7.11. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения, муниципального образования, города федерального значения малоэтажными жилыми зданиями .....  | 108 |
| 7.12. Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения .....   | 109 |
| 7.13. Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива .....   | 109 |

|  |     |
|--|-----|
| 7.14. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, муниципального образования, города федерального значения .....  | 109 |
| 7.15. Результаты расчетов радиуса эффективного теплоснабжения .....  | 109 |
| 7.16. Описание изменений в предложениях по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию новых, реконструированных и прошедших техническое перевооружение источников тепловой энергии .....  | 111 |
| 8. Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей.....   | 112 |
| 8.1. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов) .....   | 112 |
| 8.2. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения, муниципального образования .....  | 112 |
| 8.3. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения .....   | 112 |
| 8.4. Строительство или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных.....   | 112 |
| 8.5. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения.....   | 113 |
| 8.6. Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки.....  | 113 |
| 8.7. Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса.....  | 113 |
| 8.8. Строительство и реконструкция насосных станций .....  | 113 |
| 8.9. Описание изменений в предложениях по строительству и реконструкции тепловых сетей за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них.....   | 113 |
| 9. Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения .....  | 114 |
| 9.1. 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 .<br>..... | 114 |
| 9.2. Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии.....   | 114 |
| 9.3. Предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения .....  | 114 |
| 9.4. Расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения .....   | 114 |
| 9.5. Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения.....  | 114 |
| 9.6. Предложения по источникам инвестиций .....  | 115 |

|   |     |
|---|-----|
| 9.7. Описание актуальных изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию переоборудованных центральных и индивидуальных тепловых пунктов .....  | 115 |
| 10. Глава 10. Перспективные топливные балансы .....   | 116 |
| 10.1. 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 поселения, муниципального образования, города федерального значения .....   | 116 |
| 10.2. Результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива .....   | 118 |
| 10.3. Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива .....   | 118 |
| 10.4. Вид 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 ..... | 118 |
| 10.5. Преобладающий в поселении вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении .....   | 118 |
| 10.6. Приоритетное направление развития топливного баланса поселения .....  | 118 |
| 10.7. Описание изменений в перспективных топливных балансах за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию построенных и реконструированных источников тепловой энергии .....   | 119 |
| 10.8. Согласование перспективных топливных балансов с программой газификации поселения, городского округа в случае использования в планируемом периоде природного газа в качестве основного вида топлива .....  | 119 |
| 11. Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения .....  | 120 |
| 11.1. 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 .....  | 120 |
| 11.2. 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 .....   | 130 |
| 11.3. Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам .....   | 130 |
| 11.4. Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки .....  | 130 |
| 11.5. Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии .....  | 131 |
| 11.6. Предложения по применению на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования .....   | 132 |
| 11.7. Установка резервного оборудования .....   | 132 |
| 11.8. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии .....  | 132 |
| 11.9. Взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов поселения, городского округа .....   | 133 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 11.10. | Устройство резервных насосных станций .....   | 133 |
| 11.11. | Установка баков-аккумуляторов.....  | 133 |
| 11.12. | Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий разработке схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей, и сооружений на них .....  | 133 |
| 12.    | Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.....   | 134 |
| 12.1.  | Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции технического перевооружения и (или) модернизацию источников тепловой энергии и тепловых сетей .....   | 134 |
| 12.2.  | Обоснованные предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей..  | 135 |
| 12.3.  | Расчеты экономической эффективности инвестиций.....   | 137 |
| 12.4.  | Расчеты ценовых (тарифных) последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения.....   | 138 |
| 12.5.  | Нормативные правовые акты и (или) договоры, подтверждающие наличие источников финансирования.....   | 144 |
| 12.6.  | Описание изменений в обосновании инвестиций (оценке финансовых потребностей, предложениях по источникам инвестиций) в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей с учетом фактически осуществленных инвестиций и показателей их фактической эффективности ..... | 144 |
| 13.    | Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения .....   | 145 |
| 13.1.  | Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях .....  | 145 |
| 13.2.  | Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии.....  | 145 |
| 13.3.  | Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии (отдельно для тепловых электрических станций и котельных) .....  | 146 |
| 13.4.  | Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети .....   | 146 |
| 13.5.  | Коэффициент использования установленной тепловой мощности.....  | 146 |
| 13.6.  | Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке .....  | 146 |
| 13.7.  | Доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме (как отношение величины тепловой энергии, отпущенной из отборов турбоагрегатов, к общей величине выработанной тепловой энергии в границах поселения, муниципального образования, города федерального значения).....  | 148 |
| 13.8.  | Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии.....  | 148 |
| 13.9.  | Коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии) .....   | 148 |
| 13.10. | Доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии .....   | 148 |
| 13.11. | Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения).....   | 148 |
| 13.12. | 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 системе теплоснабжения) (для каждой системы теплоснабжения муниципального образования) .....  | 148 |
| 13.13. 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 системе теплоснабжения) (для муниципального образования).....   | 149 |
| 13.14. 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 ..... | 149 |
| 13.15. Описание изменений (фактических данных) в оценке значений индикаторов развития систем теплоснабжения муниципального образования, с учетом реализации проектов системы теплоснабжения.....  | 149 |
| 13.16. Целевые значения ключевых показателей, отражающих результаты внедрения целевой модели рынка тепловой энергии .....   | 149 |
| 13.17. Существующие и перспективные значения целевых показателей реализации схемы теплоснабжения поселения, городского округа, подлежащие достижению каждой единой теплоснабжающей организацией.....  | 149 |
| 14. Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия .....  | 150 |
| 14.1. Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения .....  | 150 |
| 14.2. Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой единой теплоснабжающей организации .....  | 150 |
| 14.3. Результаты оценки ценовых (тарифных) последствий реализации проектов системы теплоснабжения на основании разработанных тарифно-балансовых моделей .....   | 151 |
| 14.4. Описание изменений (фактических данных) в оценке ценовых (тарифных) последствий реализации проектов системы теплоснабжения .....  | 152 |
| 15. Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций .....   | 153 |
| 15.1. Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в системе теплоснабжения в границах муниципального образования.....  | 153 |
| 15.2. Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации .....  | 153 |
| 15.3. Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми каждая теплоснабжающая организация определена единой теплоснабжающей организацией .....  | 153 |
| 15.4. Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки (актуализации) проекта системы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации .....   | 155 |
| 15.5. Описание границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций).....  | 156 |
| 15.6. Описание изменений в зонах деятельности единых теплоснабжающих организаций, произошедших за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, и актуализированные сведения в реестре систем теплоснабжения и реестре единых теплоснабжающих организаций (в случае необходимости) с описанием оснований для внесения изменений .....   | 156 |
| 16. Глава 16. Реестр проектов системы теплоснабжения.....   | 157 |

|   |     |
|---|-----|
| 16.1. Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению источников тепловой энергии .....  | 157 |
| 16.2. Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей и сооружений на них .....   | 157 |
| 16.3. Перечень и стоимость мероприятий, обеспечивающих переход от открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения ..<br>.....      | 157 |
| 17. Глава 17. Замечания и предложения к проекту системы теплоснабжения .....  | 158 |
| 17.1. Перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и актуализации системы теплоснабжения .....  | 158 |
| 17.2. Ответы разработчиков проекта системы теплоснабжения на замечания и предложения<br>.....   | 158 |
| 17.3. Перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в разделы системы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к системе теплоснабжения..... | 158 |
| 18. Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной системе теплоснабжения .....  | 159 |
| 18.1. Реестр изменений, внесенных в доработанную и (или) актуализированную Схему теплоснабжения.....  | 159 |

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

1.1. Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения

1.1.1. Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними

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»).

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. 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 располагается на территории следующих улиц: ул. Мира, ул. Флотская, ул. Колышкина, ул. Лен. Комсомола, ул. Чумаченко, ул. Рябинина, пер. Школьный, ул. Строительная, пер. Молодежный, ул. Промышленная, пер. Гранитный.

Организационная структура системы теплоснабжения ЗАТО город Заозерск представлена в таблице 1.

Зона действия источника тепловой энергии на территории ЗАТО город Заозерск представлены на рисунке 1.

Таблица 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;<br>2. Транспортировка тепловой энергии;<br>3. Сбыт тепловой энергии;<br>4. Подключение потребителей;<br>5. Обслуживание источников и тепловых сетей | Прямые договоры с управляющими компаниями (далее – УК), товариществами собственников жилья (далее - ТСЖ), собственниками индивидуальных жилых домов, прочими потребителями | Жилые и общественные здания, прочие потребители |



Рисунок 1 – Зона действия источника тепловой энергии на территории ЗАТО город Заозерск

#### 1.1.2. 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.

#### 1.1.3. Зоны действия индивидуального теплоснабжения

На момент актуализации Схемы децентрализованное теплоснабжение в ЗАТО город Заозерск практически не применяется. Все индивидуальные жилые дома подключены к системе централизованного теплоснабжения.

1.1.4. Описание изменений, произошедших в функциональной структуре теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

Изменения, произошедшие в функциональной структуре теплоснабжения муниципального образования ЗАТО город Заозерск Мурманской области за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, имеются в связи с изменением единой теплоснабжающей и теплосетевой организации – АО «МЭС» вместо МУП «ДТХ».

## 1.2. Часть 2. Источники тепловой энергии

### 1.2.1. Структура и технические характеристики основного оборудования

Централизованное теплоснабжение ЗАТО город Заозерск осуществляется за счёт котельной инв. № 53. В настоящий момент на котельной работает 4 водогрейных котла высокого давления марки КВГМ-20-150 производства Дорогобужского котельного завода и 4 паровых котла высокого давления марки ДКВР-10/13 производства Бийского котельного завода. Все котлы работают на жидком топливе. В качестве основного топлива используется мазут марки М-100.

Сведения об основном оборудовании котельной инв. № 53 приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 - Перечень и характеристики котлоагрегатов, установленных в котельной инв. № 53

| ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ |                                |        |                             |                |               |           |                          |                           |
|-------------------|--------------------------------|--------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| № стан. по схеме  | Марка котла                    | Кол-во | Производительность (Гкал/ч) | Температура    |               | КПД котла | Дата изг./ввода в экспл. | Дополнительная информация |
|                   |                                |        |                             | перед котлом   | после котла   |           |                          |                           |
| К-1               | котёл водогрейный(КВГМ-20-150) | 1      | 20                          | 70             | 150           | 85        | 11.1993 / 04.12.1997     |                           |
| К-2               | котёл водогрейный(КВГМ-20-150) | 1      | 20                          | 70             | 150           | Н.Д       | 11.1993 / 04.12.1997     | Выведен из эксплуатации   |
| К-3               | котёл водогрейный(КВГМ-20-150) | 1      | 20                          | 70             | 150           | 84.2      | 25.08.2014 / 25.08.2016  |                           |
| К-4               | котёл водогрейный(КВГМ-20-150) | 1      | 20                          | 70             | 150           | 87        | 03.1989 / 17.12.1990     |                           |
| К-5               | котёл водогрейный(КВГМ-20-150) | 1      | 20                          | 70             | 150           | 88        | 06.1990 / 14.12.1992     |                           |
| ПАРОВЫЕ КОТЛЫ     |                                |        |                             |                |               |           |                          |                           |
| № стан. по схеме  | Марка котла                    | Кол-во | Производительность, т/ч     | Параметры пара |               | КПД котла | Дата изг./ввода в экспл. | Дополнительная информация |
|                   |                                |        |                             | давление Мпа   | температура С |           |                          |                           |
| К-6               | котёл паровой(ДКВР-10/13)      | 1      | 10                          | 13             | 194           | Н.Д       | 06.1982 / 17.10.1985     | Выведен из эксплуатации   |
| К-7               | котёл паровой(ДКВР-10/13)      | 1      | 10                          | 13             | 194           | Н.Д       | 09.1980 / 23.09.1982     |                           |
| К-8               | котёл паровой(ДКВР-10/13)      | 1      | 10                          | 13             | 194           | 81        | 02.1977 / 17.11.1979     |                           |
| К-9               | котёл паровой(ДКВР-10/13)      | 1      | 10                          | 13             | 194           | Н.Д       | 03.1984 / 08.12.1985     |                           |
| К-10              | котёл паровой(ДКВР-10/13)      | 1      | 10                          | 13             | 194           | 83        | 1999 / 13.09.2001        |                           |
| К-11              | котёл паровой(ДКВР-10/13)      | 1      | 10                          | 13             | 194           | Н.Д       | 1969 / 02.11.1971        | Выведен из эксплуатации   |

Таблица 3 - Перечень и характеристики насосов, установленных в котельной инв. № 53

| № п/п        | Марка насоса                      | Кол-во | Производительность м. куб/ч | Мощность кВт   | Год выпуска насоса | Марка электродвигателя |
|--------------|-----------------------------------|--------|-----------------------------|----------------|--------------------|------------------------|
| СН-1,2,3     | сетевой насос(СЭ-800-100)         | 3      | 800                         | 315            | 1988/1989/1989     | 4АИ,4АМН,АИР355М4      |
| СН-4,5,6,7,8 | сетевой насос(ЦН-400-105)         | 5      | 400                         | 200            | 89/-/88/86/2010    | 4АМН315S4              |
| ПН-1         | паровой насос(ПДВ 25/50)          | 1      | 25                          | 50 кгс. см. кв | 1978               |                        |
| ПН-2         | паровой насос(ПДВ 25/20)          | 1      | 25                          | 20 кгс. см. кв | 1985               |                        |
| ПН-3         | паровой насос(ПДВ 16/20В)         | 1      | 16                          | 20 кгс. см. кв | 2004               |                        |
| РН-1,2,3,4,5 | рециркуляционный насос(НКУ-140АМ) | 5      | 140                         | 45-55          | 88/95/94/94/90     | 4АМ200L4, 4АМ225М4     |
| ЭПН-1,2      | питательный насос(ЦНСГ-60/198)    | 2      | 60                          | 55             | 2017, 2010         | АИР225М2,АМ225М2       |
| ЭПН-3        | питательный насос(ЦНСГ-60/198)    | 1      | 60                          | 55             | н.д.               | А225М2                 |
| ЭПН-4        | питательный насос(ЦНСГ-60/231)    | 1      | 60                          | 75             | 1979               | А02-91-2               |
| ППН-1,2      | подпиточный насос(К290/30)        | 2      | 290                         | 37             | 2003.2004          | А200М4,АИРМ200М4       |

| № п/п      | Марка насоса                   | Кол-во | Производительность м. куб/ч | Мощность кВт | Год выпуска насоса      | Марка электродвигателя |
|------------|--------------------------------|--------|-----------------------------|--------------|-------------------------|------------------------|
| ППН-3,4    | подпиточный насос(1Д-315/50)   | 2      | 315                         | 55           | 2000/2014               | АИР225М2,4АМУ225М2     |
| ППН-7      | подпиточный насос(1Д-315/71А)  | 1      | 320                         | 90           | 1991                    | 4АМ250М2               |
| ППН-5,6    | подпиточный насос(К-80/50-200) | 2      | 80                          | 19           | 1989                    | 4А150М2                |
| ППН-8,9,10 | подпиточный насос(Д-320/70)    | 3      | 320                         | 90           | выведен из эксплуатации |                        |
| НСВ-1,2    | насос сырой воды(К290/30)      | 2      | 290                         | 40-45        | 1984.1973               | АSPF250М60,АН225М4     |

Таблица 4 - Перечень установок, установленных в котельной инв. № 53

| ТЯГОДУТЬЕВЫЕ УСТАНОВКИ |                                   |        |                             |                     |
|------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------------------|---------------------|
| № п/п                  | Марка; тип                        | Кол-во | Производительность м. куб/ч | Мощность, кВт       |
| К-1                    | вентилятор (ВДН-13,5)             | 1      | 44000                       | 40                  |
|                        | дымосос (ДН-15,5)                 | 1      | 128000                      | 55                  |
| К-2                    | вентилятор (ВДН-13,5)             | 1      | 44000                       | 40                  |
|                        | дымосос (ДН-15,5)                 | 1      | 128000                      | 55                  |
| К-3                    | вентилятор (ВДН-13,5)             | 1      | 44000                       | 40                  |
|                        | дымосос (ДН-15,5)                 | 1      | 128000                      | 75                  |
| К-4                    | вентилятор (ВДН-12,5)             | 1      | 39100                       | 30                  |
|                        | дымосос (ДН-17,5)                 | 1      | 146000                      | 55                  |
| К-5                    | вентилятор (ВДН-12,5)             | 1      | 39100                       | 30                  |
|                        | дымосос (ДН-17,5)                 | 1      | 146000                      | 45                  |
| К-6                    | вентилятор (ВДН-10)               | 1      | 20450                       | 18                  |
|                        | дымосос (ДН-12,5)                 | 1      | 39900                       | 75                  |
| К-7                    | вентилятор (ВДН-10)               | 1      | 20450                       | 31                  |
|                        | дымосос (ДН-12,5)                 | 1      | 39900                       | 52                  |
| К-8                    | вентилятор (ВДН-10)               | 1      | 20450                       | 31                  |
|                        | дымосос (ДН-12,5)                 | 1      | 39900                       | 55                  |
| К-9                    | вентилятор (ВДН-10)               | 1      | 20450                       | 31                  |
|                        | дымосос (ДН-12,5)                 | 1      | 39900                       | 30                  |
| К-10                   | вентилятор (ВДН-10)               | 1      | 20450                       | 30                  |
|                        | дымосос (ДН-12,5)                 | 1      | 39900                       | 30                  |
| К-11                   | вентилятор (ВДН-8)                | 1      | 10460                       | 13                  |
|                        | дымосос (ДН-12,5)                 | 1      | 39900                       | 30                  |
| ГОРЕЛОЧНОЕ УСТРОЙСТВО  |                                   |        |                             |                     |
| № п/п                  | Марка; тип                        | Кол-во | Расход м. куб/ч             | Мощность, кВт (МВт) |
| К-1,2,3,4,5            | горелка ротационная (РГМГ-20)     | 5      | 2.3                         | 2,2-4               |
| К-6,7,8,9,10,11        | горелка паромеханическая (ГМГ-5м) | 12     | 0.77                        | 5.5                 |

| ЭКОНОМАЙЗЕРЫ    |  |        |                              |                           |
|-----------------|--|--------|------------------------------|---------------------------|
| № п/п           | Тип, марка   | Кол-во | Рабочее давление кгс. см. кв | Поверхность нагрева м. кв |
| К-6,7,8,9,10,11 | экономайзер (ЭП1-330)                                    | 6      | 25                           | 330                       |
| ТЕПЛООБМЕННИКИ  |  |        |                              |                           |
| № п/п           | Марка, тип   | Кол-во | Поверхность нагрева м. кв.   |                           |
| ПСВ-1           | подогреватель сетевой воды(Э-500А)                       | 1      | 300                          |                           |
| ПСВ-2,3,4,5,6   | подогреватель сетевой воды(ОСТ 34-607-68)                | 5      | Н.Д                          | выведены из эксплуатации  |
| ВП-1,2,3,4,5,6  | водяные подогреватели(15 ОСТ)                            | 6      | 15                           |                           |
| ПВП-1,2         | пароводяные подогреватели(ПП-1-53-7-IV)                  | 2      | 53.9                         |                           |
| ПВП-3,4         | пароводяные подогреватели(ПП-1-53-7-II)                  | 2      | 35.2                         |                           |
| ПВП-5,6         | пароводяной подогреватель (ПП-2-9-0,7-II; ПП-1-9-0,7-IV) | 2      | 9.5                          |                           |
| ДЕАЭРАТОРЫ      |  |        |                              |                           |
| № п/п           | Марка, тип   | Кол-во | Производительность т/ч       |                           |
| 1               | деаэрактор(ДСА-100/15)                                   | 2      | 100                          |                           |
| 2               | деаэрактор(ДСА-100/50)                                   | 1      | 100                          |                           |
| 3               | деаэрактор(ДСА-100/45)                                   | 1      | 100                          |                           |
| 4               | деаэрактор(ДСА-100/25)                                   | 1      | 100                          |                           |
| ХВО             |  |        |                              |                           |
| № п/п           | Наименование   | Кол-во | Технические характеристики   |                           |
| 1               | фильтр Na-катионитовый (ХВ-044)                          | 3      | D=1500 мм; S=1,78 м. куб     |                           |
| 2               | солерастворитель(К-188810/С)                             | 1      | V=1 м. куб.                  |                           |
| 3               | бак щелочения (ВСт3кп2 ГОСТ 380-71)                      | 1      | V=1 м. куб.                  |                           |

1.2.2. Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки  
Теплофикационное оборудование в котельной инв. №53 не установлено.

1.2.3. Ограничения тепловой мощности и параметров располагаемой тепловой мощности

В таблице 5 приведены значения мощности котлов в котельной инв. №53 АО «МЭС».

В таблице 6 приведены сведения об ограничении тепловой мощности котельной.

Таблица 5 - Значения мощности котлов в котельной инв. №53

| Наименование              | Мощность<br>Гкал/час | Тип котла   | Вид топлива |
|---------------------------|----------------------|-------------|-------------|
| Паровой котел ДКВР 10/13  | 5,6                  | Паровой     | мазут М-100 |
| Паровой котел ДКВР 10/13  | 5,6                  | Паровой     | мазут М-100 |
| Паровой котел ДКВР 10/13  | 5,6                  | Паровой     | мазут М-100 |
| Паровой котел ДКВР 10/13  | 5,6                  | Паровой     | мазут М-100 |
| Водогрейный котёл КВГМ 20 | 20,0                 | Водогрейный | мазут М-100 |
| Водогрейный котёл КВГМ 20 | 20,0                 | Водогрейный | мазут М-100 |
| Водогрейный котёл КВГМ 20 | 20,0                 | Водогрейный | мазут М-100 |
| Водогрейный котёл КВГМ 20 | 20,0                 | Водогрейный | мазут М-100 |

Таблица 6 – Сведения об ограничении тепловой мощности котельной № 53

| Наименование<br>объекта | Установленная мощность<br>Гкал/ч | Располагаемая мощность,<br>Гкал/ч | Ограничение тепловой<br>мощности, Гкал/ч |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Котельная № 53          | 86,400                           | 78,036                            | 8,364                                    |

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

Расход теплоты на собственные нужды котельных определяется, исходя из потребностей каждого конкретного теплоисточника, как сумма расходов теплоты на отдельные элементы затрат:

- потери теплоты на растопку котлов;
- потери теплоты на нагрев воды, удаляемой из котла с продувкой;
- расход теплоты на подогрев жидкого топлива в цистернах, хранилищах, расходных ёмкостях;
- расход теплоты на отопление помещений котельной и вспомогательных зданий;
- расход теплоты на бытовые нужды персонала и пр.

Параметры тепловых мощностей и нагрузок в зоне действия котельной ЗАТО город Заозерск представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто

| Наименование<br>объекта | Располагаемая мощность<br>(присоединенная нагрузка)<br>Гкал/ч | Расход тепловой энергии на<br>собственные нужды за 2021 год,<br>Гкал/ч | Тепловая мощность<br>нетто, Гкал/ч |
|-------------------------|---|--|------------------------------------|
| Котельная № 53          | 78,036  | 1,32   | 76,716                             |

1.2.5. Сроки ввода в эксплуатацию основного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонта, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса

Перечень и характеристики котлоагрегатов, установленных в котельной инв. № 53 представлен в таблице 8.

Таблица 8 - Перечень и характеристики котлоагрегатов, установленных в котельной инв. № 53

| <b>ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ</b> |                                 |        |                         |                           |
|--------------------------|---------------------------------|--------|-------------------------|---------------------------|
| № стан. по схеме         | Марка котла                     | Кол-во | Дата изг./ввода в эксл. | Дополнительная информация |
| К-1                      | котёл водогрейный (КВГМ-20-150) | 1      | 11.1993 / 04.12.1997    |                           |
| К-2                      | котёл водогрейный (КВГМ-20-150) | 1      | 11.1993 / 04.12.1997    | Выведен из эксплуатации   |
| К-3                      | котёл водогрейный(КВГМ-20-150)  | 1      | 25.08.2014 / 25.08.2016 |                           |
| К-4                      | котёл водогрейный (КВГМ-20-150) | 1      | 03.1989 / 17.12.1990    |                           |
| К-5                      | котёл водогрейный (КВГМ-20-150) | 1      | 06.1990 / 14.12.1992    |                           |
| <b>ПАРОВЫЕ КОТЛЫ</b>     |                                 |        |                         |                           |
| К-6                      | котёл паровой (ДКВР-10/13)      | 1      | 06.1982 / 17.10.1985    | Выведен из эксплуатации   |
| К-7                      | котёл паровой (ДКВР-10/13)      | 1      | 09.1980 / 23.09.1982    |                           |
| К-8                      | котёл паровой (ДКВР-10/13)      | 1      | 02.1977 / 17.11.1979    |                           |
| К-9                      | котёл паровой (ДКВР-10/13)      | 1      | 03.1984 / 08.12.1985    |                           |
| К-10                     | котёл паровой (ДКВР-10/13)      | 1      | 1999 / 13.09.2001       |                           |
| К-11                     | котёл паровой (ДКВР-10/13)      | 1      | 1969 / 02.11.1971       | Выведен из эксплуатации   |

В 2022 планируется проведение технического перевооружения котельной ЗАТО г. Заозерск с заменой существующих котлов на современные жаротрубные с автоматизированными горелочными устройствами.

1.2.6. Системы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)

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

1.2.7. Способы регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур и расхода теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха

Котельная инв. № 53 работает по температурному графику 95/70 °С. Способ регулирования отпуска тепловой энергии – качественный. Осуществление количественного или качественно-количественного способа регулирования невозможно ввиду отсутствия частотных регуляторов на электродвигателях сетевых насосов. Выбор температурного графика обусловлен требованиями к максимальной температуре теплоносителя во внутренних системах отопления и отсутствием температурных регуляторов на вводах потребителей.

1.2.8. Среднегодовая загрузка оборудования

Показателем загруженности основного оборудования теплоисточника является число часов использования установленной тепловой мощности котельной, т. е. сколько часов в году отработала единичная установленная мощность.

Число часов использования установленной мощности показывает, какое количество часов требуется для производства на данном оборудовании энергии, равной фактической годовой выработке при условии постоянной работы на полной установленной мощности.

Число часов использования установленной тепловой мощности определяется как отношение выработанной источником теплоснабжения тепловой энергии в течение года, к установленной тепловой мощности источника теплоснабжения.

Продолжительность отопительного периода принята в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99» в размере 258 суток или 6192 ч. Анализ загрузки котлоагрегатов проводился исходя из соотношения номинальной производительности котла и суммарной производительности с учетом сезонности работы источника.

Сведения о среднегодовой загрузке оборудования представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Среднегодовая загрузка оборудования на источниках тепловой энергии

| Источник тепловой энергии | Установленная мощность источника теплоснабжения, Гкал/ч | Число часов работы источника | Выработка тепловой энергии за 2021 год, Гкал | ЧЧИ установленной тепловой мощности, ч | Степень загрузки источника теплоснабжения, % |
|---------------------------|---|------------------------------|--|--|--|
| Котельная № 53            | 86,400  | 6192                         | 131487                                       | 1521,84                                | 25   |

#### 1.2.9. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

Приборный учет отпускаемой тепловой энергии на котельной не ведется. Количество тепла, отпущенного в тепловые сети, определяется расчетным путем.

В будущем планируется установка приборов учета и контроля энергоносителей: будет производиться учет за расходом электроэнергии, топлива, хозяйственной, технической и оборотной воды, газа.

Установленное оборудование должно удовлетворять условиям эксплуатации. Значения пределов допускаемой относительной погрешности измерения приборов должны находиться в пределах нормы и соответствовать требованиям следующих нормативных документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;
- Правилам по метрологии и Порядку проведения поверки средств измерений (ПР 50.2.006-94), принятым Приказом Госстандарта России от 18.07.94 № 125 (с изменениями и дополнениями);
- Правилам техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей, утвержденных Главгосэнергонадзором Российской Федерации 07.05.1992 года;
- Методическими указаниями «Расход жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств, РД 5-411-83», утвержденных Министерством топлива и энергетики Российской Федерации 12.09.1995;
- Порядку проведения поверки средств измерений (ПР 50.2.006-94), утвержденному приказом Госстандарта России от 18.07.1994 № 125;
- Рекомендации «Области использования средств измерений, подлежащих поверке» (МИ 2273-93), утвержденная Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы 30.12.1993.

#### 1.2.10. Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии

Отказов и аварий на основном оборудовании котельной не происходило. Проводились только плановые и текущие ремонты.

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

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника тепловой энергии отсутствуют.

1.2.12. Перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих 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 г. Заозерск источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, отсутствуют.

1.2.13. Описание изменений технических характеристик основного оборудования источников тепловой энергии, зафиксированных за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

За период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, произошли изменения в количестве рабочих котлов на котельной № 53.

На момент актуализации Схемы в котельной работает 4 водогрейных котла высокого давления марки КВГМ-20-150 и 4 паровых котла высокого давления марки ДКВР-10/13 производства Бийского котельного завода. Все котлы используют в качестве топлива мазут марки М-100.

### 1.3. Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них

1.3.1. 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 9415,4 м тепловых сетей. Максимальный внутренний диаметр трубопроводов составляет 529 мм.

Характеристика тепловых сетей АО «МЭС» в двухтрубном исчислении по состоянию на 01.01.2022 г. ЗАТО город Заозерск приведена в таблице 10.

Таблица 10 - Характеристика тепловых сетей АО «МЭС» в двухтрубном исчислении, по состоянию на 01.01.2022 г. ЗАТО город Заозерск

| Условный диаметр трубопровода, мм | Диаметр трубопровода d, мм | Отопление (по длине теплотрассы) по графику 95/70 |                   |           |                   |            |                   | Всего, м       | отопление 95/70 |
|-----------------------------------|----------------------------|---|-------------------|-----------|-------------------|------------|-------------------|----------------|-----------------|
|                                   |                            | Надземная   |                   | Подземная |                   | В подвалах |                   |                |                 |
|                                   |                            | L, м  | V, м <sup>3</sup> | L, м      | V, м <sup>3</sup> | L, м       | V, м <sup>3</sup> |                |                 |
| 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                        |   |                   |           |                   |            |                   |                |                 |
|                                   | Итого:                     | 3549,96   | 668,4             | 5793,65   | 466,5             | 71,77      | 2,4               | <b>9415,38</b> | 2299,704        |

1.3.2. Карты 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 2.

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).

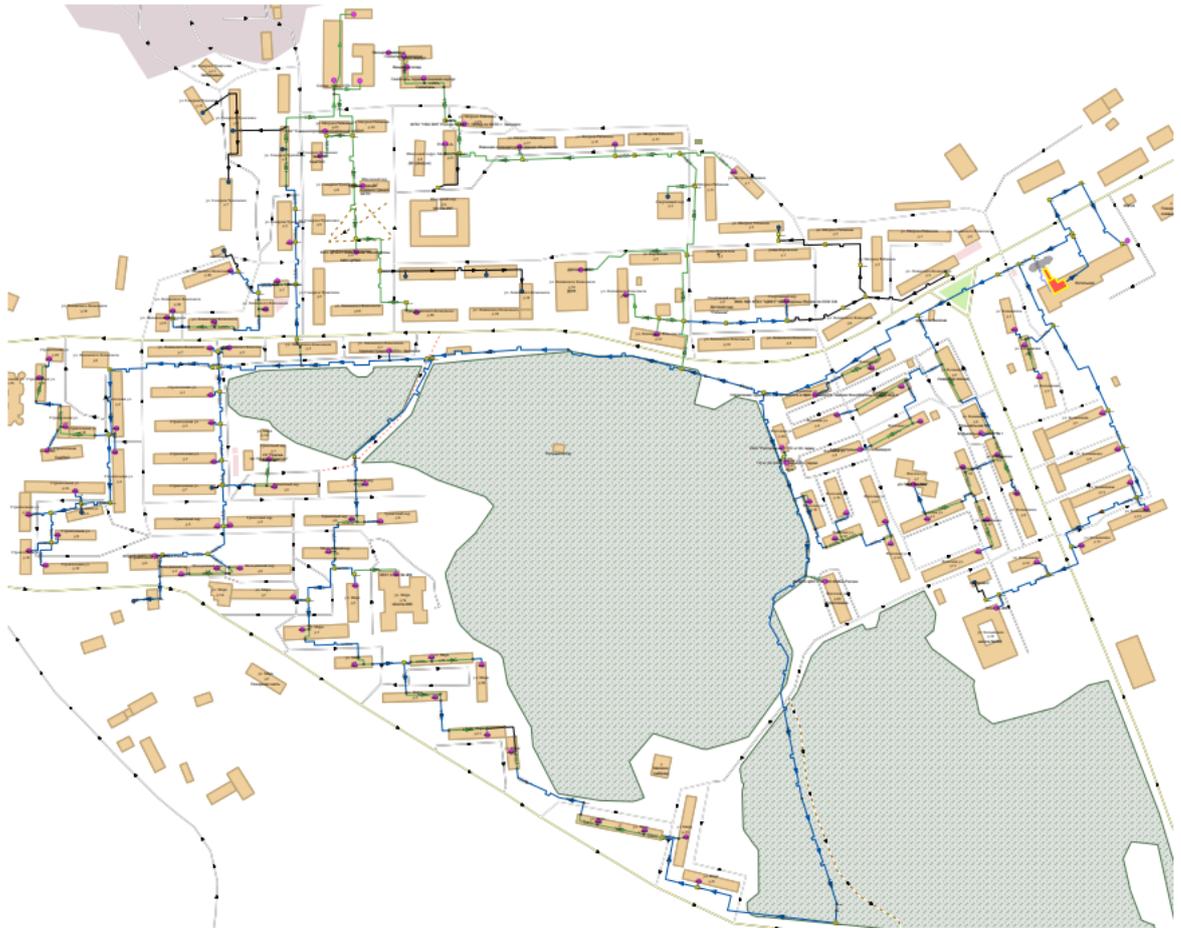


Рисунок 2 – Схема тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии ЗАТО город Заозерск

1.3.3. 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

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 штуцера с запорной арматурой для спуска воды (спускные устройства), а в высших – штуцера с запорной арматурой для выпуска воздуха (воздушники).

Характеристика тепловых сетей АО «МЭС» в двухтрубном исчислении, по состоянию на 01.01.2022 г. ЗАТО город Заозерск приведена в таблице 10.

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

Запорная арматура на тепловых сетях установлена в тепловых камерах и павильонах. 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 11.

Таблица 11 - Сведения о количестве, типе и месте расположения установленной запорной арматуры

| Номер камеры           | Задвижки              |                  |                   |                 |   |
|------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-----------------|---|
|                        | условный диаметр (мм) | Количество (шт.) |                   |                 |   |
|                        |                       | чугунных         | 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                | -                 | -               | - |

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

Для обслуживания отключающей арматуры при подземной прокладке на сетях установлены теплофикационные 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 приемками, воздуховыпускными и сливными устройствами. Строительная часть камер выполнена из сборного железобетона. Днище камеры устроено с уклоном в сторону водосборного приемка. В перекрытии оборудовано два или четыре люка.

Конструкции смотровых колодцев выполнены по соответствующим чертежам и отвечают требованиям ГОСТ 8020-90 и ТУ 5855-057-03984346-2006.

При надземной прокладке трубопроводов тепловых сетей для обслуживания арматуры предусмотрены стационарные площадки с ограждениями и лестницами.

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

Регулирование отпуска тепловой энергии осуществляется качественным способом, т.е. изменением температуры теплоносителя в подающем трубопроводе, в зависимости от температуры наружного воздуха. Качественное регулирование обеспечивает стабильный расход теплоносителя и, соответственно, гидравлический режим системы теплоснабжения на протяжении всего отопительного периода, что является основным его достоинством.

Расчетный график работы тепловых сетей – 95/70 °С.

Выбор температурного графика отпуска тепловой энергии от источников обусловлен требованиями Приложения Б Свод правил СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 (максимальная температура во внутренних системах отопления жилых и общественных зданий не должна превышать 95 °С).

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

Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети соответствуют утвержденным графикам регулирования отпуска.

Утвержденный температурный график приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Утвержденный температурный график тепловой сети от котельной ЗАТО г. Заозерск

### 1.3.8. Гидравлические режимы и пьезометрические графики тепловых сетей

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 округа.

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.

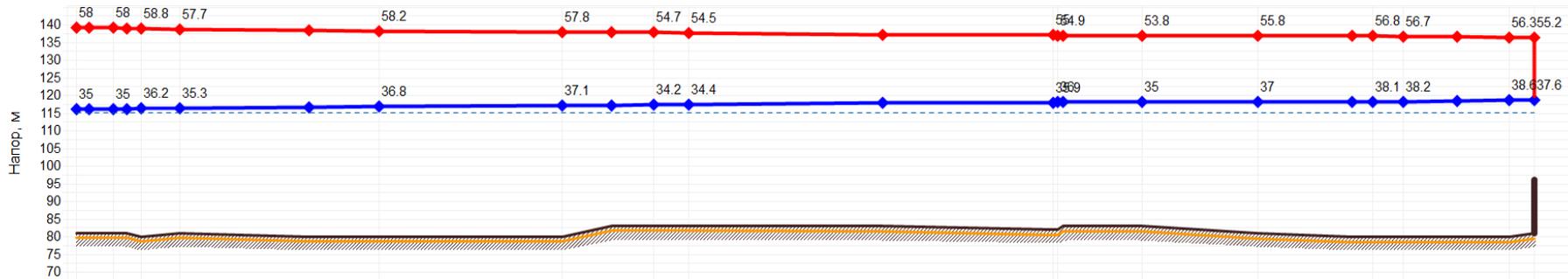
Пьезометрический график тепловой сети от источников теплоснабжения до тупиковых самых удалённых потребителей представлен на рисунке 4.

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.



| Наименование узла              | Котел  | TK 1 | TK 2/1 | TK 3/1  | ООО "ТЭС" | т.А     | TK 5/1 | т.В   | TK 6/1  | TK 7/1 | т.Е     | ж       | TK 8  | TK 2/8 | TK ул. Строительная, 5 |
|--------------------------------|--------|------|--------|---------|-----------|---------|--------|-------|---------|--------|---------|---------|-------|--------|------------------------|
| Геодезическая высота, м        | 81     | 81   | 80     | 81      |           | 80      | 80     | 83    | 83      | 82     | 83      | 81      | 80    | 80     | 80 81                  |
| Располагаемый напор, м         | 23     | 22.9 | 22.65  | 22.439  |           | 21.4    | 20.693 | 20.47 | 20.078  | 18.965 | 18.808  | 18.773  | 18.7  | 18.461 | 17.4 17.644            |
| Длина участка, м               | 8      | 12   | 31.6   | 105.5   |           | 181.1   | 30     | 114   | 160     | 1      | 126     | 90      | 25.5  | 47     | 23                     |
| Диаметр участка, м             | 0.5    | 0.5  | 0.5    | 0.5     |           | 0.5     | 0.5    | 0.5   | 0.5     | 0.25   | 0.4     | 0.3     | 0.2   | 0.2    | 0.1                    |
| Потери напора в ПТ, м          | 0.018  | 0.03 | 0.11   | 0.367   |           | 0.365   | 0.054  | 0.202 | 0.328   | 0.047  | 0.018   | 0.007   | 0.14  | 0.209  | 0.03                   |
| Потери напора в ОТ, м          | 0.017  | 0.03 | 0.103  | 0.345   |           | 0.343   | 0.051  | 0.19  | 0.308   | 0.044  | 0.017   | 0.007   | 0.13  | 0.197  | 0.03                   |
| Скорость воды в ПТ, м/с        | 0.413  | 0.41 | 1.024  | 1.024   |           | 0.85    | 0.734  | 0.731 | 0.616   | 2.454  | 0.419   | 0.295   | 0.74  | 0.652  | 0.33                   |
| Скорость воды в ОТ, м/с        | -0.40  | -0.4 | -0.993 | -0.993  |           | -0.824  | -0.712 | -0.70 | -0.597  | -2.378 | -0.407  | -0.286  | -0.73 | -0.633 | -0.33                  |
| Уд. линейные потери в ПТ, мм/м | 0.474  | 0.47 | 2.901  | 2.901   |           | 2       | 1.493  | 1.477 | 1.052   | 39.43  | 0.487   | 0.241   | 4.82  | 3.712  | 2.73                   |
| Уд. линейные потери в ОТ, мм/м | 0.446  | 0.44 | 2.729  | 2.729   |           | 1.878   | 1.405  | 1.39  | 0.986   | 37.026 | 0.459   | 0.227   | 4.54  | 3.501  | 2.53                   |
| Расход в ПТ, т/ч               | 283.5  | 283  | 703.0  | 703.04  |           | 583.56  | 504.04 | 504.0 | 423     | 422.8  | 289     | 203.04  | 81.1  | 71.14  | 9.7                    |
| Расход в ОТ, т/ч               | -274.9 | -274 | -681.8 | -681.84 |           | -565.49 | -488.9 | -488  | -409.49 | -409.7 | -280.39 | -197.09 | -78.7 | -69.08 | -9.4                   |

Рисунок 4 – Пьезометрический график от котельной № 53 до самого удалённого потребителя по ул. Строительной, 5

1.3.9. Статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние 5 лет  
Рост количества отказов подтверждает ухудшение положения в области надежности системы транспорта теплоносителя. Большое количество отказов приводит к резкому возрастанию потерь теплоносителя и тепловой энергии.

Статистика отказов тепловых сетей за последние годы отсутствует.

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

В связи с отсутствием статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет, проведение анализа не представляется возможным.

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

Система диагностики тепловых сетей предназначена для формирования пакета данных о состоянии тепломагистралей. 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:

$S_c^{\text{экспл}}$  – 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 настоящих Правил 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.

1.3.12. 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

Согласно п.6.82 МДК 4-02.2001 «Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения»:

Тепловые сети, находящиеся в эксплуатации, должны подвергаться следующим испытаниям:

- гидравлическим испытаниям с целью проверки прочности и плотности трубопроводов, их элементов и арматуры;
- испытаниям на максимальную температуру теплоносителя (температурным испытаниям) для выявления дефектов трубопроводов и оборудования тепловой сети, контроля за их состоянием, проверки компенсирующей способности тепловой сети;
- испытаниям на тепловые потери для определения фактических тепловых потерь теплопроводами в зависимости от типа строительно-изоляционных конструкций, срока службы, состояния и условий эксплуатации;
- испытаниям на гидравлические потери для получения гидравлических характеристик трубопроводов;
- испытаниям на потенциалы блуждающих токов (электрическим измерениям для определения коррозионной агрессивности грунтов и опасного действия блуждающих токов на трубопроводы подземных тепловых сетей).

Все виды испытаний должны проводиться отдельно. Совмещение во времени двух видов испытаний не допускается.

На каждый вид испытаний должна быть составлена рабочая программа, которая утверждается главным инженером ОЭТС.

При получении тепловой энергии от источника тепла, принадлежащего другой организации, рабочая программа согласовывается с главным инженером этой организации.

За два дня до начала испытаний утверждённая программа передаётся диспетчеру ОЭТС и руководителю источника тепла для подготовки оборудования и установления требуемого режима работы сети.

Рабочая программа испытания должна содержать следующие данные:

- задачи и основные положения методики проведения испытания;
- перечень подготовительных, организационных и технологических мероприятий;
- последовательность отдельных этапов и операций во время испытания;
- режимы работы оборудования источника тепла и тепловой сети (расход и параметры теплоносителя во время каждого этапа испытания);
- схемы работы насосно-подогревательной установки источника тепла при каждом режиме испытания;
- схемы включения и переключений в тепловой сети;
- сроки проведения каждого отдельного этапа или режима испытания;
- точки наблюдения, объект наблюдения, количество наблюдателей в каждой точке;
- оперативные средства связи и транспорта;
- меры по обеспечению техники безопасности во время испытания;
- список ответственных лиц за выполнение отдельных мероприятий.

Руководитель испытания перед началом испытания должен:

- проверить выполнение всех подготовительных мероприятий;
- организовать проверку технического и метрологического состояния средств измерений согласно нормативно-технической документации;
- проверить отключение предусмотренных программой ответвлений и тепловых пунктов;
- провести инструктаж всех членов бригады и сменного персонала по их обязанностям во время каждого отдельного этапа испытания, а также мерам по обеспечению безопасности непосредственных участников испытания и окружающих лиц.

Гидравлическое испытание на прочность и плотность тепловых сетей, находящихся в эксплуатации, должно быть проведено после капитального ремонта до начала отопительного периода. Испытание проводится по отдельным отходящим от источника тепла магистралям при отключённых водонагревательных установках источника тепла, отключённых системах теплоснабжения, при открытых воздушниках на тепловых пунктах потребителей. Магистрали испытываются целиком или по частям в зависимости от технической возможности обеспечения требуемых параметров, а также наличия оперативных средств связи между диспетчером ОЭТС, персоналом источника тепла и бригадой, проводящей испытание, численности персонала, обеспеченности транспортом.

Каждый участок тепловой сети должен быть испытан пробным давлением, минимальное значение которого должно составлять 1,25 рабочего давления. Значение рабочего давления устанавливается техническим руководителем ОЭТС в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.

Максимальное значение пробного давления устанавливается в соответствии с указанными правилами и с учётом максимальных нагрузок, которые могут принять на себя неподвижные опоры.

В каждом конкретном случае значение пробного давления устанавливается техническим руководителем ОЭТС в допустимых пределах, указанных выше.

При гидравлическом испытании на прочность и плотность давление в самых высоких точках тепловой сети доводится до значения пробного давления за счёт давления, развиваемого сетевым насосом источника тепла или специальным насосом из опрессовочного пункта.

При испытании участков тепловой сети, в которых по условиям профиля местности сетевые и стационарные опрессовочные насосы не могут создать давление, равное пробному, применяются передвижные насосные установки и гидравлические прессы.

Длительность испытаний пробным давлением устанавливается главным инженером ОЭТС, но должна быть не менее 10 мин с момента установления расхода подпиточной воды на расчётном уровне. Осмотр производится после снижения пробного давления до рабочего.

Тепловая сеть считается выдержавшей гидравлическое испытание на прочность и плотность, если при нахождении её в течение 10 мин под заданным пробным давлением значение подпитки не превысило расчётного.

Температура воды в трубопроводах при испытаниях на прочность и плотность не должна превышать 40 °С. Периодичность проведения испытания тепловой сети на максимальную температуру теплоносителя (далее – температурные испытания) определяется руководителем ОЭТС.

Температурным испытаниям должна подвергаться вся сеть от источника тепла до тепловых пунктов систем теплоснабжения. Температурные испытания должны проводиться при устойчивых суточных плюсовых температурах наружного воздуха. За максимальную температуру следует принимать максимально достижимую температуру сетевой воды в соответствии с утверждённым температурным графиком регулирования отпуска тепла на источнике.

Температурные испытания тепловых сетей, находящихся в эксплуатации длительное время и имеющих ненадёжные участки, должны проводиться после ремонта и предварительного испытания этих сетей на прочность и плотность, но не позднее чем за 3 недели до начала отопительного периода.

Температура воды в обратном трубопроводе при температурных испытаниях не должна превышать 90 °С. Попадание высокотемпературного теплоносителя в обратный трубопровод не допускается во избежание нарушения нормальной работы сетевых насосов и условий работы компенсирующих устройств.

Для снижения температуры воды, поступающей в обратный трубопровод, испытания проводятся с включёнными системами отопления, присоединёнными через смесительные устройства (элеваторы, смесительные насосы) и водоподогреватели, а также с включёнными системами горячего водоснабжения, присоединёнными по закрытой схеме и оборудованными автоматическими регуляторами температуры.

На время температурных испытаний от тепловой сети должны быть отключены:

- отопительные системы детских и лечебных учреждений;
- неавтоматизированные системы горячего водоснабжения, присоединённые по закрытой схеме;
- системы горячего водоснабжения, присоединённые по открытой схеме;
- отопительные системы с непосредственной схемой присоединения;
- калориферные установки.

Отключение тепловых пунктов и систем теплоснабжения производится первыми со стороны тепловой сети задвижками, установленными на подающем и обратном трубопроводах тепловых пунктов, а в случае неплотности этих задвижек – задвижками в камерах на ответвлениях к тепловым пунктам. В местах, где задвижки не обеспечивают плотности отключения, необходимо устанавливать заглушки.

Испытания по определению тепловых потерь в тепловых сетях должны проводиться один раз в пять лет на магистралях, характерных для данной тепловой сети по типу строительно-изоляционных конструкций, сроку службы и условиям эксплуатации, с целью разработки нормативных показателей и нормирования эксплуатационных тепловых потерь, а также оценки технического состояния тепловых сетей. График испытаний утверждается техническим руководителем ОЭТС.

Испытания по определению гидравлических потерь в водяных тепловых сетях должны проводиться один раз в пять лет на магистралях, характерных для данной тепловой сети по срокам и условиям эксплуатации, с целью определения эксплуатационных гидравлических характеристик для разработки гидравлических режимов, а также оценки состояния внутренней поверхности трубопроводов. График испытаний устанавливается техническим руководителем ОЭТС.

Испытания тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери проводятся при отключённых ответвлениях тепловых пунктов систем теплоснабжения. При проведении любых испытаний абоненты за три дня до начала испытаний должны быть предупреждены о времени проведения испытаний и сроке отключения систем теплоснабжения с указанием необходимых мер безопасности. Предупреждение вручается под расписку ответственному лицу потребителя.

Техническое обслуживание и ремонт.

ОЭТС должны быть организованы техническое обслуживание и ремонт тепловых сетей. Ответственность за организацию технического обслуживания и ремонта несёт административно-технический персонал, за которым закреплены тепловые сети.

Объём технического обслуживания и ремонта должен определяться необходимостью поддержания работоспособного состояния тепловых сетей.

При техническом обслуживании следует проводить операции контрольного характера (осмотр, надзор за соблюдением эксплуатационных инструкций, технические испытания и проверки технического состояния) и технологические операции восстановительного характера (регулирование и наладка, очистка, смазка, замена вышедших из строя деталей без значительной разборки, устранение различных мелких дефектов).

Основными видами ремонтов тепловых сетей являются капитальный и текущий ремонты.

При капитальном ремонте должны быть восстановлены исправность и полный или близкий к полному, ресурс установок с заменой или восстановлением любых их частей, включая базовые.

При текущем ремонте должна быть восстановлена работоспособность установок, заменены и (или) восстановлены отдельные их части. Система технического обслуживания и ремонта должна носить предупредительный характер.

При планировании технического обслуживания и ремонта должен быть проведён расчёт трудоёмкости ремонта, его продолжительности, потребности в персонале, а также материалах, комплектующих изделиях и запасных частях.

На все виды ремонтов необходимо составить годовые и месячные планы (графики). Годовые планы ремонтов утверждает главный инженер организации.

Планы ремонтов тепловых сетей организации должны быть увязаны с планом ремонта оборудования источников тепла.

В системе технического обслуживания и ремонта должны быть предусмотрены:

- подготовка технического обслуживания и ремонтов;
- вывод оборудования в ремонт;
- оценка технического состояния тепловых сетей и составление дефектных ведомостей;
- проведение технического обслуживания и ремонта;

- приёмка оборудования из ремонта;
- контроль и отчётность о выполнении технического обслуживания и ремонта.

Организационная структура ремонтного производства, технология ремонтных работ, порядок подготовки и вывода в ремонт, а также приёмки и оценки состояния отремонтированных тепловых сетей должны соответствовать НТД.

Теплоснабжающая организация проводит гидравлические испытания тепловых сетей в соответствии с необходимой периодичностью, с параметрами и методами испытаний обоснованными техническими регламентами, о чём имеются акты, подписанные ответственными лицами и руководителями теплоснабжающих организаций. Необходимые летние ремонты, не выдержавших испытание теплотрасс, проводятся своевременно до начала отопительного сезона, что подтверждено актами повторных гидравлических испытаний заменённых участков теплотрассы.

1.3.13. Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя

Расчёты нормативных значений технологических потерь теплоносителя и тепловой энергии в тепловых сетях и системах теплоснабжения производятся в соответствии с «Инструкцией по организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по расчёту и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии», утверждённой Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 30.12.2008 № 325.

К нормативам технологических потерь при передаче тепловой энергии относятся потери и затраты энергетических ресурсов, обусловленные техническим состоянием теплопроводов и оборудования и техническими решениями по надёжному обеспечению потребителей тепловой энергией и созданию безопасных условий эксплуатации тепловых сетей, а именно:

- потери и затраты теплоносителя в пределах установленных норм;
- потери тепловой энергии теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителя;
- затраты электрической энергии на передачу тепловой энергии (привод оборудования, расположенного на тепловых сетях и обеспечивающего передачу тепловой энергии).

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

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

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения» в состав тарифа на передачу тепловой энергии и теплоносителя могут быть включены затраты на приобретение тепловой энергии для компенсации нормативных потерь тепловой энергии в тепловых сетях. Затраты на компенсацию сверхнормативных затрат в состав тарифа быть включены не могут.

Так как не все потребители обеспечены индивидуальными узлами учета тепловой энергии, потери тепловой энергии в тепловых сетях определяют расчетным способом. После установки приборов учета тепловой энергии у 100% потребителей, тепловые потери при транспорте тепловой энергии будут определяться путем вычитания показателей счетчиков отпущенной тепловой энергии, установленных на источниках централизованного

теплоснабжения, и показаний приборов учета тепловой энергии, установленных у потребителей.

Фактические потери тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 2 года представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Фактические потери тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 2 года

| Статьи затрат                          | Ед. изм.  | Тариф 2021 г.  |              |          | Тариф 2022 г.  |              |          |
|--|-----------|----------------|--------------|----------|----------------|--------------|----------|
|  |           | Всего, в т.ч.: | производство | передача | Всего, в т.ч.: | производство | передача |
| Отпуск т/э в сеть                      | тыс. Гкал | 119,926        | 119,926      | 119,926  | 94,662         | 94,662       | 94,662   |
| Потери тепловой энергии                | тыс. Гкал | 14,595         |              | 14,595   | 14,595         |              | 14,595   |
| То же в процентах от отпущенной т/э, % | %         | 12,17          |              | 12,17    | 15,42          |              | 15,42    |

1.3.15. 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.

1.3.16. 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.

1.3.17. 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.).

1.3.18. 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.

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

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

1.3.20. Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления

Предохранительная арматура, осуществляющая защиту тепловых сетей от превышения давления установлена на источниках централизованного теплоснабжения. Для защиты тепловых сетей от превышения допустимого давления используются предохранительные клапаны, осуществляющие сброс теплоносителя из системы теплоснабжения при превышении допустимого давления, средства защиты от гидроудара,

происходящего при внезапном останове сетевых насосов, а также расширительные баки, компенсирующие термическое расширение теплоносителя при нагреве.

1.3.21. Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

Бесхозяйные тепловые сети на территории ЗАТО г. Заозерск не выявлены.

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

Данные энергетических характеристик тепловых сетей отсутствуют.

1.3.23. Описание изменений в характеристиках тепловых сетей и сооружений на них, зафиксированных за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

За период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, внесены изменения в протяженность и характеристику тепловых сетей: АО «МЭС» в 2021 году провели замену теплосетей с прокладкой в ППУ изоляции.

В таблице 13 приведены данные о реконструктивных работах и изменении в оборудовании.

Таблица 13 - Данные о реконструктивных работах и изменении в оборудовании

| Дата                     | Характеристика работ   |
|--------------------------|--|
| июнь-август 2020 г       | Замена участка тепловой сети от здания котельной до ТК-1 Ø 500 мм L =72 м (прямой, обратный)                                       |
| июль-сентябрь 2021 г.    | Замена участка тепловой сети от т. Ж до ТК-8/1 Ø 300 мм L =130 м (прямой, обратный)  |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-1/6 до т. Ж Ø 400 мм L =184 м (прямой, обратный)  |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-1/6 до пер. Гранитный, д.5 Ø 250 мм L =209,8 м (прямой, обратный)                               |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-6/1 до ТК-1/6 Ø 500 мм L =360 м (прямой, обратный)  |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-1/5 до ТК-1/5/2 Ø 150 мм L =28 м (прямой, обратный)   |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-1/5/2 до ввода в жилой дом по ул. Ленинского Комсомола д.12 Ø 100 мм L =10 м (прямой, обратный) |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-1/5/2 до ввода в жилой дом по ул. Ленинского Комсомола д.14 Ø 100 мм L =63 м (прямой, обратный) |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-5/2 до ввода в жилой дом по ул. Кольшкина, д.15 Ø 80 мм L =10 м (прямой, обратный)              |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-5/2 до ТК-6/2 Ø 150 мм L =76,3 м (прямой, обратный)   |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-6/2 до ввода в жилой дом по ул. Кольшкина, д.14 Ø 100 мм L =27,8 м (прямой, обратный)           |
| сентябрь-октябрь 2021 г. | Замена участка тепловой сети от ТК-6/2 до ТК-7/2 Ø 100 мм L =89,2 м (прямой, обратный)   |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-7/9 до ул. Строительная, д.12 Ø 100 мм L =44,5 м (прямой, обратный)                             |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-6/9 до ТК-7/9 Строительная д.14-д.8 Ø 125 мм L =51 м (прямой, обратный)                         |
| июль-август 2021 г.      | Замена участка тепловой сети от ТК-6/9 до ул. Строительная д.14 Ø 125 мм L =36 м (прямой, обратный)                                |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-6/4 до ул. Мира, д.15 Ø 250 мм L =22 м (прямой, обратный)                                       |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-3/8 до д.3 по ул. Строительная Ø 100 мм L =10 м (прямой, обратный)                              |
| июль-август 2021 г.      | Замена участка тепловой сети от ТК-9/5 до д.19 по ул. Рябина Ø 80 мм L =14 м (прямой, обратный)                                    |
|                          | Замена участка тепловой сети от ТК-4/7 до д.28 по ул. Л. Комсомола Ø 100 мм L =16 м (прямой, обратный)                             |

#### 1.4. Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии

1.4.1. Описание существующих зон действия источников тепловой энергии во всех системах теплоснабжения на территории поселения, муниципального образования, города федерального значения, включая перечень котельных, находящихся в зоне радиуса эффективного теплоснабжения источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии

Зоной действия источника теплоснабжения является территория муниципального образования или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения.

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»).

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.

Котельные инв. № 10 военный городок № 3 г. Заозерск, инв. № 3 военный городок № 7 г. Заозёрск не осуществляют регулируемых видов деятельности в сфере теплоснабжения, тарифы на тепловую энергию не разрабатываются и не утверждаются.

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

Зоны действия котельных на территории ЗАТО город Заозерск представлена на рисунке 5.

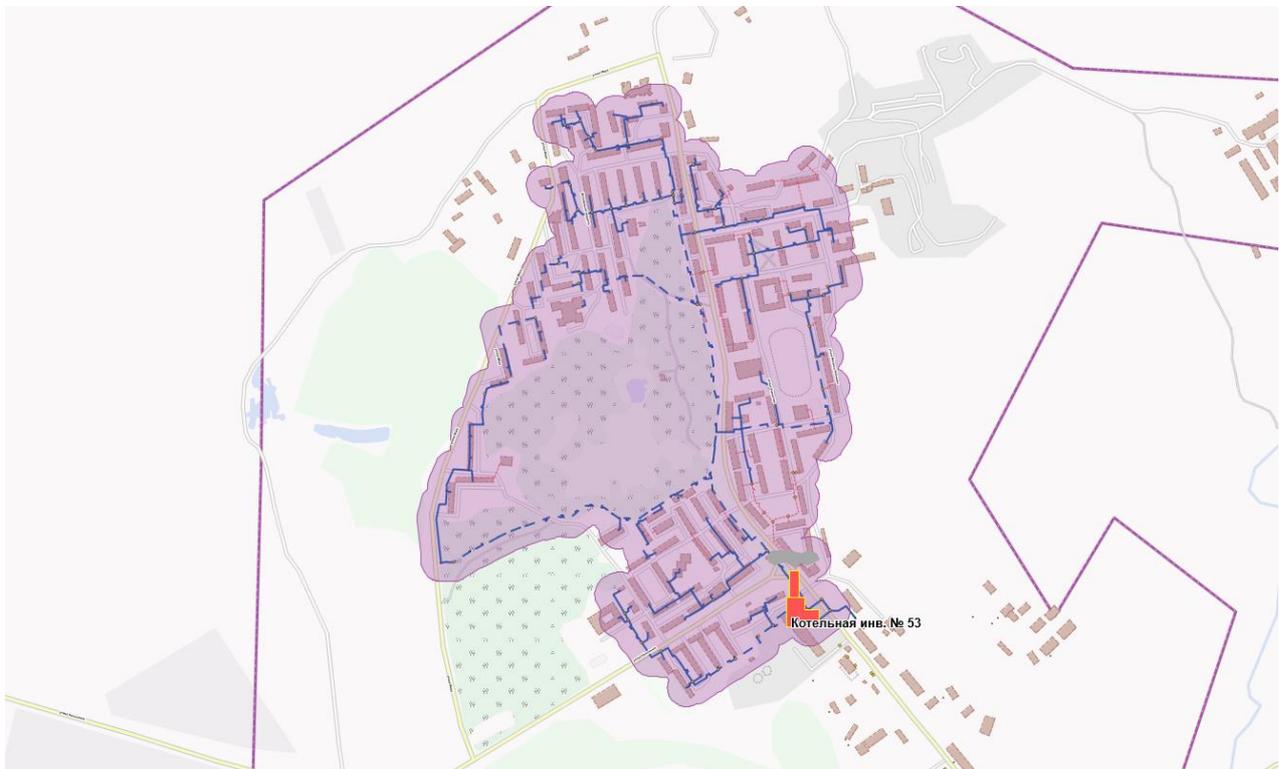


Рисунок 5 – Зоны действия источников тепловой энергии на территории ЗАТО город Заозерск

1.5. Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

1.5.1. Описание значений спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления

Объём потребления тепловой энергии по элементам территориального деления приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Объём потребления тепловой энергии по элементам территориального деления

| Статьи затрат                            | Ед. изм.  | Факт 2021 г.   |              |          | Тариф 2022 г.  |              |          |
|--|-----------|----------------|--------------|----------|----------------|--------------|----------|
|  |           | Всего, в т.ч.: | производство | передача | Всего, в т.ч.: | производство | передача |
| Выработка тепловой энергии               | тыс. Гкал | 131,487        | 131,487      |          | 104,808        | 104,808      |          |
| Собственные нужды источника              | тыс. Гкал | 11,561         | 11,561       |          | 10,146         | 10,146       |          |
| То же в процентах от выработанной т/э, % | %         | 8,79           | 8,79         |          | 9,68           | 9,68         |          |
| Отпуск т/э в сеть                        | тыс. Гкал | 119,926        | 119,926      | 119,926  | 94,662         | 94,662       | 94,662   |
| Потери тепловой энергии                  | тыс. Гкал | 14,595         |              | 14,595   | 14,595         |              | 14,595   |
| То же в процентах от отпущенной т/э, %   | %         | 12,17          |              | 12,17    | 15,42          |              | 15,42    |
| Полезный отпуск потребителям             | тыс. Гкал |                | 105,331      | 101,121  |                | 80,067       | 78,033   |
| с коллекторов                            | тыс. Гкал |                | 4,210        |          |                | 2,034        |          |

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

Сведения об ограничении тепловой мощности котельной № 53 приведены в таблице 15. Присоединенные договорные нагрузки представлены в таблице 16.

Таблица 15 – Сведения об ограничении тепловой мощности котельной № 53

| Наименование объекта | Установленная мощность Гкал/ч | Располагаемая мощность, Гкал/ч | Ограничение тепловой мощности, Гкал/ч | Подключённая нагрузка с учетом потерь в тепловых сетях, Гкал/ч |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|--|
| Котельная №53        | 86,400                        | 78,036                         | 8,364                                 | 31,856   |

Таблица 16 – Присоединенные договорные нагрузки

| № п/п | № дог. | Полное наименование / сокращенное наименование | Адрес объектов   | Q отоп,             | Q вент.  | Q гвс max | Q гвс сред | G ну,    | Примечание  |
|-------|--------|--|--|---------------------|----------|-----------|------------|----------|---|
|       |        |  |  | Гкал                | Гкал     | Гкал      | Гкал       | Тонн     |   |
|       |        |  |  | договорные нагрузки |          |           |            |          |   |
| 1     | 001ПК  | ФГБУ "ЦЖКУ" Минобороны России                  | № 80 Пожарное депо, г. Заозерск  | 0,064700            | ПАР      |           |            |          |   |
| 2     | 001ПК  |  | № 276 Гараж пар г. Заозерск  | 0,064700            | ПАР      |           |            |          |   |
| 3     | 001ПК  |  | Топливозаправочный пункт на 4 колонки с маслораздаточной                       | 0,064700            | ПАР      |           |            |          |   |
| 4     | 002ПК  |  | № 64 госпиталь с поликлиникой  | 0,149500            | 0,000000 | 0,004800  | 0,002400   | 0,011213 |   |
| 5     | 002ПК  |  | № 64 хирургия  | 0,000000            | 0,000000 | 0,036800  | 0,018400   | 0,000000 |   |
| 6     | 002ПК  |  | № 115 Административное здание ул. Флотская, д. 2                               | 0,211200            | 0,000000 | 0,002000  | 0,001000   | 0,015840 | ВЕНТИЛЯЦИЯ<br>ОТСУТСТВ. АКТ ОТ<br>21.10.2021      |
| 7     | 002ПК  |  | № 140 Госпиталь-хозкорпус  | 0,052700            | 0,000000 | 0,037200  | 0,018600   | 0,003953 |   |
| 8     | 002ПК  |  | № 141 Госпиталь-терапевтический корпус   | 0,308400            | 0,000000 | 0,060000  | 0,030000   | 0,023130 |   |
| 9     | 002ПК  |  | № б/н Помещение караула №1   | 0,023600            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001770 |   |
| 10    | 002ПК  |  | № б/н КПП № 8 (АХТ)  | 0,001600            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000120 |   |
| 11    | 002ПК  |  | № б/н КПП (ТТ)   | 0,002100            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000158 |   |
| 12    | 002ПК  |  | № б/н Здание ДВС (АХТ)   | 0,004900            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000368 |   |
| 13    | 002ПК  |  | № б/н КПП (АП)   | 0,012000            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000900 |   |
| 14    | 002ПК  |  | № б/н Учебные классы с боксами   | 0,026500            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001988 |   |
| 15    | 002ПК  |  | № б/н Гаражные боксы   | 0,009600            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000720 |   |
| 16    | 002ПК  |  | № б/н Склад  | 0,024500            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001838 |   |
| 17    | 002ПК  |  | № б/н Гараж на 6 боксов  | 0,012200            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000915 |   |
| 18    | 002ПК  |  | № б/н Овощехранилище   | 0,000000            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000000 | ОТКЛ. С ВИДИМЫМ<br>РАЗРЫВОМ. АКТ ОТ<br>08.11.2020 |
| 19    | 002ПК  |  | № б/н Вещевой склад  | 0,010000            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000750 |   |
| 20    | 002ПК  |  | № 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 |   |
| 21    | 002ПК  |  | № 6 Склад, гараж   | 0,066100            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,004958 |   |
| 22    | 002ПК  |  | № 19 Помещение в административном здании, ул. Чумаченко, д. 4                  | 0,033100            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,002483 |   |
| 23    | 002ПК  |  | № 54 Гараж   | 0,175200            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,013140 |   |
| 24    | 002ПК  |  | № 63 Казарма на 5 подразделений  | 0,326100            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,024458 |   |
| 25    | 002ПК  |  | № 65 Военная комендатура (служ помещ-я в здании общеж-я) ул. Рябинына, 17      | 0,040600            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,003045 |   |
| 26    | 002ПК  |  | № 89 Овощехранилище  | 0,019200            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001440 |   |
| 27    | 002ПК  |  | № 114 Сооружения (хранилище)   | 0,070500            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,005288 |   |
| 28    | 002ПК  |  | № 115 Сооружения (хранилище)   | 0,070500            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,005288 |   |
| 29    | 002ПК  |  | № 130 Цех подготовки   | 0,602800            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,045210 |   |
| 30    | 002ПК  |  | № 131 Лаборатория  | 0,019200            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001440 |   |
| 31    | 002ПК  |  | № 132 Лаборатория  | 0,009500            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000713 |   |
| 32    | 002ПК  |  | № 133 Склад продовольственный  | 0,044600            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,003345 |   |

| № п/п               | № дог. | Полное наименование / сокращенное наименование | Адрес объектов                              | Q отоп,        | Q вент.  | Q гвс max | Q гвс сред | G ну,    | Примечание |  |
|---------------------|--------|--|---|----------------|----------|-----------|------------|----------|------------|--|
|                     |        |  |   | Гкал           | Гкал     | Гкал      | Гкал       | Тонн     |            |  |
| договорные нагрузки |        |  |   |                |          |           |            |          |            |  |
| 33                  | 002ПК  |  | № 134 Гаражные боксы                        | 0,113700       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,008528 |            |  |
| 34                  | 002ПК  |  | № 138 Гараж на 23 машины                    | 0,062000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,004650 |            |  |
| 35                  | 002ПК  |  | № 139 Казарма                               | 0,114700       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,008603 |            |  |
| 36                  | 002ПК  |  | № 145 Хранилище                             | 0,119400       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,008955 |            |  |
| 37                  | 002ПК  |  | № 147 Хранилище                             | 0,130300       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,009773 |            |  |
| 38                  | 002ПК  |  | № 148 Хранилище                             | 0,113600       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,008520 |            |  |
| 39                  | 002ПК  |  | № 150 Хранилище                             | 0,016000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001200 |            |  |
| 40                  | 002ПК  |  | № 151 Хранилище (цех приготовления изделий) | 0,040900       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,003068 |            |  |
| 41                  | 002ПК  |  | № 153 Хранилище                             | 0,067300       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,005048 |            |  |
| 42                  | 002ПК  |  | № 154 Хранилище                             | 0,069000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,005175 |            |  |
| 43                  | 002ПК  |  | № 155 Хранилище                             | 0,069700       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,005228 |            |  |
| 44                  | 002ПК  |  | № 157 Цех подготовки (хранилище)            | 0,069000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,005175 |            |  |
| 45                  | 002ПК  |  | № 158 Хранилище                             | 0,069000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,005175 |            |  |
| 46                  | 002ПК  |  | № 159 Хранилище                             | 0,101000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,007575 |            |  |
| 47                  | 002ПК  |  | № 160 Хранилище                             | 0,004100       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000308 |            |  |
| 48                  | 002ПК  |  | № 163 Моторно-испытательный стенд           | 0,015100       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001133 |            |  |
| 49                  | 002ПК  |  | № 165 Цех подготовки                        | 0,101000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,007575 |            |  |
| 50                  | 002ПК  |  | № 167 Цех подготовки                        | 0,101000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,007575 |            |  |
| 51                  | 002ПК  |  | № 168 Цех подготовки (ст. павильон)         | 0,101000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,007575 |            |  |
| 52                  | 002ПК  |  | № 203 Учебный корпус                        | 0,020500       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001538 |            |  |
| 53                  | 002ПК  |  | № 204 Контрольно-технический пункт          | 0,009000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000675 |            |  |
| 54                  | 002ПК  |  | № 205 БПК                                   | 0,018000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001350 |            |  |
| 55                  | 002ПК  |  | № 206 Контрольно-пропускной пункт           | 0,006900       | 0,000000 | 0,013800  | 0,006900   | 0,000518 |            |  |
| 56                  | 002ПК  |  | № 207 Склад технического имущества          | 0,026200       | 0,000000 | 0,073600  | 0,036800   | 0,001965 |            |  |
| 57                  | 002ПК  |  | № 217 Гараж (боксы а/трансп.)               | 0,188700       | 0,000000 | 0,007800  | 0,003900   | 0,014153 |            |  |
| 58                  | 002ПК  |  | № 275 Здание кухни-столовой                 | 0,058800       | 0,000000 | 0,032800  | 0,016400   | 0,004410 |            |  |
| 59                  | 002ПК  |  | № 274 Овощехранилище                        | 0,009500       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000713 |            |  |
| 60                  | 002ПК  |  | № 276 Гараж                                 | 0,013000       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000975 |            |  |
| 61                  | 002ПК  |  | № 340 Бытовые помещения                     | 0,009700       | 0,000000 | 0,004200  | 0,002100   | 0,000728 |            |  |
| 62                  | 002ПК  |  | № 341 Учебные классы                        | 0,012700       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000953 |            |  |
| 63                  | 002ПК  |  | № б/н Здание лаборатории КР                 | 0,022200       | 0,000000 | 0,017200  | 0,008600   | 0,001665 |            |  |
| 64                  | 002ПК  |  | № б/н Гараж                                 | 0,144900       | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,010868 |            |  |
| 65                  | 002ПК  |  | № б/н Пункт помывки личного состава         | 0,018600       | 0,000000 | 0,029800  | 0,014900   | 0,001395 |            |  |
| 66                  | 005ПК  |  | ДОУ № 4 "СКАЗКА"                            | Флотская, 7    | 0,218626 | 0,000000  | 0,012800   | 0,006400 | 0,016397   |  |
| 67                  | 006ПК  |  | ООШ № 288                                   | Кольшикина, 16 | 0,354389 | 0,000000  | 0,012690   | 0,006345 | 0,026579   |  |
| 68                  | 007ПК  |  | МОУ СОШ №289                                | Мира, 5а       | 0,556069 | 0,597162  | 0,029000   | 0,014500 | 0,086492   |  |

| № п/п               | № дог. | Полное наименование / сокращенное наименование         | Адрес объектов                    | Q отоп,  | Q вент.  | Q гвс max | Q гвс сред | G ну,    | Примечание   |
|---------------------|--------|--|-----------------------------------|----------|----------|-----------|------------|----------|--|
|                     |        |  |                                   | Гкал     | Гкал     | Гкал      | Гкал       | Тонн     |  |
| договорные нагрузки |        |  |                                   |          |          |           |            |          |  |
| 69                  | 010ПК  | ДЮСШ   | часть здания Лен. Комсомола, 16   | 0,105157 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,007887 | ГВС ОТКЛ. С ВИДИМЫМ РАЗРЫВОМ 24.08.2020                    |
| 70                  | 011ПК  | ЦКБО   | часть здания Лен. Комсомола, 16   | 0,627748 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,047081 |  |
| 71                  | 012ПК  | ДМШ  | Кольшикина, 4                     | 0,087597 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,006570 |  |
| 72                  | 014ПК  | МКУ ЦОФ  | Ген. Чумаченко, 4                 | 0,137630 | 0,000000 | 0,003134  | 0,001567   | 0,010322 |  |
| 73                  | 015ПК  | МКУ "УПРАВЛЕНИЕ ГОРОДСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ"                  | Школьный, 1                       | 0,072488 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,005437 |  |
| 74                  | 016ПК  | МГОБУ ЦЗН ЗАТО СЕВЕРОМОРСК                             | Школьный, 1                       | 0,005017 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000376 |  |
| 75                  | 017ПК  | ФГБУЗ ЦГИЭ № 120 ФМБА РОССИИ                           | Школьный, 1                       | 0,002844 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000213 |  |
| 76                  | 018ПК  | МКУ "МФЦ ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК"                          | Школьный, 1                       | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000000 | ДОГ. НЕ ДЕЙСТВУЕТ С 01.05.2020, УШЕЛ В 015ПК               |
| 77                  | 019ПК  | КОНТРОЛЬНО-СЧЕТНАЯ КОМИССИЯ ЗАТО Г. ЗАОЗЕРСК           | Школьный, 1                       | 0,002226 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000167 |  |
| 78                  | 020ПК  | СОВЕТ ДЕПУТАТОВ ЗАТО Г. ЗАОЗЕРСК                       | Школьный, 1                       | 0,012383 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000929 |  |
| 79                  | 021ПК  | МУ № 120 Федеральное медико-биологическое агентство    | Школьный, 1                       | 0,002137 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000160 |  |
| 80                  | 022ПК  | Администрация ЗАТО город Заозерск                      | Ленинского Комсомола, 1           | 0,024509 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001838 | Бездоговорное потр. Откл. 21.05.2020 г. без видимого разр. |
| 81                  | 023ПК  | Администрация ЗАТО город Заозерск                      | Флотская, 8                       | 0,061884 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,004641 | Бездоговорное потр. Откл. 21.05.2020 г. без видимого разр. |
| 82                  | 025ПК  | ФГБУЗ ЦМСЧ № 120 ФМБА России                           | Флотская, 20                      | 0,191338 | 0,000000 | 0,008244  | 0,004122   | 0,014350 |  |
| 83                  | 025ПК  | ФГБУЗ ЦМСЧ № 120 ФМБА России                           | Строительная, 6                   | 0,150797 | 0,000000 | 0,007000  | 0,003500   | 0,011310 |  |
| 84                  | 026ПК  | Управление судебного департамента в Мурманской области | часть здания Флотская, 2          | 0,017800 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001335 |  |
| 85                  | 027ПК  | ОМВД РОССИИ ПО ЗАТО Г. ЗАОЗЕРСК                        | Матроса Рябинина, 19              | 0,096131 | 0,068702 | 0,000000  | 0,000000   | 0,012362 | ГВС ОТКЛ. С ВИДИМЫМ РАЗРЫВОМ 26.10.2020                    |
| 86                  | 028ПК  | УФССП РОССИИ ПО МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ                     | Корчилова, 7                      | 0,016945 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000000 |  |
| 87                  | 029ПК  | ФГКУ "УВО ВНГ России по Мурманской области"            | Матроса Рябинина, 19              | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000000 | НЕ ДЕЙСТВУЕТ С 01.07.2020, УШЕЛ В 027ПК                    |
| 88                  | 030ПК  | МКУ "ЦЕНТР ПО ГО И ЧС ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК"             | часть здания (гараж) Флотская, 4а | 0,004691 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000352 |  |

| № п/п               | № дог. | Полное наименование / сокращенное наименование                    | Адрес объектов            | Q отоп,  | Q вент.  | Q гвс max | Q гвс сред | Г ну,    | Примечание                                  |
|---------------------|--------|---|---------------------------|----------|----------|-----------|------------|----------|---|
|                     |        |   |                           | Гкал     | Гкал     | Гкал      | Гкал       | Тонн     |   |
| договорные нагрузки |        |   |                           |          |          |           |            |          |   |
| 89                  | 030ПК  | МКУ "ЦЕНТР ПО ГО И ЧС ЗАТО ГОРОД ЗАОЗЕРСК"                        | Флотская, 6               | 0,006350 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000476 |   |
| 90                  | 031ПК  | ГОКУ "Снежногорский межрайонный ЦСПН"                             | Матроса Рябинына ул, 25   | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000000 | ОТКЛ. С ВИДИМЫМ РАЗРЫВОМ. АКТ ОТ 12.10.2021 |
| 91                  | 032ПК  | ПАО "Ростелеком"  | часть здания Флотская, 4а | 0,056341 | 0,000000 | 0,000176  | 0,000088   | 0,004226 |   |
| 92                  | 036ПК  | ФГУП "Предприятие по обращению с радиоактивными отходами "РосРАО" | Ген. Чумаченко, 10        | 0,136248 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,017000 |   |
| 93                  | 036ПК  | ФГУП "Предприятие по обращению с радиоактивными отходами "РосРАО" | Строительная, между 16,18 | 0,104809 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,007861 |   |
| 94                  | 037ПК  | ООО "УК "Прага Капитал" Д.У. ЗПИФ комбинированный "Тестуд"        | Гранитный, 1              | 0,034100 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,022000 |   |
| 95                  | 042ПК  | ПУХ СЕРГЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ  | Рябинына, 21              | 0,013985 | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,001049 |   |
| 96                  | 900ПК  | АО "МЭС"  | ул. Чумаченко, 1          | 0,234750 | 0,000000 | 0,020096  | 0,010048   | 0,017606 |   |
| 97                  |        |   | ул. Чумаченко, 3          | 0,450670 | 0,000000 | 0,067250  | 0,033625   | 0,033800 |   |
| 98                  |        |   | пер. Гранитный, 2         | 0,248266 | 0,000000 | 0,039750  | 0,019875   | 0,018620 |   |
| 99                  |        |   | пер. Гранитный, 3         | 0,074520 | 0,000000 | 0,039250  | 0,019625   | 0,005589 |   |
| 100                 |        |   | пер. Гранитный, 4         | 0,244330 | 0,000000 | 0,035750  | 0,017875   | 0,018325 |   |
| 101                 |        |   | пер. Гранитный, 5         | 0,247993 | 0,000000 | 0,034250  | 0,017125   | 0,018599 |   |
| 102                 |        |   | пер. Гранитный, 6         | 0,246540 | 0,000000 | 0,036250  | 0,018125   | 0,018491 |   |
| 103                 |        |   | пер. Гранитный, 8         | 0,169144 | 0,000000 | 0,022250  | 0,011125   | 0,012686 |   |
| 104                 |        |   | ул. Лен. Комсомола, 5     | 0,162614 | 0,000000 | 0,021250  | 0,010625   | 0,012196 |   |
| 105                 |        |   | ул. Лен. Комсомола, 7     | 0,249877 | 0,000000 | 0,040000  | 0,020000   | 0,018741 |   |
| 106                 |        |   | ул. Лен. Комсомола, 12    | 0,252140 | 0,000000 | 0,021250  | 0,010625   | 0,018911 |   |
| 107                 |        |   | ул. Лен. Комсомола, 14    | 0,217438 | 0,000000 | 0,024250  | 0,012125   | 0,016308 |   |
| 108                 |        |   | ул. Лен. Комсомола, 20    | 0,294712 | 0,000000 | 0,019000  | 0,009500   | 0,022103 |   |
| 109                 |        |   | ул. Лен. Комсомола, 24    | 0,217174 | 0,000000 | 0,021750  | 0,010875   | 0,016288 |   |
| 110                 |        |   | ул. Лен. Комсомола, 26    | 0,186860 | 0,000000 | 0,027250  | 0,013625   | 0,014015 |   |
| 111                 |        |   | ул. Лен. Комсомола, 28    | 0,202725 | 0,000000 | 0,026000  | 0,013000   | 0,015204 |   |
| 112                 |        |   | ул. Лен. Комсомола, 30    | 0,206395 | 0,000000 | 0,015750  | 0,007875   | 0,015480 |   |
| 113                 |        |   | ул. Лен. Комсомола, 32    | 0,226166 | 0,000000 | 0,025250  | 0,012625   | 0,016962 |   |
| 114                 |        |   | ул. Рябинына, 7           | 0,162743 | 0,000000 | 0,016750  | 0,008375   | 0,012206 |   |
| 115                 |        |   | ул. Рябинына, 15          | 0,292161 | 0,000000 | 0,030000  | 0,015000   | 0,021912 |   |
| 116                 |        |   | ул. Мира, 1               | 0,248258 | 0,000000 | 0,035600  | 0,017800   | 0,018619 |   |
| 117                 |        |   | ул. Мира, 3               | 0,247065 | 0,000000 | 0,039750  | 0,019875   | 0,018530 |   |
| 118                 |        | ул. Мира, 5   | 0,165306                  | 0,000000 | 0,027250 | 0,013625  | 0,012398   |          |   |
| 119                 |        | ул. Мира, 7   | 0,165642                  | 0,000000 | 0,021250 | 0,010625  | 0,012423   |          |   |
| 120                 |        | ул. Мира, 9   | 0,246594                  | 0,000000 | 0,035750 | 0,017875  | 0,018495   |          |   |
| 121                 |        | ул. Мира, 9а  | 0,248315                  | 0,000000 | 0,044000 | 0,022000  | 0,018624   |          |   |
| 122                 |        | ул. Мира, 9б  | 0,161737                  | 0,000000 | 0,018750 | 0,009375  | 0,012130   |          |   |

| № п/п | № дог. | Полное наименование / сокращенное наименование | Адрес объектов       | Q отоп,             | Q вент.  | Q гвс max | Q гвс сред | Г ну,    | Примечание                            |
|-------|--------|--|----------------------|---------------------|----------|-----------|------------|----------|---------------------------------------|
|       |        |  |                      | Гкал                | Гкал     | Гкал      | Гкал       | Тонн     |                                       |
|       |        |  |                      | договорные нагрузки |          |           |            |          |                                       |
| 123   |        |  | ул. Мира, 11         | 0,253488            | 0,000000 | 0,041250  | 0,020625   | 0,019012 |                                       |
| 124   |        |  | ул. Мира, 13         | 0,169862            | 0,000000 | 0,023500  | 0,011750   | 0,012740 |                                       |
| 125   |        |  | ул. Мира, 15         | 0,203163            | 0,000000 | 0,025000  | 0,012500   | 0,015237 |                                       |
| 126   |        |  | ул. Мира, 17         | 0,203323            | 0,000000 | 0,023000  | 0,011500   | 0,015249 |                                       |
| 127   |        |  | ул. Мира, 19         | 0,319989            | 0,000000 | 0,040250  | 0,020125   | 0,023999 |                                       |
| 128   |        |  | ул. Мира, 21         | 0,253560            | 0,000000 | 0,038250  | 0,019125   | 0,019017 |                                       |
| 129   |        |  | пр. Молодежный, 2    | 0,116250            | 0,000000 | 0,017250  | 0,008625   | 0,008719 |                                       |
| 130   |        |  | пр. Молодежный, 4    | 0,166587            | 0,000000 | 0,020750  | 0,010375   | 0,012494 |                                       |
| 131   |        |  | пр. Молодежный, 6    | 0,240223            | 0,000000 | 0,038000  | 0,019000   | 0,018017 |                                       |
| 132   |        |  | пр. Молодежный, 8    | 0,254880            | 0,000000 | 0,038250  | 0,019125   | 0,019116 |                                       |
| 133   |        |  | ул. Кольшклина, 1    | 0,275782            | 0,000000 | 0,038750  | 0,019375   | 0,020684 |                                       |
| 134   |        |  | ул. Кольшклина, 3    | 0,276206            | 0,000000 | 0,036500  | 0,018250   | 0,020715 |                                       |
| 135   |        |  | ул. Кольшклина, 5    | 0,278562            | 0,000000 | 0,041250  | 0,020625   | 0,020892 |                                       |
| 136   |        |  | ул. Кольшклина, 6    | 0,215752            | 0,000000 | 0,029250  | 0,014625   | 0,016181 |                                       |
| 137   |        |  | ул. Кольшклина, 7    | 0,218531            | 0,000000 | 0,040500  | 0,020250   | 0,016390 |                                       |
| 138   |        |  | ул. Кольшклина, 8    | 0,215869            | 0,000000 | 0,030250  | 0,015125   | 0,016190 |                                       |
| 139   |        |  | ул. Кольшклина, 9    | 0,260235            | 0,000000 | 0,035250  | 0,017625   | 0,019518 |                                       |
| 140   |        |  | ул. Кольшклина, 10   | 0,216278            | 0,000000 | 0,033250  | 0,016625   | 0,016221 |                                       |
| 141   |        |  | ул. Кольшклина, 11   | 0,245436            | 0,000000 | 0,036250  | 0,018125   | 0,018408 |                                       |
| 142   |        |  | ул. Кольшклина, 12   | 0,213569            | 0,000000 | 0,029750  | 0,014875   | 0,016018 |                                       |
| 143   |        |  | ул. Кольшклина, 13   | 0,256377            | 0,000000 | 0,037250  | 0,018625   | 0,019228 |                                       |
| 144   |        |  | ул. Кольшклина, 14   | 0,278426            | 0,000000 | 0,038250  | 0,019125   | 0,020882 |                                       |
| 145   |        |  | ул. Кольшклина, 15   | 0,278118            | 0,000000 | 0,041750  | 0,020875   | 0,020859 |                                       |
| 146   |        |  | ул. Строительная, 1  | 0,250130            | 0,000000 | 0,036500  | 0,018250   | 0,018760 |                                       |
| 147   |        |  | ул. Строительная, 2  | 0,246780            | 0,000000 | 0,032500  | 0,016250   | 0,018509 |                                       |
| 148   |        |  | ул. Строительная, 3  | 0,242599            | 0,000000 | 0,040500  | 0,020250   | 0,018195 |                                       |
| 149   |        |  | ул. Строительная, 4  | 0,247194            | 0,000000 | 0,039500  | 0,019750   | 0,018540 |                                       |
| 150   |        |  | ул. Строительная, 5  | 0,244266            | 0,000000 | 0,035000  | 0,017500   | 0,018320 |                                       |
| 151   |        |  | ул. Строительная, 8  | 0,167679            | 0,000000 | 0,027250  | 0,013625   | 0,012576 |                                       |
| 152   |        |  | ул. Строительная, 10 | 0,163815            | 0,000000 | 0,024250  | 0,012125   | 0,012286 |                                       |
| 153   |        |  | ул. Строительная, 12 | 0,249793            | 0,000000 | 0,035000  | 0,017500   | 0,018734 |                                       |
| 154   |        |  | ул. Строительная, 14 | 0,220740            | 0,000000 | 0,030000  | 0,015000   | 0,016556 |                                       |
| 155   |        |  | ул. Строительная, 16 | 0,247444            | 0,000000 | 0,038250  | 0,019125   | 0,018558 |                                       |
| 156   |        |  | ул. Строительная, 18 | 0,399801            | 0,000000 | 0,064500  | 0,032250   | 0,029985 |                                       |
| 157   |        |  | ул. Строительная, 20 | 0,284568            | 0,000000 | 0,037750  | 0,018875   | 0,021343 |                                       |
| 158   |        |  | ул. Строительная, 22 | 0,145200            | 0,000000 | 0,015500  | 0,007750   | 0,010890 |                                       |
| 159   |        |  | ул. Флотская, 1      | 0,000000            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000000 | ОТКЛ., РАССЕЛЕН.<br>АКТ ОТ 28.05.2020 |

| № п/п | № дог. | Полное наименование / сокращенное наименование | Адрес объектов   | Q отоп,             | Q вент.  | Q гвс max | Q гвс сред | G ну,    | Примечание                            |
|-------|--------|--|------------------|---------------------|----------|-----------|------------|----------|---------------------------------------|
|       |        |  |                  | Гкал                | Гкал     | Гкал      | Гкал       | Тонн     |                                       |
|       |        |  |                  | договорные нагрузки |          |           |            |          |                                       |
| 160   |        |  | ул. Флотская, 3  | 0,000000            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000000 | ОТКЛ., РАССЕЛЕН.<br>АКТ ОТ 30.12.2020 |
| 161   |        |  | ул. Флотская, 4  | 0,205965            | 0,000000 | 0,030750  | 0,015375   | 0,015447 |                                       |
| 162   |        |  | ул. Флотская, 5  | 0,247728            | 0,000000 | 0,040750  | 0,020375   | 0,018580 |                                       |
| 163   |        |  | ул. Флотская, 9  | 0,244885            | 0,000000 | 0,036500  | 0,018250   | 0,018366 |                                       |
| 164   |        |  | ул. Флотская, 10 | 0,000000            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000000 | ОТКЛ., РАССЕЛЕН.<br>АКТ ОТ 11.03.2022 |
| 165   |        |  | ул. Флотская, 11 | 0,247406            | 0,000000 | 0,035750  | 0,017875   | 0,018555 |                                       |
| 166   |        |  | ул. Флотская, 12 | 0,203299            | 0,000000 | 0,023250  | 0,011625   | 0,015247 |                                       |
| 167   |        |  | ул. Флотская, 14 | 0,211435            | 0,000000 | 0,030750  | 0,015375   | 0,015858 |                                       |
| 168   |        |  | ул. Флотская, 16 | 0,000000            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000000 | ОТКЛ., РАССЕЛЕН.<br>АКТ ОТ 14.02.2021 |
| 169   |        |  | ул. Флотская, 18 | 0,000000            | 0,000000 | 0,000000  | 0,000000   | 0,000000 | ОТКЛ., РАССЕЛЕН.<br>АКТ ОТ 30.12.2021 |
| ИТОГО |        |  |                  | 23,417667           | 0,665864 | 2,626740  | 1,313370   | 1,831218 |                                       |

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

В соответствии с требованиями п. 15 статьи 14 ФЗ № 190 «О теплоснабжении» «Запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии при наличии осуществлённого в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов» перевод многоквартирных жилых домов на использование поквартирных источников не допускается.

Случаев и условий применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии не зафиксировано.

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

Потребление тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Потребление тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления

| Наименование объекта | Установленная мощность<br>Гкал/ч | Располагаемая мощность,<br>Гкал/ч | Ограничение тепловой мощности,<br>Гкал/ч | Подключённая нагрузка с учетом потерь в тепловых сетях,<br>Гкал/ч | Выработка тепловой энергии, тыс. Гкал |         |
|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|---|---------------------------------------|---------|
|                      |                                  |                                   |  |   | 2021 г                                | 2022 г. |
| Котельная № 53       | 86,400                           | 78,036                            | 8,364                                    | 31,856  | 131,487                               | 104,808 |

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

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 18.

Таблица 18 – Норматив потребления коммунальной услуги по отоплению для многоквартирных домов

| 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 19-20.

Таблица 19 - 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 20 - 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   |

1.5.6. Описание значений тепловых нагрузок, указанных в договорах теплоснабжения  
Присоединенные договорные нагрузки представлены в таблице 16.

1.5.7. Описание изменений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, в том числе подключенных к тепловым сетям каждой системы теплоснабжения, зафиксированных за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

Изменений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, в том числе подключенных к тепловым сетям каждой системы теплоснабжения, за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, не зафиксированы.

1.6. Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

1.6.1. 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

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 объемов 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.

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчётной тепловой нагрузки котельной инв. № 53 приведено в таблице 21.

Таблица 21 – Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчётной тепловой нагрузки котельной № 53

| Зона действия котельной № 53                                 | Ед. измерения | 2021   |
|--|---------------|--------|
| Установленная тепловая мощность                              | Гкал/ч        | 86,400 |
| Располагаемая тепловая мощность                              | Гкал/ч        | 78,036 |
| Ограничение тепловой мощности                                | Гкал/ч        | 8,364  |
| Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды котельной | Гкал/ч        | 1,32   |
| Располагаемая тепловая мощность нетто                        | Гкал/ч        | 76,716 |
| Потери в тепловых сетях                                      | Гкал/ч        | 1,67   |
| Подключённая нагрузка с учетом потерь в тепловых сетях       | Гкал/ч        | 31,856 |
| Резерв/дефицит тепловой мощности                             | Гкал/ч        | 44,86  |

1.6.2. Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии

Анализ резервов и дефицитов тепловой мощности на источниках теплоснабжения представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Сведения о резервах и дефицитах тепловой мощности на источниках теплоснабжения

| Наименование объекта | Располагаемая мощность Гкал/ч | Расход тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды, Гкал/ч | Тепловая мощность нетто, Гкал/ч | Резерв / дефицит мощности, Гкал/ч |
|----------------------|-------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|
| Котельная № 53       | 78,036                        | 1,32  | 76,716                          | 44,86                             |

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.

1.6.3. 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

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.

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

1.6.5. 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

Резерв тепловой мощности на котельной № 53 составляет 44,86 Гкал/ч.

Расширение технологической зоны возможно в перспективе за счёт подключения новых потребителей к тепловым сетям.

1.6.6. Описание изменений в балансах тепловой мощности и тепловой нагрузки каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии, введенных в эксплуатацию за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

Изменения в балансах котельной № 53 за 2021-2022 г. представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Изменения в балансах котельной № 53 за 2021-2022 г.

| Статьи затрат                            | Ед. изм.  | Тариф 2021 г.  |              |          | Тариф 2022 г.  |              |          |
|--|-----------|----------------|--------------|----------|----------------|--------------|----------|
|  |           | Всего, в т.ч.: | производство | передача | Всего, в т.ч.: | производство | передача |
| Выработка тепловой энергии               | тыс. Гкал | 131,487        | 131,487      |          | 104,808        | 104,808      |          |
| Собственные нужды источника              | тыс. Гкал | 11,561         | 11,561       |          | 10,146         | 10,146       |          |
| То же в процентах от выработанной т/э, % | %         | 8,79           | 8,79         |          | 9,68           | 9,68         |          |
| Отпуск т/э в сеть                        | тыс. Гкал | 119,926        | 119,926      | 119,926  | 94,662         | 94,662       | 94,662   |
| Потери тепловой энергии                  | тыс. Гкал | 14,595         |              | 14,595   | 14,595         |              | 14,595   |
| То же в процентах от отпущенной т/э, %   | %         | 12,17          |              | 12,17    | 15,42          |              | 15,42    |
| Полезный отпуск потребителям             | тыс. Гкал |                | 105,331      | 101,121  |                | 80,067       | 78,033   |
| с коллекторов                            | тыс. Гкал |                | 4,210        |          |                | 2,034        |          |

## 1.7. Часть 7. Балансы теплоносителя

1.7.1. Описание 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

Теплоноситель в системе теплоснабжения котельной, как и в каждой системе теплоснабжения, предназначен как для передачи теплоты, так и для подпитки системы теплоснабжения.

В таблице 24 представлены данные о системах водоподготовительных установок (далее ВПУ) и балансе подпитки тепловых сетей.

Таблица 24 – Данные о системах ВПУ и балансы подпитки тепловых сетей

| Наименование котельной                    | Объем подпитки тепловых сетей, м <sup>3</sup> /ч |           |
|---|--|-----------|
|   | нормативный                                      | аварийный |
| Котельная инв. № 53 (ЗАТО город Заозерск) | 14,2   | 113,2     |

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

Аварийный режим работы системы теплоснабжения определяется в соответствии с п.6.16÷6.17 СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003, по который рассчитываются водоподготовительные установки при проектировании тепловых сетей.

СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 п. 6.16 «Установка для подпитки системы теплоснабжения на теплоисточнике должна обеспечивать подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воду соответствующего качества и аварийную подпитку водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов.

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

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

Среднегодовая утечка теплоносителя (м<sup>3</sup>/ч) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % среднегодового объёма воды в тепловой сети и присоединённых системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединённых через водоподогреватели). Сезонная норма утечки теплоносителя устанавливается в пределах среднегодового значения.

Для компенсации этих расчётных технологических потерь (затрат) сетевой воды необходима дополнительная производительность водоподготовительной установки и соответствующего оборудования (свыше 0,25 % объёма теплосети), которая зависит от интенсивности заполнения трубопроводов».

Расчётная вместимость баков-аккумуляторов должна быть равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение. Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них – от аэрации, при этом должно предусматриваться непрерывное обновление воды в баках.

1.7.3. Описание изменений в балансах водоподготовительных установок для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения этих установок, введенных в эксплуатацию в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

Изменения в балансах водоподготовительных установок для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения этих установок, введенных в эксплуатацию в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, отсутствуют.

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

1.8.1. Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии

В качестве основного топлива на котельной инв. № 53 используется мазут марки М-100. Данные по виду и расходу топлива приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Вид и расход используемого топлива

| Статьи затрат                     | Ед. изм.      | Факт 2021 г. | Тариф 2022 г. |
|-----------------------------------|---------------|--------------|---------------|
| Удельный расход условного топлива | кг у. т./Гкал | 202,6        | 202,6         |
| Расход условного топлива          | т у. т.       | 24 293,4     | 19 175,7      |
| Переводной коэффициент            |               | 1,37         | 1,37          |
| Расход натурального топлива       | т             | 17 732,4     | 13 996,9      |
| Цена условного топлива            | руб./т у. т.  | 10 536,5     | 16 189,4      |
| Цена 1 тонны натурального топлива | руб./т н. т.  | 14 435,0     | 22 179,4      |

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

Основное топливо мазут марки М-100; резервное топливо – не предусмотрено.

1.8.3. Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки

В качестве основного топлива на котельной инв. № 53 используется мазут марки М-100. Поставляемое топливо соответствует всем нормам и ГОСТам.

1.8.4. Описание использования местных видов топлива

Использование местных видов топлива в системе теплоснабжения в ЗАТО г. Заозерск не предусматривается.

1.8.5. Описание изменений в топливных балансах источников тепловой энергии для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии, ввод в эксплуатацию которых осуществлен в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

Изменения в топливных балансах источников тепловой энергии для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии, ввод в эксплуатацию которых осуществлен в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, отсутствуют.

1.8.6. 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

Источники тепловой энергии не используют в качестве основного вида топлива уголь.

1.8.7. Описание преобладающего в городском поселении вида топлива, определяемого по совокупности всех систем теплоснабжения

Преобладающим видом топлива на котельной инв. № 53 используется мазут марки М-100.

#### 1.8.8. Описание приоритетного направления развития топливного баланса

На момент актуализации Схемы основным топливом для котельной является мазут марки М-100. На перспективу до 2033 года изменение вида топлива для котельной № 53 не предполагается.

В случае газификации ЗАТО г. Заозерск приоритетным направлением развития топливного баланса для выработки тепловой энергии станет использование природного сетевого газа.

Перспективный топливный баланс представлен в Главе 10 настоящей схемы.

## 1.9. Часть 9. Надежность теплоснабжения

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

Термины и определения, используемые в данном разделе, соответствуют определениям ГОСТ 27.002-89 «Надёжность в технике».

Надёжность – свойство участка тепловой сети или элемента тепловой сети сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность обеспечивать передачу теплоносителя в заданных режимах и условиях применения и технического обслуживания. Надёжность тепловой сети и системы теплоснабжения является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определённые сочетания этих свойств.

Безотказность – свойство тепловой сети непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;

Долговечность – свойство тепловой сети или объекта тепловой сети сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;

Ремонтпригодность – свойство элемента тепловой сети, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;

Исправное состояние – состояние элемента тепловой сети и тепловой сети в целом, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Неисправное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Работоспособное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Неработоспособное состояние – состояние элемента тепловой сети, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, при которых тепловая сеть способна частично выполнять требуемые функции;

Предельное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;

Критерий предельного состояния - признак или совокупность признаков предельного состояния элемента тепловой сети, установленные нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией. В зависимости от условий эксплуатации для одного и того же элемента тепловой сети могут быть установлены два и более критериев предельного состояния;

Дефект – по ГОСТ 15467;

Повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния элемента тепловой сети или тепловой сети в целом;

Критерий отказа – признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния тепловой сети, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Для целей перспективной схемы теплоснабжения термин «отказ» будет использован в следующих интерпретациях:

- отказ участка тепловой сети – событие, приводящие к нарушению его работоспособного состояния (т. е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в связи с нарушением герметичности этого участка);
- отказ системы теплоснабжения – 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 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надёжности термин «повреждение» будет употребляться только в отношении событий, к которым в соответствии с ГОСТ 27.002-89 эти события не приводят к нарушению работоспособности участка тепловой сети и, следовательно, не требуют выполнения незамедлительных ремонтных работ с целью восстановления его работоспособности.

К таким событиям относятся зарегистрированные «свищи» на прямом или обратном теплопроводах тепловых сетей.

Менее надёжным местом в системе теплоснабжения является оборудование, исчерпавшее свой ресурс, а также участки тепловой сети, которые находятся в аварийном состоянии.

В соответствии с «Организационно-методическими рекомендациями по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надёжности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации» МДС 41-6.2000 и требованиями Постановления Правительства Российской Федерации от 08.08.2012г. № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» оценка надёжности систем коммунального теплоснабжения по котельной производится по следующим критериям:

1. Надёжность электроснабжения источников тепла ( $Kэ$ ) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

- при наличии второго ввода или автономного источника электроснабжения  $Kэ = 1,0$ ;
- при отсутствии резервного электропитания при мощности отопительной котельной
  - до 5,0 Гкал/ч  $Kэ = 0,8$
  - св. 5,0 до 20 Гкал/ч  $Kэ = 0,7$
  - св. 20 Гкал/ч  $Kэ = 0,6$

2. Надёжность водоснабжения источников тепла ( $Kв$ ) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

- при наличии второго независимого водовода, артезианской скважины или емкости с запасом воды на 12 часов работы отопительной котельной при расчётной нагрузке  $Kв = 1,0$ ;
- при отсутствии резервного водоснабжения при мощности отопительной котельной
  - до 5,0 Гкал/ч  $Kв = 0,8$
  - св. 5,0 до 20 Гкал/ч  $Kв = 0,7$
  - св. 20 Гкал/ч  $Kв = 0,6$

3. Надёжность топливоснабжения источников тепла ( $Kт$ ) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

- при наличии резервного топлива  $Kт = 1,0$ ;
- при отсутствии резервного топлива при мощности отопительной котельной
  - до 5,0 Гкал/ч  $Kт = 1,0$
  - св. 5,0 до 20 Гкал/ч  $Kт = 0,7$

св. 20 Гкал/ч  $K_T = 0,5$

4. Одним из показателей, характеризующих надёжность системы коммунального теплоснабжения, является соответствие тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей расчётным тепловым нагрузкам потребителей ( $K_B$ ).

Величина этого показателя определяется размером дефицита

|               |             |
|---------------|-------------|
| до 10%        | $K_B = 1,0$ |
| св. 10 до 20% | $K_B = 0,8$ |
| св. 20 до 30% | $K_B = 0,6$ |
| св. 30%       | $K_B = 0,3$ |

5. Одним из важнейших направлений повышения надёжности систем коммунального теплоснабжения является резервирование источников тепла и элементов тепловой сети путем их кольцевания или устройства перемычек.

Уровень резервирования ( $K_p$ ) определяется как отношение резервируемой на уровне центрального теплового пункта (квартала; микрорайона) расчётной тепловой нагрузки к сумме расчётных тепловых нагрузок, подлежащих резервированию потребителей, подключённых к данному тепловому пункту:

резервирование св. 90 до 100% нагрузки  $K_p = 1,0$

|               |             |
|---------------|-------------|
| св. 70 до 90% | $K_p = 0,7$ |
| св. 50 до 70% | $K_p = 0,5$ |
| св. 30 до 50% | $K_p = 0,3$ |
| менее 30%     | $K_p = 0,2$ |

6. Существенное влияние на надёжность системы теплоснабжения имеет техническое состояние тепловых сетей, характеризующее наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов ( $K_c$ ):

при доле ветхих сетей

|               |             |
|---------------|-------------|
| до 10%        | $K_c = 1,0$ |
| св. 10 до 20% | $K_c = 0,8$ |
| св. 20 до 30% | $K_c = 0,6$ |
| св. 30%       | $K_c = 0,5$ |

7. Показатель надёжности конкретной системы теплоснабжения  $K_{над}$  определяется как средний по частным показателям  $K_э$ ,  $K_в$ ,  $K_T$ ,  $K_B$ ,  $K_p$  и  $K_c$ .

$$K_{над} = \frac{K_э + K_в + K_T + K_B + K_p + K_c}{n}$$

где:

$n$  - число показателей, учтенных в числителе.

В зависимости от полученных показателей надёжности отдельных систем и системы коммунального теплоснабжения ЗАТО г. Заозерск они с точки зрения надёжности могут быть оценены как

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| высоконадёжные | при $K_{над}$ - более 0,9   |
| надёжные       | $K_{над}$ - от 0,75 до 0,89 |
| малонадёжные   | $K_{над}$ - от 0,5 до 0,74  |
| ненадёжные     | $K_{над}$ - менее 0,5.      |

Результаты расчетов показателей надёжности работы тепловых сетей представлены в таблице 26. Результаты расчетов показателей надёжности работы потребителей приведены в таблице 27.

Таблица 26 – 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 | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 1                             | 2                             | 72,60            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| 2                             | Разв.(ул. Мира, 15)           | 22,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 1/3                    | Разв.(ул. Колышкина, 6)       | 25,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1974                     | 11,99                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 1/6(6)                 | ТК 2/6                        | 169,40           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 2/1                    | ТК 1/2                        | 128,50           | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 3/6(6/3)               | ТК 9/4                        | 79,87            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,91                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 4/1(3)                 | Разв.(ул. Колышкина, 2)       | 43,50            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1989                     | 14,77                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,11                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 5/1(5/1)               | т.А                           | 90,00            | 0,40   | 0,40   | 0,00                                    | 1998                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 6/1(5)                 | ТК 1/5                        | 80,00            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 30                       | 17,62                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 6/2(2/6)               | ТК 7/2                        | 89,20            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1982                     | 9,00                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 8/1                    | уз 1/8                        | 10,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1978                     | 12,04                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 9/1                    | ТК 2/9                        | 153,20           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2018                     | 14,72                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,12                                | 0,00               |
| Котельная инв. № 53           | ТК 1                          | 8,00             | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1985                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| Котельная инв. № 53           | ТК 1/1                        | 29,28            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 4)      | пр. Молодежный, 4             | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 4)      | пр. Молодежный, 2             | 45,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 6)      | пр. Молодежный, 6             | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 6)      | Разв.(пр. Молодежный, 4)      | 36,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 8)      | ТК 3/6                        | 33,15            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1984                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 8)      | пр. Молодежный, 8             | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 5)       | Разв.(ул. Гранитный, 6)       | 37,75            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2006                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,12                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 5)       | пер. Гранитный, 5             | 11,70            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 6)       | Разв.(пр. Молодежный, 8)      | 45,84            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2006                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,10                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 6)       | пер. Гранитный, 6             | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 6)       | Разв.(ул. Гранитный, 6)       | 25,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2006                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,10                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 6)       | пер. Гранитный, 8             | 11,50            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Колышкина, 2)       | Разв.1 (ул. Флотская, 3)      | 42,40            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1985                     | 9,06                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Колышкина, 2)       | Разв.1(ул. Колышкина, 2)      | 44,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1974                     | 11,97                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Колышкина, 6)       | Разв.1 (ул. Колышкина, 10)    | 30,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1974                     | 8,99                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Колышкина, 6)       | ул. Колышкина, 8              | 31,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1974                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Колышкина, 6)       | ул. Колышкина, 6              | 1,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Колышкина, 12)      | ул. Колышкина, 12             | 1,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Колышкина, 12)      | ул. Флотская, 11              | 36,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1975                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Корчилова, 7)       | УФССП                         | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Корчилова, 9)       | Разв.(ул. Корчилова, 7)       | 110,00           | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20) | ул. Лен. Комсомола, 20        | 3,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24) | Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | 49,80            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 11,92                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24) | ул. Лен. Комсомола, 24        | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | ТК 5/7                        | 28,20            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | 25,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 11,92                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | ул. Лен. Комсомола, 26        | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | 29,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 3)            | ТК                            | 109,40           | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 3)            | ул. Мира, 3                   | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 7)            | ТК 8/4                        | 47,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 7)            | ул. Мира, 7                   | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 9а)           | ул. Мира, 9б                  | 50,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 9а)           | ул. Мира, 9а                  | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 11)           | ул. Мира, 11                  | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 11)           | Разв.(ул. Мира, 13)           | 24,50            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 13)           | Разв.(ул. Мира, 13)           | 20,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 13)           | ул. Мира, 13                  | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 13)           | 1                             | 24,50            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 15)           | ул. Мира, 15                  | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |

| Наименование начала участка  | Наименование конца участка      | Длина участка, м | Внутренний диаметр подающего трубопровода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|------------------------------|---------------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Разв.(ул. Мира, 15)          | Разв.(ул. Мира, 15)             | 32,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 15)          | Разв.(ул. Мира, 17)             | 57,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 17)          | ул. Мира, 17                    | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 19)          | ул. Мира, 19                    | 3,00             | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 30                       | 4,54                    | 0,22                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Рябинина, 21)      | ИП Пух                          | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Рябинина, 22)      | ТК 8/7                          | 73,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 30                       | 11,69                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Рябинина, 22)      | Поликлиника №101                | 29,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 2)   | ул. Строительная, 2             | 30,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 2)   | ул. Строительная, 4             | 55,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1980                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 18)  | Разв.1(ул. Строительная, 18)    | 25,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1983                     | 9,02                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 18)  | СЗЦ СевРАО                      | 25,15            | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 1998                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 18)  | ул. Строительная, 18            | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 20)  | ул. Строительная, 20            | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 20)  | ул. Строительная, 22            | 6,65             | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1983                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 1)       | Разв.2(ул. Флотская, 1)         | 35,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1987                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 5)       | ул. Флотская, 5                 | 3,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,64                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 9)       | ДС №4 Сказка                    | 52,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1990                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 9)       | ул. Флотская, 9                 | 16,10            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 14)      | ул. Флотская, 12                | 18,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1987                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 14)      | ул. Флотская, 14                | 1,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1986                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 18)      | Разв1.(ул. Флотская, 18)        | 19,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1986                     | 11,95                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Чумаченко, 1)      | ТК 3/7                          | 24,70            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 11,92                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Чумаченко, 1)      | ж/д ул. Чумаченко, 1 +ИП Корзун | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Кольшкшина, 3)   | ул. Кольшкшина, 5               | 35,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1983                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Кольшкшина, 3)   | Разв.2 (ул. Кольшкшина, 3)      | 2,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 9,06                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Кольшкшина, 10)  | Разв.2 (ул. Кольшкшина, 10)     | 27,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1974                     | 8,99                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Кольшкшина, 10)  | ул. Кольшкшина, 10              | 1,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Флотская, 3)     | Разв.2 (ул. Флотская, 3)        | 3,60             | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1985                     | 9,06                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Флотская, 3)     | Разв.(ул. Флотская, 5)          | 45,77            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1985                     | 6,64                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Флотская, 10)    | ул. Флотская, 10                | 1,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1986                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Флотская, 10)    | Разв.2 (ул. Флотская, 10)       | 13,08            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1986                     | 11,95                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)    | Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)       | 24,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1984                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)    | Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)       | 45,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| Разв.1(ул. Кольшкшина, 2)    | ТК 1/3                          | 64,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1974                     | 11,97                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| Разв.1(ул. Строительная, 18) | Разв1.(ул. Строительная, 20)    | 33,70            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1983                     | 9,02                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Кольшкшина, 3)   | ул. Кольшкшина, 1               | 11,30            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1983                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Кольшкшина, 3)   | ул. Кольшкшина, 3               | 10,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Кольшкшина, 10)  | Разв2.(ул. Флотская, 9)         | 15,60            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1976                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Кольшкшина, 10)  | Разв.(ул. Кольшкшина, 12)       | 10,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1974                     | 8,99                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Флотская, 3)     | Разв.3 (ул. Флотская, 3)        | 52,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Флотская, 10)    | Разв.(ул. Флотская, 14)         | 33,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1986                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)    | Разв.(ул. Рябинина, 22)         | 114,00           | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 30                       | 11,69                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| Разв.3 (ул. Флотская, 3)     | ул. Флотская, 4                 | 52,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв1.(ул. Мира, 11)         | Разв.(ул. Мира, 11)             | 45,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв1.(ул. Строительная, 20) | Разв.(ул. Строительная, 20)     | 33,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1983                     | 9,02                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв1.(ул. Флотская, 18)     | Разв.1 (ул. Флотская, 10)       | 41,30            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1986                     | 11,95                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| Разв2.(ул. Флотская, 9)      | Разв.(ул. Флотская, 9)          | 16,10            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1976                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК                           | ЗУ. ТК 8/1                      | 0,50             | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1978                     | 11,76                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ТК                           | ТК 2/2                          | 140,00           | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| ТК                           | ТК 8/1                          | 30,00            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,24                                | 0,00               |
| ТК                           | Разв.(ул. Мира, 7)              | 15,40            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ТК 1                         | ТК 2                            | 8,00             | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| ТК 1/1                       | ТК 2/1                          | 13,00            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| ТК 1/2                       | Разв.1 (ул. Кольшкшина, 3)      | 47,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1982                     | 9,06                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |

| Наименование начала участка | Наименование конца участка    | Длина участка, м | Внутренний диаметр подающего трубопровода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| TK 1/2                      | TK                            | 63,50            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| TK 1/3                      | ЗУ. TK 1/3                    | 0,50             | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1974                     | 11,91                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| TK 1/3                      | МОУ ДОД ДМШ №1                | 16,50            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1974                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 1/4                      | ОАО Ростелеком+МУ АСС         | 3,80             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1998                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 1/4                      | МУ АСС                        | 7,00             | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1998                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 1/5                      | TK 1/5/1                      | 55,07            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1986                     | 12,00                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| TK 1/5                      | TK 1/5/2                      | 28,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       | 9,09                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| TK 1/5                      | TK 2/5                        | 52,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| TK 1/5/1                    | TK 2/5/1                      | 85,10            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1986                     | 17,41                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| TK 1/5/2                    | ул. Лен. Комсомола, 14        | 63,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 1/5/2                    | ул. Лен. Комсомола, 12        | 10,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 1/6                      | т.Е                           | 58,00            | 0,40   | 0,40   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,24                                | 0,00               |
| TK 1/6                      | т.Д                           | 4,20             | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| TK 1/7                      | TK 2/7                        | 83,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| TK 1/8                      | ул. Лен. Комсомола, 7         | 25,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1978                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 1/8/7                    | СЗЦ "СевРАО"                  | 15,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 30                       | 5,31                    | 0,19                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 2                        | TK 1/1                        | 12,00            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| TK 2                        | TK-3                          | 38,50            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| TK 2/1                      | ЗУ. TK 2/1                    | 0,01             | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 30                       | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| TK 2/1                      | TK 3/1                        | 31,60            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,87                                | 0,00               |
| TK 2/2                      | ул. Кольшклина, 7             | 16,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 2/2                      | TK 3/2                        | 31,00            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| TK 2/4                      | т.А                           | 14,50            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1992                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| TK 2/5                      | Городской ДК+ДЮСШ             | 135,00           | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,65                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 2/5                      | TK 3/5                        | 102,00           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| TK 2/6                      | Разв.(ул. Гранитный, 5)       | 40,40            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| TK 2/7                      | Разв.(ул. Чумаченко, 1)       | 22,50            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 11,92                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,06                                | 0,00               |
| TK 2/7                      | TK 6/7                        | 57,50            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2018                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| TK 2/8                      | ул. Строительная, 1           | 25,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 2/8                      | TK 3/8                        | 47,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| TK 2/9                      | TK 3/9                        | 86,70            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 2019                     | 11,84                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,12                                | 0,00               |
| TK 3/1                      | TK 4/1                        | 105,50           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,87                                | 0,00               |
| TK 3/2                      | ул. Кольшклина, 9             | 13,32            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 3/2                      | TK 4/2                        | 82,00            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| TK 3/4                      | TK 4/4                        | 174,20           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| TK 3/5                      | TK 4/5                        | 63,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| TK 3/6                      | ЗУ. TK 3/6(6/3)               | 0,50             | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,91                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| TK 3/6                      | TK 4/6                        | 33,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1984                     | 9,09                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| TK 3/7                      | Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24) | 11,40            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 11,92                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| TK 3/7                      | TK 4/7                        | 33,40            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 3/8                      | ул. Строительная, 3           | 25,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 3/8                      | TK 4/8                        | 55,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| TK 3/9                      | Разв.(ул. Строительная, 2)    | 4,80             | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1998                     | 9,02                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| TK 3/9                      | Разв.(ул. Строительная, 18)   | 40,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1985                     | 9,02                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| TK 3/9                      | TK 4/9                        | 83,30            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 2019                     | 11,84                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| TK 4/1                      | ЗУ. TK 4/1(3)                 | 0,50             | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1989                     | 14,77                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,11                                | 0,00               |
| TK 4/1                      | т.А                           | 80,00            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 30                       | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,75                                | 0,00               |
| TK 4/2                      | т.А                           | 65,30            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| TK 4/2                      | ул. Кольшклина, 11            | 20,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1978                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 4/2                      | ул. Кольшклина, 13            | 24,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1985                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 4/4                      | ул. Мира, 21                  | 7,30             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1992                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 4/4                      | TK 5/4                        | 106,80           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| TK 4/5                      | ул. Рябинина, 7               | 110,00           | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 4/5                      | TK 5/5                        | 62,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| TK 4/6                      | МОУ СОШ №289                  | 61,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |

| Наименование начала участка | Наименование конца участка | Длина участка, м | Внутренний диаметр подающего трубопровода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| TK 4/6                      | ул. Мира, 5                | 21,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1984                     | 5,32                    | 0,19                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 4/7                      | ул. Лен. Комсомола, 28     | 26,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 4/8                      | TK 5/8                     | 36,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,06                                | 0,00               |
| TK 4/8                      | ул. Строительная, 5        | 23,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 4/9                      | TK 5/9                     | 41,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 2019                     | 11,84                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| TK 5/1                      | т.А                        | 30,00            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 2019                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,60                                | 0,00               |
| TK 5/1                      | ЗУ. TK 5/1(5/1)            | 0,50             | 0,40   | 0,40   | 0,00                                    | 1998                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| TK 5/2                      | TK 6/2                     | 76,30            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1981                     | 14,72                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| TK 5/2                      | ул. Кольшикина, 15         | 10,00            | 0,80   | 0,80   | 0,00                                    | 1981                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 5/4                      | Разв.(ул. Мира, 19)        | 24,37            | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 1992                     | 4,54                    | 0,22                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 5/4                      | Разв.(ул. Мира, 17)        | 32,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| TK 5/5                      | TK 6/5                     | 65,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| TK 5/7                      | ул. Лен. Комсомола, 32     | 8,80             | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 5/7                      | ул. Лен. Комсомола, 30     | 16,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 5/8                      | TK 6/8                     | 60,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,06                                | 0,00               |
| TK 5/8                      | ООО "Ама"                  | 25,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 5/8                      | т.Б                        | 45,20            | 0,05   | 0,05   |   |                          | 0,00                    | 0,00                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 5/9                      | TK 6/9                     | 45,15            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1985                     | 11,84                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| TK 5/9                      | ул. Строительная, 16       | 22,10            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 5/9                      | Магазин «Хозяин»           | 10,10            | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 2000                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 6/1                      | а                          | 160,00           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,50                                | 0,00               |
| TK 6/1                      | ЗУ. TK 6/1(5)              | 0,01             | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 30                       | 17,62                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| TK 6/2                      | ЗУ. TK 6/2(2/6)            | 0,50             | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1982                     | 9,00                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| TK 6/2                      | ул. Кольшикина, 14         | 27,80            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1981                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 6/5                      | TK 7/5                     | 126,00           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| TK 6/5                      | ул. Рябинына, 15           | 18,20            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 6/7                      | TK 7/7                     | 47,30            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2018                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| TK 6/7                      | ул. Чумаченко, 3           | 10,60            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 6/8                      | пер. Гранитный, 4          | 40,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 6/8                      | TK 7/8                     | 36,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| TK 6/8                      | пер. Гранитный, 2          | 6,40             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 6/9                      | ул. Строительная, 14       | 30,60            | 0,13   | 0,13   | 0,00                                    | 1985                     | 9,09                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| TK 6/9                      | TK 7/9                     | 43,40            | 0,13   | 0,13   | 0,00                                    | 1985                     | 7,86                    | 0,13                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| TK 7/1                      | TK 1/6                     | 1,00             | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,88                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| TK 7/2                      | МОУ СОШ №288               | 17,78            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2008                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 7/2                      | TK 8/2                     | 16,05            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1982                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 7/5                      | TK 8/5                     | 97,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| TK 7/7                      | Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)  | 32,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2018                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| TK 7/8                      | Гараж инв. № 220+МУП ДТП   | 125,00           | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 30                       | 4,53                    | 0,22                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 7/8                      | Разв.(пр. Молодежный, 6)   | 36,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 7/8                      | TK 7/8                     | 73,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| TK 7/8                      | МСЧ №3                     | 11,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1979                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 7/9                      | ул. Строительная, 12       | 44,50            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 7/9                      | ул. Строительная, 10       | 34,50            | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 1985                     | 5,32                    | 0,19                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 7/9                      | ул. Строительная, 8        | 10,00            | 0,13   | 0,13   | 0,00                                    | 1985                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 8/1                      | TK 2/8                     | 25,50            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,10                                | 0,00               |
| TK 8/1                      | TK 9/1                     | 8,00             | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1979                     | 14,87                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,12                                | 0,00               |
| TK 8/2                      | ДОУ № 2 Радуга             | 70,00            | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 30                       | 4,53                    | 0,22                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 8/2                      | МУП тбк                    | 27,70            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1982                     | 4,53                    | 0,22                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 8/4                      | Разв.(ул. Мира, 9а)        | 26,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| TK 8/4                      | уз                         | 41,78            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| TK 8/5                      | Разв.(ул. Рябинына, 21)    | 20,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       | 9,10                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| TK 8/5                      | TK 9/5                     | 45,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| TK 8/5                      | TK 8/5/1                   | 42,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       | 9,07                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| TK 8/7                      | TK 1/8/7                   | 36,00            | 0,07   | 0,07   | 0,00                                    | 30                       | 5,31                    | 0,19                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |

| Наименование начала участка | Наименование конца участка    | Длина участка, м | Внутренний диаметр подающего трубопровода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| ТК 8/7                      | ТК 9/7                        | 62,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 30                       | 11,69                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| ТК 9/1                      | ЗУ. ТК 9/1                    | 0,01             | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,71                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,12                                | 0,00               |
| ТК 9/4                      | Разв.(ул. Мира, 3)            | 37,22            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| ТК 9/4                      | ул. Мира, 1                   | 26,50            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2006                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 9/5                      | ТК 10/5                       | 130,00           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| ТК 9/7                      | ТК 10/7                       | 77,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 30                       | 11,69                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ТК 10/5                     | Военно-морской госпиталь      | 33,80            | 0,13   | 0,13   | 0,00                                    | 30                       | 7,87                    | 0,13                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| ТК 10/7                     | Бюджетные организации         | 16,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 10/7                     | ТК 11/7                       | 49,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 30                       | 11,69                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ТК 10/7                     | ТК 1/10/7                     | 55,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       |                         |                                   |                                 |                    |                                     |                    |
| ТК 11/7                     | Разв.(ул. Корчилова, 9)       | 8,00             | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       | 9,07                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 11/7                     | Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20) | 60,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       | 9,07                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| ТК-1                        | ТК-4                          | 72,00            | 0,50   | 0,50   |   |                          |                         |                                   |                                 |                    |                                     |                    |
| ТК-3                        | ТК-4                          | 29,49            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 2004                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| ТК-4                        | ТК-5                          | 100,00           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| а                           | т.Г                           | 200,00           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,50                                | 0,00               |
| б                           | ТК 2/4                        | 83,50            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1992                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| ж                           | уз1/7                         | 25,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2006                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ж                           | ТК                            | 90,00            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,24                                | 0,00               |
| т.А                         | МСЧ №3                        | 18,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| т.А                         | ТК 3/4                        | 27,00            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1992                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| т.А                         | т.В                           | 65,13            | 0,40   | 0,40   | 0,00                                    | 1998                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| т.А                         | ТК 5/2                        | 74,90            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,72                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| т.А                         | ТК 1/4                        | 13,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1998                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| т.А                         | б                             | 400,00           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1992                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| т.А                         | т.В                           | 33,83            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 2019                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,60                                | 0,00               |
| т.А                         | ТК 5/1                        | 181,09           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 2006                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,73                                | 0,00               |
| т.А                         | Разв.(ул. Флотская, 1)        | 13,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2006                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| т.Б                         | Маг. Яблочко                  | 15,00            | 0,05   | 0,05   |   |                          | 0,00                    | 0,00                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| т.В                         | ТК 6/1                        | 114,00           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 2019                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,60                                | 0,00               |
| т.В                         | Разв.(ул. Флотская, 18)       | 8,20             | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1998                     | 11,95                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| т.В                         | т.А                           | 141,20           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1992                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| т.Г                         | ТК 7/1                        | 2,50             | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 14,88                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| т.Д                         | ЗУ. ТК 1/6(6)                 |                  |  |  |   |                          |                         |                                   |                                 |                    |                                     |                    |
| т.Е                         | ж                             | 126,00           | 0,40   | 0,40   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,24                                | 0,00               |
| уз                          | Разв1.(ул. Мира, 11)          | 46,49            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| уз                          | ул. Мира, 9                   | 13,67            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2006                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| уз 1/8                      | ТК 1/8                        | 5,00             | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1978                     | 12,04                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| уз 1/8                      | ул. Лен. Комсомола, 5         | 3,64             | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1978                     | 9,09                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| уз1/7                       | ТК 1/7                        | 18,18            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |

Таблица 27 – Результаты расчетов показателей надежности работы 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/отопительный период |
|-------------------|-------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|
| пер. Гранитный, 1 | Маг. Яблочко      | 0,03                                    |                                   | 0,76                           | 0,98                   | 2,85   |
| пер. Гранитный, 2 | пер. Гранитный, 2 | 0,25                                    | 0,02                              | 0,67                           | 0,98                   | 15,71  |
| пер. Гранитный, 4 | пер. Гранитный, 4 | 0,24                                    | 0,02                              | 0,67                           | 0,98                   | 15,32  |
| пер. Гранитный, 5 | пер. Гранитный, 5 | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 15,84  |
| пер. Гранитный, 6 | пер. Гранитный, 6 | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 15,74  |
| пер. Гранитный, 8 | пер. Гранитный, 8 | 0,17                                    | 0,01                              | 0,76                           | 0,98                   | 10,52  |
| пр. Молодежный, 2 | пр. Молодежный, 2 | 0,12                                    | 0,01                              | 0,67                           | 0,98                   | 7,15   |
| пр. Молодежный, 4 | пр. Молодежный, 4 | 0,17                                    | 0,01                              | 0,67                           | 0,98                   | 10,39  |
| пр. Молодежный, 6 | пр. Молодежный, 6 | 0,24                                    | 0,02                              | 0,67                           | 0,98                   | 15,06  |
| пр. Молодежный, 8 | пр. Молодежный, 8 | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 16,24  |
| ул. Колышкина, 1  | ул. Колышкина, 1  | 0,28                                    | 0,02                              | 0,95                           | 0,98                   | 17,50  |

| 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/отопительный период |
|------------------------|--------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|
| ул. Кольшклина, 3      | ул. Кольшклина, 3        | 0,28                                    | 0,02                              | 0,95                           | 0,98                   | 17,64  |
| ул. Кольшклина, 4      | МОУ ДОД ДМШ №1           | 0,09                                    |                                   | 0,79                           | 0,98                   | 5,57   |
| ул. Кольшклина, 5      | ул. Кольшклина, 5        | 0,28                                    | 0,02                              | 0,95                           | 0,98                   | 17,62  |
| ул. Кольшклина, 6      | ул. Кольшклина, 6        | 0,22                                    | 0,01                              | 0,70                           | 0,98                   | 13,77  |
| ул. Кольшклина, 7      | ул. Кольшклина, 7        | 0,22                                    | 0,02                              | 0,92                           | 0,98                   | 13,91  |
| ул. Кольшклина, 8      | ул. Кольшклина, 8        | 0,22                                    | 0,02                              | 0,70                           | 0,98                   | 13,44  |
| ул. Кольшклина, 9      | ул. Кольшклина, 9        | 0,26                                    | 0,02                              | 0,91                           | 0,98                   | 16,54  |
| ул. Кольшклина, 10     | ул. Кольшклина, 10       | 0,22                                    | 0,02                              | 0,70                           | 0,98                   | 13,76  |
| ул. Кольшклина, 11     | ул. Кольшклина, 11       | 0,25                                    | 0,02                              | 0,89                           | 0,98                   | 15,50  |
| ул. Кольшклина, 12     | ул. Кольшклина, 12       | 0,21                                    | 0,01                              | 0,68                           | 0,98                   | 13,38  |
| ул. Кольшклина, 13     | ул. Кольшклина, 13       | 0,26                                    | 0,02                              | 0,89                           | 0,98                   | 16,20  |
| ул. Кольшклина, 14     | ул. Кольшклина, 14       | 0,28                                    | 0,02                              | 0,85                           | 0,98                   | 17,18  |
| ул. Кольшклина, 15     | ул. Кольшклина, 15       | 0,28                                    | 0,02                              | 0,87                           | 0,98                   | 17,35  |
| ул. Кольшклина, 16     | МОУ СОШ №288             | 0,35                                    | 0,01                              | 0,85                           | 0,98                   | 21,23  |
| ул. Кольшклина, 16а    | МУП тбк                  | 0,04                                    |                                   | 0,85                           | 0,98                   | 2,11   |
| ул. Кольшклина, 16б    | ДОУ № 2 Радуга           | 0,01                                    | 0,00                              | 0,85                           | 0,98                   | 0,55   |
| ул. Корчилова, 7       | УФССП                    | 0,06                                    |                                   | 0,73                           | 0,98                   | 3,53   |
| ул. Лен. Комсомола, 5  | ул. Лен. Комсомола, 5    | 0,16                                    | 0,01                              | 0,70                           | 0,98                   | 10,26  |
| ул. Лен. Комсомола, 7  | ул. Лен. Комсомола, 7    | 0,25                                    | 0,02                              | 0,70                           | 0,98                   | 15,86  |
| ул. Лен. Комсомола, 12 | ул. Лен. Комсомола, 12   | 0,25                                    | 0,01                              | 0,86                           | 0,98                   | 16,09  |
| ул. Лен. Комсомола, 14 | ул. Лен. Комсомола, 14   | 0,22                                    | 0,01                              | 0,86                           | 0,98                   | 13,69  |
| ул. Лен. Комсомола, 16 | Городской ДК+ДЮСШ        | 0,73                                    | 0,00                              | 0,86                           | 0,98                   | 46,48  |
| ул. Лен. Комсомола, 20 | ул. Лен. Комсомола, 20   | 0,29                                    | 0,01                              | 0,73                           | 0,98                   | 17,49  |
| ул. Лен. Комсомола, 24 | ул. Лен. Комсомола, 24   | 0,22                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 13,83  |
| ул. Лен. Комсомола, 26 | ул. Лен. Комсомола, 26   | 0,19                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 11,78  |
| ул. Лен. Комсомола, 28 | ул. Лен. Комсомола, 28   | 0,20                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 12,75  |
| ул. Лен. Комсомола, 30 | ул. Лен. Комсомола, 30   | 0,21                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 12,88  |
| ул. Лен. Комсомола, 32 | ул. Лен. Комсомола, 32   | 0,23                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 14,11  |
| ул. Мира, 1            | ул. Мира, 1              | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 15,76  |
| ул. Мира, 3            | ул. Мира, 3              | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 15,68  |
| ул. Мира, 5            | ул. Мира, 5              | 0,17                                    | 0,01                              | 0,76                           | 0,98                   | 10,45  |
| ул. Мира, 5а           | МОУ СОШ №289             | 0,56                                    | 0,00                              | 0,76                           | 0,98                   | 34,99  |
| ул. Мира, 7            | ул. Мира, 7              | 0,17                                    | 0,01                              | 0,76                           | 0,98                   | 10,45  |
| ул. Мира, 9            | ул. Мира, 9              | 0,25                                    | 0,02                              | 0,84                           | 0,98                   | 14,80  |
| ул. Мира, 9а           | ул. Мира, 9а             | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 15,54  |
| ул. Мира, 9б           | ул. Мира, 9б             | 0,16                                    | 0,01                              | 0,76                           | 0,98                   | 9,90   |
| ул. Мира, 11           | ул. Мира, 11             | 0,25                                    | 0,02                              | 0,84                           | 0,98                   | 15,27  |
| ул. Мира, 13           | ул. Мира, 13             | 0,17                                    | 0,01                              | 0,84                           | 0,98                   | 10,32  |
| ул. Мира, 15           | ул. Мира, 15             | 0,20                                    | 0,01                              | 0,84                           | 0,98                   | 12,51  |
| ул. Мира, 17           | ул. Мира, 17             | 0,20                                    | 0,01                              | 0,85                           | 0,98                   | 12,60  |
| ул. Мира, 19           | ул. Мира, 19             | 0,32                                    | 0,02                              | 0,85                           | 0,98                   | 19,93  |
| ул. Мира, 21           | ул. Мира, 21             | 0,25                                    | 0,02                              | 0,85                           | 0,98                   | 15,80  |
| ул. Промышленная, д. 2 | Гараж инв. № 220+МУП ДТП | 0,06                                    |                                   | 0,65                           | 0,98                   | 3,44   |
| ул. Рябинина, 7        | ул. Рябинина, 7          | 0,16                                    | 0,01                              | 0,86                           | 0,98                   | 10,04  |
| ул. Рябинина, 15       | ул. Рябинина, 15         | 0,29                                    | 0,02                              | 0,85                           | 0,98                   | 18,10  |
| ул. Рябинина, 20       | Военно-морской госпиталь | 0,15                                    | 0,02                              | 0,85                           | 0,98                   | 8,54   |
| ул. Рябинина, 21       | ИП Пух                   | 0,01                                    |                                   | 0,85                           | 0,98                   | 0,75   |
| ул. Рябинина, 22       | Поликлиника №101         |   | 0,02                              | 0,74                           | 0,99                   | 2,68   |
| ул. Строительная, 1    | ул. Строительная, 1      | 0,25                                    | 0,02                              | 0,70                           | 0,98                   | 15,94  |
| ул. Строительная, 2    | ул. Строительная, 2      | 0,25                                    | 0,02                              | 0,69                           | 0,98                   | 15,55  |
| ул. Строительная, 3    | ул. Строительная, 3      | 0,24                                    | 0,02                              | 0,70                           | 0,98                   | 15,45  |
| ул. Строительная, 4    | ул. Строительная, 4      | 0,25                                    | 0,02                              | 0,69                           | 0,98                   | 15,47  |
| ул. Строительная, 5    | ул. Строительная, 5      | 0,24                                    | 0,02                              | 0,69                           | 0,98                   | 15,51  |
| ул. Строительная, 6    | МСЧ №3                   | 0,15                                    | 0,00                              | 0,65                           | 0,98                   | 9,24   |
| ул. Строительная, 7    | ООО "Ама"                | 0,08                                    | 0,00                              | 0,68                           | 0,98                   | 4,92   |
| ул. Строительная, 8    | ул. Строительная, 8      | 0,17                                    | 0,01                              | 0,68                           | 0,98                   | 10,42  |
| ул. Строительная, 8а   | Магазин «Хозяин»         | 0,06                                    |                                   | 0,68                           | 0,98                   | 4,44   |

| 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/отопительный период |
|-------------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|
| ул. Строительная, 10    | ул. Строительная, 10            | 0,16                                    | 0,01                              | 0,68                           | 0,98                   | 10,12  |
| ул. Строительная, 12    | ул. Строительная, 12            | 0,25                                    | 0,02                              | 0,68                           | 0,98                   | 15,42  |
| ул. Строительная, 14    | ул. Строительная, 14            | 0,22                                    | 0,02                              | 0,68                           | 0,98                   | 13,68  |
| ул. Строительная, 16    | ул. Строительная, 16            | 0,25                                    | 0,02                              | 0,68                           | 0,98                   | 15,45  |
| ул. Строительная, 16/18 | СЗЦ СевРАО                      | 0,10                                    |                                   | 0,69                           | 0,98                   | 6,55   |
| ул. Строительная, 18    | ул. Строительная, 18            | 0,40                                    | 0,03                              | 0,69                           | 0,98                   | 25,19  |
| ул. Строительная, 20    | ул. Строительная, 20            | 0,28                                    | 0,02                              | 0,69                           | 0,98                   | 17,69  |
| ул. Строительная, 22    | ул. Строительная, 22            | 0,15                                    | 0,01                              | 0,69                           | 0,98                   | 9,02   |
| ул. Флотская, 4         | ул. Флотская, 4                 | 0,21                                    | 0,02                              | 0,91                           | 0,98                   | 12,71  |
| ул. Флотская, 4а        | ОАО Ростелеком+МУ АСС           | 0,06                                    | 0,00                              | 0,90                           | 0,98                   | 3,92   |
| ул. Флотская, 5         | ул. Флотская, 5                 | 0,25                                    | 0,02                              | 0,91                           | 0,98                   | 15,71  |
| ул. Флотская, 6         | МУ АСС                          | 0,01                                    |                                   | 0,90                           | 0,98                   | 0,40   |
| ул. Флотская, 7         | ДС №4 Сказка                    | 0,22                                    | 0,00                              | 0,69                           | 0,98                   | 13,71  |
| ул. Флотская, 9         | ул. Флотская, 9                 | 0,24                                    | 0,02                              | 0,69                           | 0,98                   | 15,45  |
| ул. Флотская, 10        | ул. Флотская, 10                | 0,17                                    | 0,01                              | 0,90                           | 0,98                   | 10,59  |
| ул. Флотская, 11        | ул. Флотская, 11                | 0,25                                    | 0,02                              | 0,68                           | 0,98                   | 15,25  |
| ул. Флотская, 12        | ул. Флотская, 12                | 0,20                                    | 0,01                              | 0,90                           | 0,98                   | 12,77  |
| ул. Флотская, 14        | ул. Флотская, 14                | 0,21                                    | 0,02                              | 0,90                           | 0,98                   | 13,38  |
| ул. Флотская, 20        | МСЧ №3                          | 0,19                                    | 0,00                              | 0,89                           | 0,98                   | 12,21  |
| ул. Чумаченко, 1        | ж/д ул. Чумаченко, 1 +ИП Корзун | 0,23                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 15,01  |
| ул. Чумаченко, 3        | ул. Чумаченко, 3                | 0,45                                    | 0,03                              | 0,75                           | 0,98                   | 28,75  |
| ул. Чумаченко, 4        | Бюджетные организации           | 0,17                                    | 0,00                              | 0,73                           | 0,98                   | 10,45  |
| ул. Чумаченко, 10       | СЗЦ "СевРАО"                    | 0,14                                    |                                   | 0,73                           | 0,98                   | 8,33   |

#### 1.9.2. Поток отказов (частота отказов) участков тепловых сетей

Значения потока отказов (частоты отказов) участков тепловых сетей определены расчетом надежности в ПРК ZuluThermo 8.0 и представлены в таблице 26 и в электронной модели систем теплоснабжения, являющейся неотъемлемой частью настоящей схемы.

#### 1.9.3. Частота отключений потребителей

Значения частоты отключения потребителей определены расчетом надежности в ПРК ZuluThermo 8.0 и представлены в таблице 26 и в электронной модели систем теплоснабжения, являющейся неотъемлемой частью настоящей схемы.

#### 1.9.4. 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 26 и в электронной модели систем теплоснабжения, являющейся неотъемлемой частью настоящей схемы.

#### 1.9.5. Графические материалы (карты тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения)

Зоны ненормальной надежности и безопасности теплоснабжения отсутствуют.

1.9.6. 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 17.10.2015 № 1114 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике».

Согласно Типовой инструкции по технической эксплуатации тепловых сетей, систем коммунального теплоснабжения, утвержденной приказом Госстроя России от 13.12.2000 № 285:

«Авария» – повреждение трубопровода тепловой сети, если в период отопительного сезона это привело к перерыву теплоснабжения объектов жилсоцкультбыта на срок 36 ч и более.

Перерывов в теплоснабжении потребителей жилищно-коммунального сектора в период отопительного сезона на срок 36 часов и более не было.

#### 1.9.7. Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключенных в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении

Перерывы в теплоснабжении потребителей жилищно-коммунального сектора в период отопительного сезона на срок 36 часов и более в базовый 2021 год отсутствовали.

1.9.8. Описание изменений в надежности теплоснабжения для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей, ввод в эксплуатацию которых осуществлен в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

Изменения в надежности теплоснабжения для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей, ввод в эксплуатацию

которых осуществлен в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, отсутствуют.

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

1.10.1. Описание результатов хозяйственной деятельности теплоснабжающих и теплосетевых организаций в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими организациями, теплосетевыми организациями и органами регулирования

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 30.12.2009 № 1140 «Об утверждении стандартов раскрытия информации организациями коммунального комплекса и субъектами естественных монополий, осуществляющих деятельность в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии», раскрытию подлежит информация:

- о ценах (тарифах) на регулируемые товары и услуги и надбавках к этим ценам (тарифам);
- об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности регулируемых организаций, включая структуру основных производственных затрат (в части регулируемой деятельности);
- об основных потребительских характеристиках регулируемых товаров и услуг регулируемых организаций и их соответствии государственным и иным утверждённым стандартам качества;
- об инвестиционных программах и отчётах об их реализации;
- о наличии (отсутствии) технической возможности доступа к регулируемым товарам и услугам регулируемых организаций, а также о регистрации и ходе реализации заявок на подключение к системе теплоснабжения;
- об условиях, на которых осуществляется поставка регулируемых товаров и (или) оказание регулируемых услуг;
- о порядке выполнения технологических, технических и других мероприятий, связанных с подключением к системе теплоснабжения.

Основной теплоснабжающей организацией муниципального образования ЗАТО город Заозерск Мурманской области является АО «МЭС».

Основным видом деятельности АО «МЭС» является производство, передача и распределение пара и горячей воды (тепловой энергии), производство, передача, распределение электроэнергии, деятельность по обеспечению работоспособности котельных, тепловых сетей, электростанций, тепловых электростанций, электрических сетей; сбор, очистка и распределение воды; удаление сточных вод и отходов; прочие виды деятельности.

Основные технико-экономические показатели деятельности теплоснабжающей и теплосетевой организации АО «МЭС» приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Основные технико-экономические показатели деятельности теплоснабжающей и теплосетевой организации АО «МЭС»

| № п/п | Статьи затрат  | Ед. изм. | Тариф 2021 г.  |              |          | Тариф 2022 г.  |              |          |
|-------|--|----------|----------------|--------------|----------|----------------|--------------|----------|
|       |  |          | Всего, в т.ч.: | производство | передача | Всего, в т.ч.: | производство | передача |
| 1     | Операционные расходы   | тыс.руб. | 116 762,1      | 80 601,2     | 36 160,8 | 120 565,0      | 83 226,4     | 37 338,6 |
| 1.1   | Расходы на приобретение сырья и материалов                                     | тыс.руб. | 5 007,5        | 4 884,8      | 122,7    | 5 170,6        | 5 043,9      | 126,7    |
| 1.2   | Расходы на ремонт основных средств   | тыс.руб. | 29 169,3       | 13 247,2     | 15 922,1 | 30 119,3       | 13 678,7     | 16 440,6 |
| 1.3   | Расходы на оплату труда  | тыс.руб. | 69 237,3       | 50 473,3     | 18 764,0 | 71 492,4       | 52 117,2     | 19 375,1 |
| 1.4   | Расходы на оплату иных работ и услуг, выполняемых по договорам с организациями | тыс.руб. | 6 344,6        | 6 176,6      | 168,0    | 6 551,3        | 6 377,8      | 173,5    |
| 1.5   | Другие расходы   | тыс.руб. | 7 003,4        | 5 819,3      | 1 184,1  | 7 231,5        | 6 008,8      | 1 222,7  |
| 2     | Неподконтрольные расходы   | тыс.руб. | 50 069,0       | 44 256,2     | 5 812,8  | 78 389,7       | 48 444,1     | 29 945,6 |

| № п/п | Статьи затрат   | Ед. изм. | Тариф 2021 г.  |              |          | Тариф 2022 г.  |              |          |
|-------|---|----------|----------------|--------------|----------|----------------|--------------|----------|
|       |   |          | Всего, в т.ч.: | производство | передача | Всего, в т.ч.: | производство | передача |
| 2.1   | Расходы на оплату услуг, оказываемых организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности  | тыс.руб. | 1 946,7        | 1 946,7      | 0,0      | 1 586,1        | 1 586,1      | 0,0      |
| 2.2   |   | тыс.руб. | 104,7          | 104,7        | 0,0      | 104,7          | 104,7        | 0,0      |
| 2.3   | Расходы на уплату налогов, сборов и других обязательных платежей, в том числе:  | тыс.руб. | 1 507,4        | 1 507,4      | 0,0      | 2 756,4        | 1 006,0      | 1 750,5  |
| 2.3.1 | плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды негативного воздействия на окружающую среду в пределах установленных нормативов и (или) лимитов | тыс.руб. | 216,4          | 216,4        | 0,0      | 92,6           | 92,6         | 0,0      |
| 2.3.2 | расходы на обязательное страхование   | тыс.руб. | 72,0           | 72,0         | 0,0      | 16,2           | 16,2         | 0,0      |
| 2.3.3 | иные расходы  | тыс.руб. | 132,0          | 132,0        | 0,0      | 58,7           | 58,7         | 0,0      |
| 2.3.4 | транспортный налог  | тыс.руб. | 0,7            | 0,7          | 0,0      | 4,4            | 4,4          | 0,0      |
| 2.3.5 | налог на имущество  | тыс.руб. | 1 086,2        | 1 086,2      | 0,0      | 2 584,5        | 834,0        | 1 750,5  |
| 2.4   | Отчисления на социальные нужды  | тыс.руб. | 22 387,9       | 16 586,4     | 5 801,5  | 23 117,0       | 17 126,6     | 5 990,4  |
| 2.5   | Расходы по сомнительным долгам  | тыс.руб. | 0,0            | 0,0          | 0,0      | 2 630,2        | 2 630,2      | 0,0      |
| 2.6   | Амортизация основных средств и нематериальных активов   | тыс.руб. | 15 118,4       | 15 107,0     | 11,3     | 38 613,7       | 16 409,0     | 22 204,7 |
| 2.7   | Расходы по сомнительным долгам  | тыс.руб. | 9 004,0        | 9 004,0      | 0,0      | 9 581,6        | 9 581,6      | 0,0      |
| 2.8   | Налог на прибыль  | тыс.руб. | 0,0            | 0,0          | 0,0      | 0,0            | 0,0          | 0,0      |
| 3     | Расходы на приобретение энергетических ресурсов   | тыс.руб. | 661 617,9      | 574 298,5    | 87 319,4 | 545 915,6      | 454 807,0    | 91 108,6 |
| 3.1   | Расходы на топливо  | тыс.руб. | 547 636,7      | 547 636,7    | 0,0      | 429 507,2      | 429 507,2    | 0,0      |
| 3.2   | Расходы на электрическую энергию  | тыс.руб. | 24 521,7       | 22 669,9     | 1 851,8  | 22 045,0       | 22 045,0     | 0,0      |
| 3.3   | Расходы на тепловую энергию   | тыс.руб. | 85 467,6       | 0,0          | 85 467,6 | 91 108,6       | 0,0          | 91 108,6 |
| 3.4   | Расходы на холодную воду  | тыс.руб. | 3 991,9        | 3 991,9      | 0,0      | 3 254,8        | 3 254,8      | 0,0      |
| 4     | Прибыль   | тыс.руб. | 9 643,2        | 7 428,0      | 2 215,2  | 10 164,1       | 7 882,2      | 2 281,9  |

1.10.2. Описание изменений технико-экономических показателей теплоснабжающих и теплосетевых организаций для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учетом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей, ввод в эксплуатацию которых осуществлен в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

Серьёзных изменений технико-экономических показателей АО «МЭС» за период, предшествующий актуализации Схемы теплоснабжения, в плане выработки, отпуска тепловой энергии, потребления топлива на выработку тепловой энергии не наблюдается.

Изменения в технико-экономических показателях АО «МЭС» за период, предшествующий актуализации Схемы теплоснабжения, в основном связаны с:

1. вариативностью средней температуры наружного воздуха в отопительный период;
2. ростом цен на энергоносители.

### 1.11. Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

1.11.1. Описание динамики утвержденных цен (тарифов), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) по каждому из регулируемых видов деятельности и по каждой теплосетевой и теплоснабжающей организации с учетом последних 3 лет.

Динамика тарифов на коммунальные услуги для потребителей представлены в таблицах 29-33.

Таблица 29 – Льготные тарифы на тепловую энергию, поставляемую группе потребителей «потребители (кроме населения)»

| Наименование регулируемой организации | Год   | с 01.01. по 30.06. | с 01.07. по 31.12. |
|---------------------------------------|---|--------------------|--------------------|
|                                       | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                    |                    |
| АО «МЭС»<br>(Одноставочный, руб/Гкал) | 2020  | 5229,65            | 6014,10            |
|                                       | 2021  | 6014,10            | 6230,61            |
|                                       | 2022  | 6230,61            | 6498,53            |
|                                       | 2023  | 7277,06            | 8004,76            |

Таблица 30 – Льготные тарифы на тепловую энергию, поставляемую группе потребителей «население»

| Наименование регулируемой организации | Год   | с 01.01. по 30.06. | с 01.07. по 31.12. |
|---------------------------------------|---|--------------------|--------------------|
|                                       | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                    |                    |
| АО «МЭС»<br>(Одноставочный, руб/Гкал) | 2020  | 2689,00            | 2720,00            |
|                                       | 2021  | 2720,00            | 2828,80            |
|                                       | 2022  | 2828,80            | 2998,53            |
|                                       | 2023  | 2933,47            | 3050,80            |

Таблица 31 – Тарифы на тепловую энергию на коллекторах источника

| Наименование регулируемой организации | Год   | с 01.01. по 30.06. | с 01.07. по 31.12. |
|---------------------------------------|---|--------------------|--------------------|
|                                       | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                    |                    |
| АО «МЭС»<br>(Одноставочный, руб/Гкал) | 2020  | 6803,19            | 6893,67            |
|                                       | 2021  | 5855,92            | 5855,92            |
|                                       | 2022  | 5855,92            | 6780,56            |
|                                       | 2023  | 7138,79            | 7138,79            |

Таблица 32 – Тарифы на тепловую энергию, поставляемую потребителям

| Наименование регулируемой организации | Год   | с 01.01. по 30.06. | с 01.07. по 31.12. |
|---------------------------------------|---|--------------------|--------------------|
|                                       | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                    |                    |
| АО «МЭС»<br>(Одноставочный, руб/Гкал) | 2020  | -                  | -                  |
|                                       | 2021  | 6014,10            | 8746,92            |
|                                       | 2022  | 8270,19            | 8270,19            |
|                                       | 2023  | 7277,06            | 8004,76            |

Таблица 33 – Динамика утвержденных тарифов на тепловую энергию за 2021-2022 годы

| Котельная г. Заозерск                       | Тарифы 2021 г.   |                         | Тарифы 2022 г.   |                         |
|---|--|-------------------------|--|-------------------------|
|   | 01.01.2021 - 30.06.2021  | 01.07.2021 - 31.12.2021 | 01.01.2022 - 30.06.2022  | 01.07.2022 - 31.12.2022 |
|   | Постановление КТР МО от 16.12.2019 № 53/7<br>(в редакции от 17.12.2020 № 56/4) |                         | Постановление КТР МО от 16.12.2019 № 53/7<br>(в редакции от 17.12.2021 № 51/6) |                         |
| Тарифы с учетом передачи по тепловым сетям: |  |                         |  |                         |
| Тарифы для прочих потребителей (без НДС)    | 6 014,10   | 8 746,92                | 8 270,19   | 8 270,19                |
| Рост (+) / Снижение (-), %                  | -  | 45,4%                   | -5,5%  | 0,0%                    |

| Котельная г. Заозерск                                      | Тарифы 2021 г.          |                         | Тарифы 2022 г.          |                         |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|  | 01.01.2021 - 30.06.2021 | 01.07.2021 - 31.12.2021 | 01.01.2022 - 30.06.2022 | 01.07.2022 - 31.12.2022 |
| Тарифы для прочих потребителей (кроме населения) (без НДС) | 6 014,10                | 6 230,61                | 6 230,61                | 6 498,53                |
| Рост (+) / Снижение (-), %                                 | 0,0%                    | 3,6%                    | 0,0%                    | 4,3%                    |
| Тарифы для населения (с НДС)                               | 2 720,00                | 2 828,80                | 2 828,80                | 2 998,53                |
| Рост (+) / Снижение (-), %                                 | 0,0%                    | 4,0%                    | 0,0%                    | 6,0%                    |
| Тарифы на коллекторах источника:                           |                         |                         |                         |                         |
| Тарифы для прочих потребителей (без НДС)                   | 5 855,92                | 5 855,92                | 5 855,92                | 6 780,56                |
| Рост (+) / Снижение (-), %                                 | -15,1%                  | 0,0%                    | 0,0%                    | 15,8%                   |

1.11.2. Описание структуры цен (тарифов), установленных на момент разработки системы 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. Утвержденные тарифы приведены в таблицах 29-33.

1.11.3. Описание платы за подключение к системе теплоснабжения

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.

На момент актуализации схемы теплоснабжения плата с потребителей тепловой энергии за подключение к системе теплоснабжения не взимается.

1.11.4. Описание платы 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 № 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.

1.11.5. Описание изменений в утвержденных ценах (тарифах), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, зафиксированных за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

Изменения в утвержденных ценах (тарифах), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, зафиксированных за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, отражены в п. 1.11.1.

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

ЗАО г. Заозерск не отнесен к ценовой зоне теплоснабжения.

1.11.7. Описание изменений в утвержденных ценах (тарифах), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, зафиксированных за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

ЗАО г. Заозерск не отнесен к ценовой зоне теплоснабжения.

1.12. Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения

1.12.1. Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)

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.

1.12.2. Описание существующих проблем организации надежного теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения (перечень причин, приводящих к снижению надежности теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)

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

1.12.3. Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения  
Существующие проблемы развития системы теплоснабжения отсутствуют.

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

Проблем снабжения топливом действующей системы теплоснабжения не зафиксировано.

1.12.5. 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 ЗАТО г. Заозерск, отсутствуют.

1.12.6. Описание изменений технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения, произошедших в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

Изменения технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, произошедших в период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, отсутствуют.

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

Прогноз спроса на тепловую энергию для перспективной застройки на территории ЗАТО г. Заозерск на период до 2033 года определялся по представленным данным от МКУ «Управление городским хозяйством». В работе учтены пожелания теплоснабжающих и теплосетевых организации с предложениями по модернизации системы теплоснабжения и решений назревших вопросов, связанных с теплоснабжением отдельных районов и проблемных объектов на территории ЗАТО г. Заозерск.

Для пересчета площадей планируемых к застройке зданий в требуемые тепловые нагрузки были использованы удельные показатели расхода тепловой энергии системы теплоснабжения на отопление зданий, предусмотренные территориальными строительными нормами «Теплозащита зданий жилищно-гражданского назначения», СП 50.13320.2012 «Свод правил Тепловая защита зданий Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003».

### 2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

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 теплоснабжения 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 Муниципальное казенное учреждение «Служба заказчика».

По данным МУК «Служба заказчика» в городе на балансе состоят 363,8 тыс. м<sup>2</sup> общей площади многоквартирных домов, из них жилых зданий – 259,1 тыс. м<sup>2</sup> и нежилого фонда – 104,7 тыс. м<sup>2</sup>.

Жилищный фонд города представлен среднеэтажными и многоэтажными многоквартирными домами. Всего в городе 74 жилых дома: пятиэтажного фонда – 80,7 %, в том числе: в кирпичном исполнении 10,3 %; в панельном – 70,4 %; девятиэтажных домов всего – 19,3 %, из них 6,7 % - кирпичные, 12,6 % – панельные от общего количества жилых домов города.

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.

Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления (жилые образования) при расчетных температурах наружного воздуха основаны на анализе тепловых нагрузок потребителей, предоставленных теплоснабжающими организациями, и указаны в таблице 34.

Таблица 34 – Объём потребления тепловой энергии по элементам территориального деления

| Статьи затрат                            | Ед. изм.  | Факт 2021 г.   |              |          | Тариф 2022 г.  |              |          |
|--|-----------|----------------|--------------|----------|----------------|--------------|----------|
|  |           | Всего, в т.ч.: | производство | передача | Всего, в т.ч.: | производство | передача |
| Выработка тепловой энергии               | тыс. Гкал | 131,487        | 131,487      |          | 104,808        | 104,808      |          |
| Собственные нужды источника              | тыс. Гкал | 11,561         | 11,561       |          | 10,146         | 10,146       |          |
| То же в процентах от выработанной т/э, % | %         | 8,79           | 8,79         |          | 9,68           | 9,68         |          |
| Отпуск т/э в сеть                        | тыс. Гкал | 119,926        | 119,926      | 119,926  | 94,662         | 94,662       | 94,662   |
| Потери тепловой энергии                  | тыс. Гкал | 14,595         |              | 14,595   | 14,595         |              | 14,595   |
| То же в процентах от отпущенной т/э, %   | %         | 12,17          |              | 12,17    | 15,42          |              | 15,42    |
| Полезный отпуск потребителям             | тыс. Гкал |                | 105,331      | 101,121  |                | 80,067       | 78,033   |
| с коллекторов                            | тыс. Гкал |                | 4,210        |          |                | 2,034        |          |

2.2. 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.

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 35. Движение жилищного фонда на расчетный срок представлен в таблице 36.

Таблица 35 – 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      | 1969          | 3 618,10      | Под снос                    |
| 5   | Ленинского Комсомола         | 4      | 1969          | 3 388,40      | 4 824                       |

| № п/п | Наименование улицы  | № дома | Год постройки | Площадь кв. м | Площадь кв. м (по кадастру) |
|-------|---|--------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 6     | Ленинского Комсомола  | 6      | 1965          | 4 160,80      | 4 731                       |
| 7     | Ленинского Комсомола  | 8      | 1964          | 3 821,00      | 2 920                       |
| 8     | Ленинского Комсомола  | 10     | 1964          | 4 090,40      | 2 852                       |
| 9     | Ленинского Комсомола (офисные помещения, предприятие бытовых услуг, гостиница) - приспособление | 18     | 1963          | 5 301,30      | 3 574                       |
| 10    | Ленинского Комсомола*(маг)  | 22     | 1962          | 3 423,50      | 3 967                       |
| 11    | Матроса Рябина  | 1      | 1969          | 3 450,30      | 1 608                       |
| 12    | Матроса Рябина  | 3      | 1967          | 4 074,30      | 2 365                       |
| 13    | Матроса Рябина  | 5      | 1966          | 3 498,40      | 3 752                       |
| 14    | Матроса Рябина  | 9      | 1967          | 3 088,40      | 11 281                      |
| 15    | Матроса Рябина  | 11     | 1967          | 3 047,10      |                             |
| 16    | Матроса Рябина  | 13     | 1968          | 3 212,30      | 3 828                       |
| 17    | Матроса Рябина  | 21     | 1963          | 3 711,90      | 4 984                       |
| 18    | Матроса Рябина  | 23     | 1960          | 1 685,30      | 1 385                       |
| 19    | Матроса Рябина  | 25     | 1960          | 1 693,30      | 1 452                       |
| 20    | Корчилова   | 1      | 1965          | 3 494,60      | 2 086                       |
| 21    | Корчилова   | 3      | 1964          | 4 106,30      | 2 181                       |
| 22    | Корчилова   | 5      | 1965          | 3 918,10      | 2 908                       |
| 23    | Корчилова (объекты культуры, помещения для кружковых занятий и досуга)                          | 7      | 1962          | 3 592,20      | 3 262                       |
| 24    | Корчилова   | 9      | 1962          | 3 510,50      | 3 582                       |
| 25    | Спортивный* (д/с)   | 2      | 1964          | 4 156,80      | 4 294                       |
| 26    | Спортивный  | 4      | 1964          | 3 753,30      | 4 460                       |
| 27    | Генерала Чумаченко  | 7      | 1971          | 2 726,50      | 2 760                       |
| 28    | Генерала Чумаченко  | 5      | 1969          | 3 036,60      | 3 766                       |
| 29    | Генерала Чумаченко  | 8      | 1958          | 1 701,10      | 1 656                       |
| 30    | Генерала Чумаченко  | 9      | 1969          | 3 414,70      | 4 245                       |
| 31    | Генерала Чумаченко  | 15     | 1989          | 2 374,70      | 1 800                       |

Таблица 36 – Движение жилищного фонда на расчетный срок

| Тип застройки                            | тыс. м <sup>2</sup> | тыс. чел | средняя жилищная обеспеченность м <sup>2</sup> /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      |   |

2.3. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации

Постановлением Правительства Российской Федерации от 23.05.2006 № 306 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 28.03.2012 № 258) введены требования к теплоснабжению 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 теплотребления.
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 теплотребления 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 теплотребление 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 теплотребление 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 теплотребление 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 теплотребления 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 теплотребления 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 теплотребления 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.

2.4. Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчётном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

Перспективные объёмы потребления тепловой энергии с разделением по видам теплоснабжения приведены в таблице 37.

Таблица 37 – Перспективные объёмы потребления тепловой энергии

| Статья затрат                            | Ед. измерения | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   | 2026   | 2027-2031 | 2032-2033 |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|
| Выработка тепловой энергии               | тыс. Гкал     | 104,81 | 104,81 | 116,81 | 126,81 | 126,81 | 136,81    | 136,81    |
| Собственные нужды источника              | тыс. Гкал     | 10,15  | 10,15  | 12,98  | 13,00  | 13,00  | 13,00     | 13,00     |
| То же в процентах от выработанной т/э, % | %             | 9,68   | 9,68   | 11,11  | 10,25  | 10,25  | 9,50      | 9,50      |
| Отпуск т/э в сеть                        | тыс. Гкал     | 94,66  | 94,66  | 103,83 | 113,81 | 113,81 | 123,81    | 123,81    |
| Потери тепловой энергии                  | тыс. Гкал     | 14,60  | 14,60  | 14,00  | 14,00  | 14,00  | 10,00     | 10,00     |
| То же в процентах от отпущенной т/э, %   | %             | 15,42  | 15,42  | 13,48  | 12,30  | 12,30  | 8,08      | 8,08      |
| Полезный отпуск потребителям             | тыс. Гкал     | 80,07  | 80,07  | 89,83  | 99,81  | 99,81  | 113,81    | 113,81    |

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

2.6. 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 объёмов потребления тепловой энергии в производственных зонах не предусматривается и принимается допущение, что возможный прирост теплопотребления при возможном увеличении объёмов 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.

2.7. 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 2021 год, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, отсутствуют.

2.8. Актуализированный прогноз перспективной застройки относительно указанного в утвержденной системе теплоснабжения прогноза перспективной застройки

Актуализированный прогноз перспективной застройки представлен в Главе 2, п. 2.2.

Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения

3.1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, муниципального округа, 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 ver 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 6-8.

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.

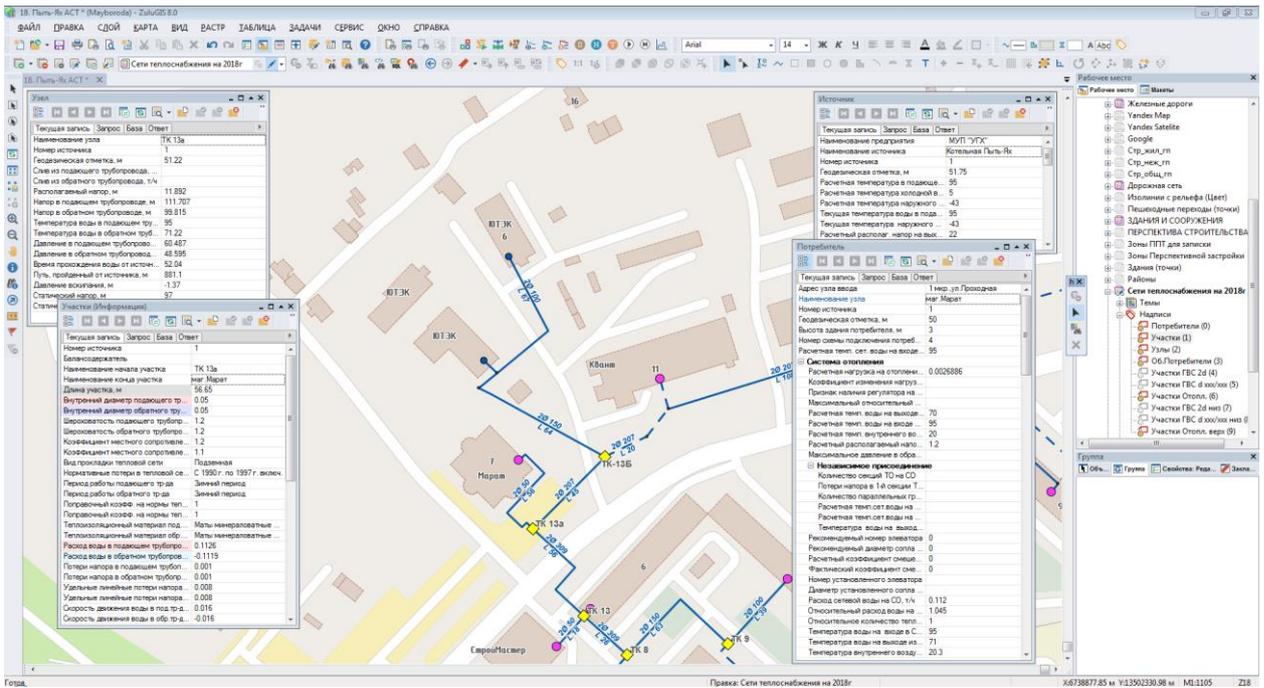


Рисунок 6 - Графическое отображение электронной модели (представление объектов системы теплоснабжения)

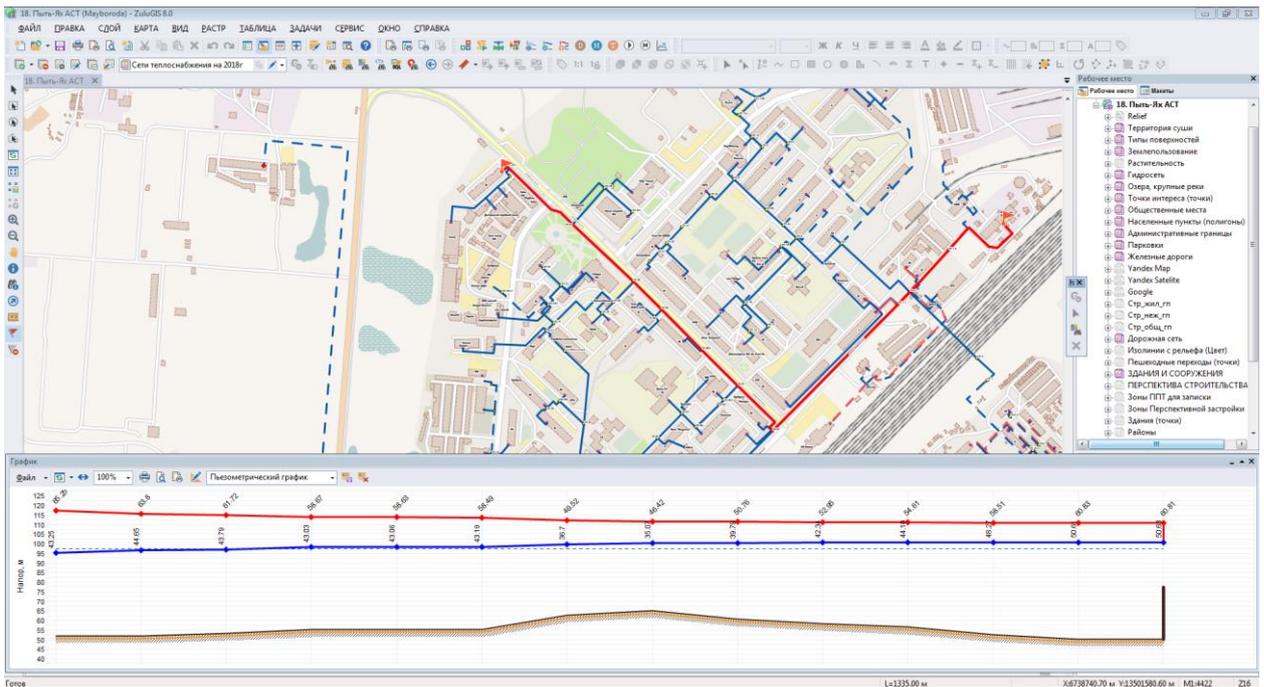


Рисунок 7 - Графическое отображение электронной модели (построение пьезометрических графиков)

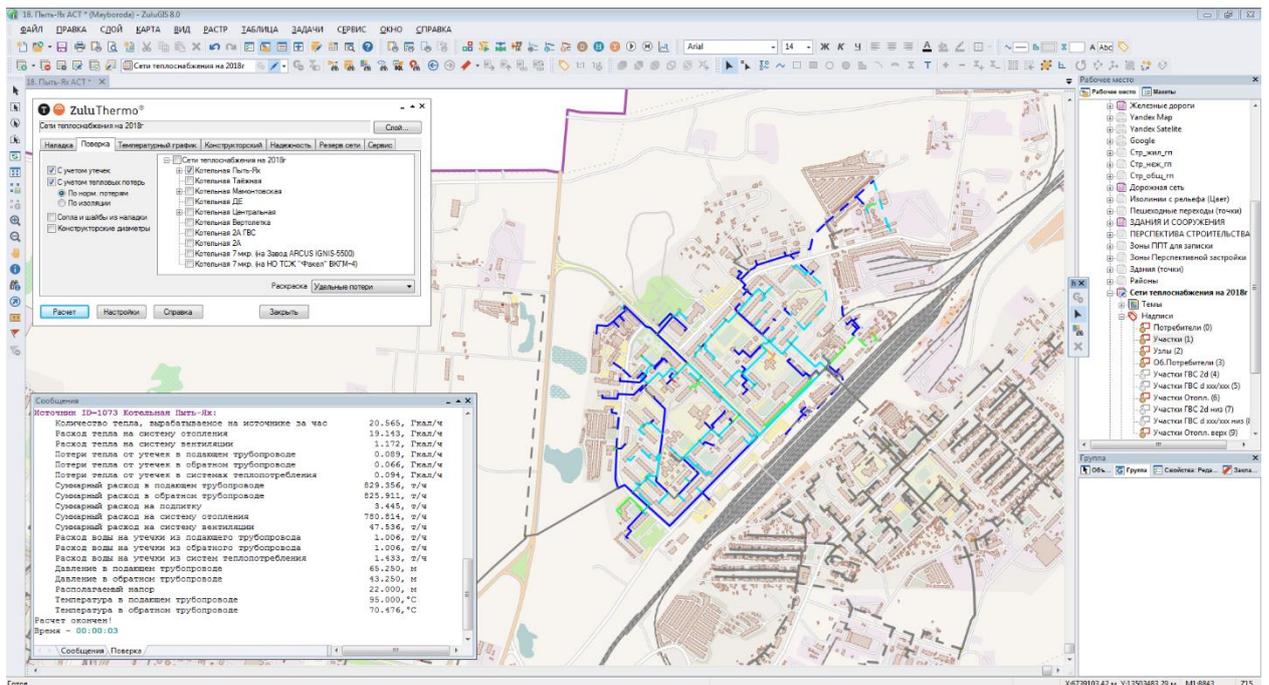


Рисунок 8 - Графическое отображение электронной модели (теплогидравлический расчет)

### 3.2. Паспортизация объектов системы теплоснабжения

Электронная модель обеспечивает паспортизацию технических характеристик элементов системы теплоснабжения, которая позволяет учитывать индивидуальные технические характеристики реальных объектов при выполнении расчетных задач.

Паспортизация объектов системы теплоснабжения осуществлялась на основе предоставленных исходных и расчетных данных.

Паспортизация 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 теплотребления;
- 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 6.

### 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.).

### 3.4. 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

телопотребления. 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 теплоснабжения. 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.

3.5. 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.

3.6. 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.

Расчет тепловых сетей можно проводить с учетом:

- утечек из тепловой сети и систем теплоснабжения;
- тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети;
- фактически установленного оборудования на абонентских вводах и тепловых сетях.

3.7. 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 9.

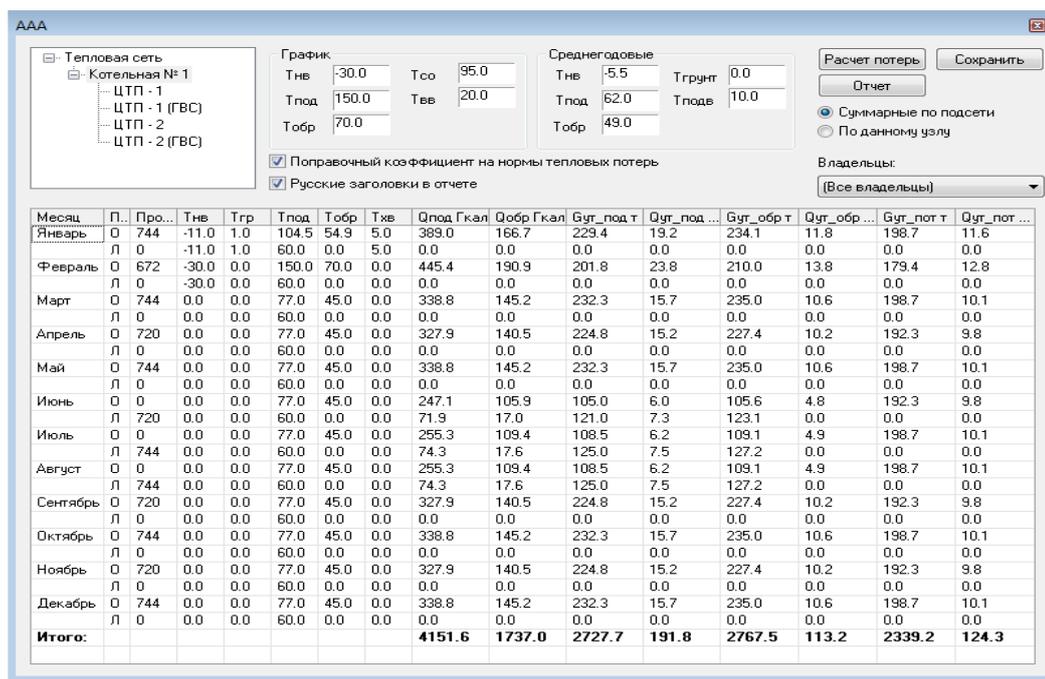


Рисунок 9 – Расчет нормативных потерь тепловой энергии через изоляцию

### 3.8. 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 ОАО «Газпром промгаз».

3.9. Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью 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 10.

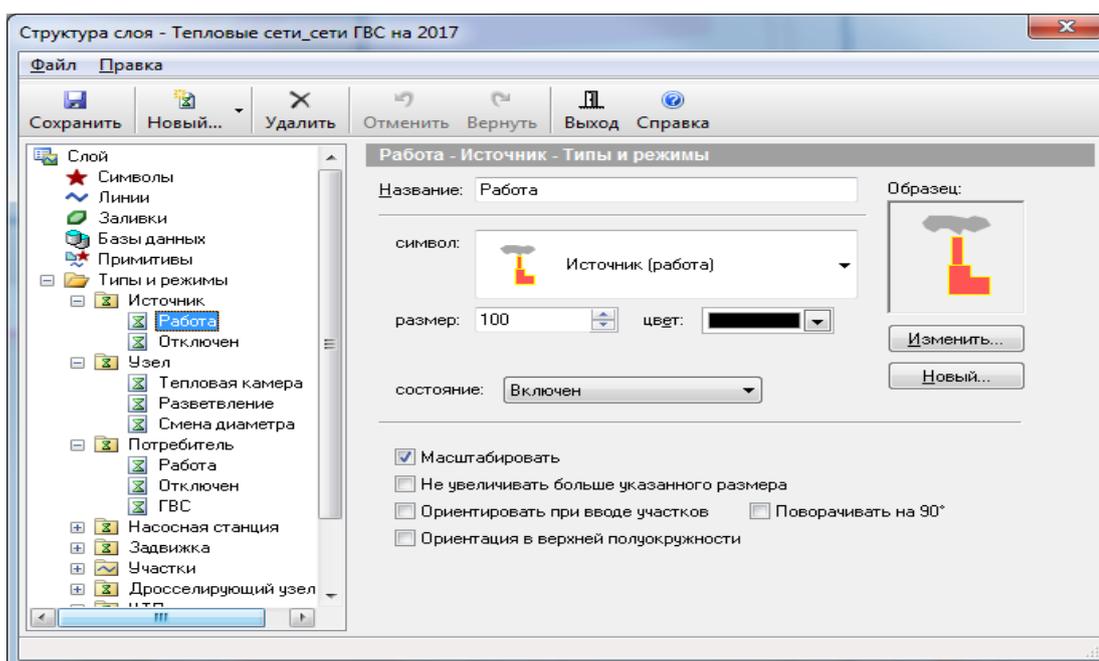


Рисунок 10 – Пример групповых изменений характеристик объектов

3.10. 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 11.

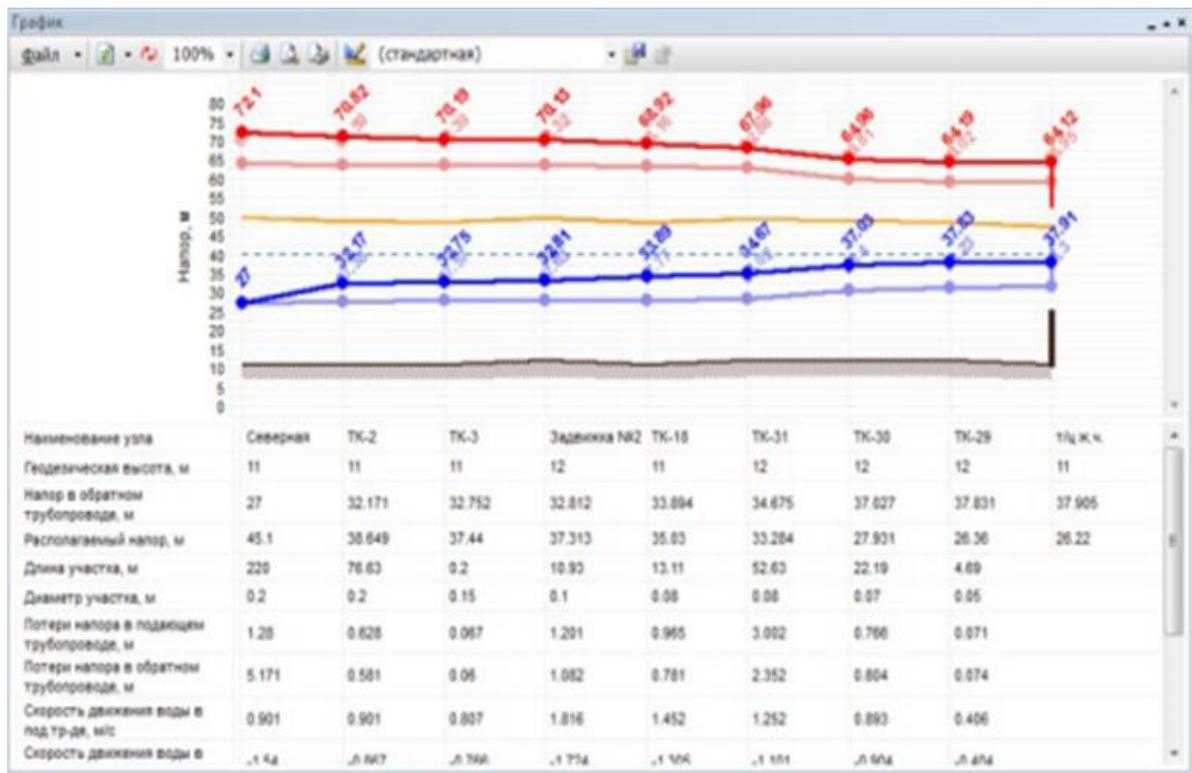


Рисунок 11 – Совмещение пьезометрических графиков

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

4.1. 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 расчётной 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 тепловой мощности были составлены с учётом:

- Генерального плана ЗАТО г. Заозерск;
- Мастер-плана схемы теплоснабжения.

Существующие балансы тепловой мощности приведены в п. 1.6.1 Обосновывающих материалов к Схеме теплоснабжения.

Существующие и перспективные балансы тепловой энергии котельной приведены в таблице 38.

Таблица 38 – Существующие и перспективные балансы тепловой мощности котельной ЗАТО г. Заозерск, Гкал/ч

| Зона действия котельной № 53  | 2021   | 2022   | 2023   | 2024 | 2025 | 2026 | 2027-2031 | 2032-2033 |
|---|--------|--------|--------|------|------|------|-----------|-----------|
| Установленная тепловая мощность   | 86,4   | 86,4   | 86,4   | 87   | 87   | 87   | 87        | 87        |
| Располагаемая тепловая мощность   | 78,036 | 78,036 | 78,036 | 80   | 80   | 87   | 87        | 87        |
| Затраты тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды котельной | 1,32   | 1,32   | 1,32   | 1,2  | 1,2  | 0,7  | 0,7       | 0,7       |
| Располагаемая тепловая мощность нетто                                   | 76,716 | 76,716 | 76,716 | 78,8 | 78,8 | 86,3 | 86,3      | 86,3      |
| Потери в тепловых сетях   | 1,67   | 1,67   | 1,67   | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,14      | 1,14      |
| Присоединённая тепловая нагрузка  | 31,856 | 31,856 | 31,856 | 31   | 31   | 26   | 26        | 26        |
| Резерв/дефицит тепловой мощности  | 44,86  | 44,86  | 44,86  | 47,8 | 47,8 | 60,3 | 60,3      | 60,3      |

4.2. 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

Гидравлические расчеты передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети, выполнены при разработке настоящей Схемы теплоснабжения в программно-расчетном комплексе Zulu с применением модуля ZuluThermo версии 8.0. Выборочные выгрузки представлены в п. 1.3.8 главы 1.

Гидравлический расчет выполнен с целью определения возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей. Расчет выполнен для каждого источника тепловой энергии в течение всего рассматриваемого расчетного срока. При этом оптимальный гидравлический режим может быть обеспечен при условии наладки тепловой сети. Гидравлический режим представлен в электронной модели системы теплоснабжения.

Для определения пропускной способности тепловых сетей от существующих источников тепловой энергии с помощью электронной модели проведены многовариантные гидравлические расчеты как при существующих на 2021 год присоединенных тепловых нагрузках, так и при перспективных тепловых нагрузках на 2033.

Проведенный анализ показал, что на прогнозный период у тепловых сетей сохранится резерв по пропускной способности, позволяющий обеспечить тепловой энергией новых потребителей в полном объеме.

В случае изменения существующей гидравлической системы, заказчик может провести гидравлические расчеты системы теплоснабжения любой закольцованности в ГИС Zulu Thermo 8.0.

4.3. Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности, технических ограничений на использование установленной тепловой мощности, значения располагаемой мощности, тепловой мощности нетто источников тепловой энергии, существующие и перспективные значения затрат тепловой мощности на собственные нужды, тепловых потерь в тепловых сетях, резервов и дефицитов тепловой мощности нетто на каждом этапе

Цель составления балансов – установить резервы (дефициты) установленной тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки для зон действия каждого источника тепловой энергии. Установленные резервы (или дефициты) балансов тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки формируют исходные данные для принятия решения о развитии (или сокращении) установленной тепловой мощности источников тепловой энергии и формированию новых зон их действия.

Балансы тепловой мощности и перспективной нагрузки с определением резервов (дефицитов) были составлены, как для источников тепловой энергии, на которых происходит изменение перспективной тепловой нагрузки, так и для прочих источников тепловой энергии, на которых тепловая нагрузка неизменна. Результаты приведены в таблице 39.

Таблица 39 – Существующие и перспективные балансы тепловой мощности котельной ЗАТО г. Заозерск, Гкал/ч

| Зона действия котельной №53   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024 | 2025 | 2026 | 2027-2031 | 2032-2033 |
|---|--------|--------|--------|------|------|------|-----------|-----------|
| Установленная тепловая мощность   | 86,4   | 86,4   | 86,4   | 87   | 87   | 87   | 87        | 87        |
| Располагаемая тепловая мощность   | 78,036 | 78,036 | 78,036 | 80   | 80   | 87   | 87        | 87        |
| Затраты тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды котельной | 1,32   | 1,32   | 1,32   | 1,2  | 1,2  | 0,7  | 0,7       | 0,7       |
| Располагаемая тепловая мощность нетто                                   | 76,716 | 76,716 | 76,716 | 78,8 | 78,8 | 86,3 | 86,3      | 86,3      |
| Потери в тепловых сетях   | 1,67   | 1,67   | 1,67   | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,14      | 1,14      |
| Присоединённая тепловая нагрузка  | 31,856 | 31,856 | 31,856 | 31   | 31   | 26   | 26        | 26        |
| Резерв/дефицит тепловой мощности  | 44,86  | 44,86  | 44,86  | 47,8 | 47,8 | 60,3 | 60,3      | 60,3      |

4.4. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей

Исходя из таблицы 39 можно сделать вывод, что величина резерва тепловой мощности источника тепловой энергии на момент актуализации Схемы и на перспективу достаточна на всем сроке действия Схемы теплоснабжения.

4.5. Описание изменений существующих и перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей для каждой системы теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

Изменения существующих балансов источников тепловой энергии на территории ЗАТО г. Заозерск за период, предшествующий разработке схемы теплоснабжения, связаны с изменением установленной мощности источников тепловой энергии. Сравнительная таблица с изменениями в значениях установленных мощностей котельных на территории поселения приведена в п. 4.3.

Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения

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.

5.1. Описание вариантов (не менее двух) перспективного развития систем теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке системы теплоснабжения)

Разработка сценариев развития систем теплоснабжения на территории ЗАТО г. 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:

1. Строительство двух блочно-модульных котельных: предлагается вывести из эксплуатации котельную инв. № 53, 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.

2. 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:

1. Перекладка существующих тепловых сетей от котельной г. Заозерск, диаметром 50-500 мм, протяженностью 2498 п.м.

2. Перевооружение котельной.

3. Разработка проекта, монтаж и пусконаладка систем автоматизации и диспетчеризации.

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.

## 5.2. Техничко-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения

Техничко-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 2033 г. (без НДС, в прогнозных ценах), предусмотренных схемой теплоснабжения по вариантам приведена в таблицах 40 и 41.

Таблица 40 – 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 41 – Реестр мероприятий мастер-плана, вариант 2

| Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса  | Всего, тыс. руб. |
|--|------------------|
| Перекладка существующих тепловых сетей от котельной г. Заозерск, диаметром 50-500 мм, протяженностью 2498 п.м. | 232 600          |
| Переворужение котельной  | 325 850          |
| Автоматизация системы ТС   | 3 500            |
| Всего  | 561 950          |

Общая стоимость мероприятий до 2033 года (без НДС, в прогнозных ценах), предусмотренных схемой теплоснабжения, составляет:

- 1 вариант – 850 464 тыс. руб.;
- 2 вариант – 561 950 тыс. руб.

Однозначно, реализация мероприятий по Варианту 1 требует большего финансирования, чем реализация мероприятий по Варианту 2.

5.3. 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

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».

5.4. Описание изменений в мастер-плане развития систем теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения

В предшествующий актуализации схемы теплоснабжения был рассмотрен и принят мастер-план схемы теплоснабжения, следующий:

1. Строительство двух блочно-модульных котельных: предлагается вывести из эксплуатации котельную инв. № 53, 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;

2. Для повышения эффективности функционирования и обеспечения нормативной надежности системы теплоснабжения рекомендуется 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).

С последней актуализации в конечном итоге котельные перешли на мазут марки М-100 и ранее рассмотренные в перспективе БМК теперь не планируются.

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

6.1. Расчетная величина нормативных потерь 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 ( $m^3$ ) с его нормируемой утечкой определяются по формуле:

$$G_{ут.н} = a \times V_{год} \times n_{год} \times 10^{-2} = m_{ут.год.н} \times n_{год}$$

где:

$a$  – норма среднегодовой утечки теплоносителя,  $m^3/(ч \times m^3)$ , 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;

$V_{ср.г}$  – среднегодовой объем сетевой воды в трубопроводах тепловых сетей, эксплуатируемых теплосетевой организацией,  $m^3$ ;

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

$m_{ут.год.н}$  – среднегодовая норма потерь теплоносителя, обусловленных утечкой,  $m^3/ч$ .

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:

$$G_{п.п}^P = 1,5 \times V_{ЭТС}$$

где:

$V_{ЭТС}$  – объем трубопроводов тепловой сети, на обслуживании,  $m^3$ .



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

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.

В таблице 42 представлены данные о системах ВПУ и балансе подпитки тепловых сетей.

6.5. 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 объема 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 % объема воды в этих трубопроводах;

- в открытых системах теплоснабжения – равным расчётному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2 плюс 0,75 % фактического объема 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 % объема 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 объема воды в трубопроводах сетей и присоединённых к ним системах горячего водоснабжения зданий.

Данные по водоподготовительной установке котельной инв. №53 приведены в таблице 42.

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

За период с момента утверждения ранее разработанной схемы теплоснабжения, изменений в существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах не зафиксировано, так как конфигурация тепловых сетей, а равно – их объёмы, существенных изменений не претерпели.

Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

7.1. Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

В рамках реализации Схемы теплоснабжения на территории ЗАТО город Заозерск предусмотрена модернизация систем централизованного теплоснабжения, так как расширение зон действия существующих котельных не предполагается.

Определение условий организации централизованного теплоснабжения

У централизованных систем теплоснабжения есть неоспоримые преимущества:

- вывод взрывоопасного технологического оборудования из жилых домов;
- точечная концентрация вредных выбросов на источниках, где с ними можно эффективно бороться;
- возможность работы на разных видах топлива, включая местное, мусор, а также возобновляемых энергоресурсах.

Критерием отказа от централизации, является удельная стоимость системы центрального теплоснабжения, которая в свою очередь зависит от плотности нагрузки. Централизованные системы теплоснабжения оправданы при удельной нагрузке от 30 Гкал/км<sup>2</sup>.

Можно оценивать перспективность системы центрального теплоснабжения через удельную материальную характеристику.

Считается, что в муниципальных образованиях с удельной характеристикой больше 200 м<sup>2</sup>/Гкал/ч централизация противопоказана – небольшие доходы от реализации тепловой энергии при значительных капитальных затратах делают системы централизованного теплоснабжения неконкурентоспособными.

Непременное условие существования и развития систем централизованного теплоснабжения – высокая плотность тепловой нагрузки.

В целях обеспечения централизованного теплоснабжения, в рамках реализации Схемы теплоснабжения, предусмотрено увеличение установленной тепловой мощности существующих источников тепловой энергии.

Децентрализованные системы отопления оправданы в зонах за пределами радиуса эффективного теплоснабжения и в зонах с малой удельной нагрузкой отопления.

В зонах неплотной застройки локальные источники, такие как автономные источники теплоснабжения, объективная необходимость и они составляют конкуренцию вариантам поквартирного отопления.

Определение условий организации индивидуального теплоснабжения

На территории ЗАТО город Заозерск использование индивидуальных источников тепловой энергии в многоквартирных домах не имеет практического смысла в отсутствии централизованного газоснабжения – магистрального (природным газом) или от групповых газовых резервуарных установок (сжиженным углеводородным газом).

В рамках реализации Схемы теплоснабжения организация поквартирного отопления не планируется.

Ниже приведены условия организации индивидуального теплоснабжения.

Индивидуальное теплоснабжение не имеет альтернативы в зонах индивидуальной малоэтажной застройки. Централизованное теплоснабжение в этих зонах нерентабельно, из-за высоких тепловых потерь на транспортировку теплоносителя. При небольшой присоединенной тепловой нагрузке малоэтажной застройки наблюдается значительная протяженность квартальных тепловых сетей, что характеризуется высокими тепловыми потерями. Таким образом, теплоснабжения вновь строящихся индивидуальных и малоэтажных жилых зданий предусматривается путем установки индивидуальных газовых котлов.

Необходимые условия для организации индивидуального теплоснабжения:

- резервные мощности на электрических сетях для возможного подключения электрических котлов;
- развитие топливной базы, такой как традиционное топливо (уголь, дрова, горючие жидкости и газы), так и альтернативные источники энергии (солнечные батареи, ветровые генераторы, мини гидротурбины, тепловые насосы и т.д.).

Поквартирное отопление является разновидностью индивидуального теплоснабжения и характеризуется тем, что генерация тепла происходит непосредственно у потребителя в квартире. Условия организации поквартирного отопления во многом схожи с условиями создания индивидуального теплоснабжения.

Согласно действующим строительным нормам и правилам (СП 54.13330.2016 «Свод правил Здания жилые многоквартирные» Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003) применение систем поквартирного теплоснабжения может быть предусмотрено только во вновь возводимых зданиях, которые изначально проектируются под установку индивидуальных теплогенераторов в каждой квартире.

Поквартирные системы отопления при всех их достоинствах имеют специфические проблемы:

Недопустимо использование поквартирного отопления только в отдельных квартирах многоквартирных жилых домов. Дымоход приходится делать на стену здания, при этом продукты сгорания могут попадать в вышерасположенные квартиры.

Допустимо применение котлов только с закрытой камерой сгорания и выделенным воздуховодом для забора воздуха с улицы.

Должна быть обеспечена возможность доступа в квартиру при длительном отсутствии жильцов. Недопустимо длительное отключение котлов самими жителями в зимний период.

Система поквартирного отопления не должна применяться в зданиях типовых серий. Работа любых котлов, установленных в квартирах, будет периодической, то есть в режиме включено-выключено. Это определяется тем, что мощность котла подбирается не по нагрузке отопления, а по пиковой нагрузке ГВС превышающей в несколько раз отопительную, а глубина регулирования мощности большинства котлов от 40 до 100%.

Проблемы дымоудаления особенно обостряются в высотных зданиях, т.к. тяга не регулируется и меняется в больших пределах по высоте здания, а также при изменении погоды.

Необходимость значительной мощности квартирного котла для обеспечения максимального расхода горячей воды определяет то обстоятельство, что суммарная мощность квартирных котлов в 2-2,5 раза превышает мощность альтернативной домовой котельной.

Серьезной проблемой является свободный, неконтролируемый доступ к котлам детей и людей с поврежденной психикой. С другой стороны, доступ специалистов для обслуживания часто бывает затруднен.

Срок службы котлов 15-20 лет, но в наших условиях серьезные поломки происходят гораздо быстрее. Объем технического обслуживания обычно определяют сами жильцы, причем имеют право от него отказаться. Фактически поквартирное отопление здания – жестко взаимосвязанная по газу, воде, дымоудалению и теплоперетокам система с распределенным сжиганием.

Необходимые условия для организации поквартирного отопления:

- развитая сеть трубопроводов (для подключения квартир к общедомовым стоякам через индивидуальный узел ввода);
- организованная сеть газоснабжения (для возможности установка в квартирах индивидуальных газовых отопительных котлов);
- строительство нового или реконструкция существующего жилья с возможностью организации поквартирного отопления.

7.2. 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 ЗАТО город Заозерск отсутствуют генерирующие объекты, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей.

7.3. Анализ надёжности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надёжности теплоснабжения (при отнесении такого генерирующего объекта к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надёжного 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

Указанные объекты отсутствуют.

7.4. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

На территории ЗАТО город Заозерск не планируется строительство источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

7.5. Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

Действующие источники тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии на территории муниципального округа отсутствуют.

7.6. 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

На территории ЗАТО город Заозерск не планируется переоборудование котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

7.7. 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 действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии не предусматривается.

7.8. 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 в пиковый режим работы котельной инв. № 53 не предусматривается.

7.9. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии

Действующие источники тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии на территории ЗАТО город Заозерск отсутствуют.

7.10. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии  
Мероприятия не предусмотрены.

7.11. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения, муниципального образования, города федерального значения малоэтажными жилыми зданиями

Индивидуальное теплоснабжение применяется в зонах с индивидуальным жилищным фондом или в зонах малоэтажной застройки. При низкой плотности тепловой нагрузки более эффективно использование индивидуальных источников тепловой энергии. Такая организация позволяет потребителям в зонах малоэтажной застройки получать более эффективное, качественное и надежное теплоснабжение. 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. Учитывая данное требование, теплоснабжение всей перспективной индивидуальной застройки городского округа, планируется осуществлять децентрализованно, т.е., применяя индивидуальные источники тепловой энергии.

Поквартирное отопление значительно удешевляет жилищное строительство: отпадает необходимость в дорогостоящих теплосетях, тепловых пунктах, приборах учета тепловой энергии; становится возможным вести жилищное строительство в районах, не обеспеченных развитой инфраструктурой тепловых сетей, снимается проблема окупаемости системы отопления, т.к. погашение стоимости происходит в момент покупки жилья.

Потребитель получает возможность достичь максимального теплового комфорта, и сам определяет уровень собственного обеспечения тепловой энергией и горячей водой; снимается проблема перебоев в поставках тепловой энергии и горячей воды по техническим, организационным и сезонным причинам.

Индивидуальное теплоснабжение в зонах застройки малоэтажными жилыми зданиями организовывается в зонах, где отсутствует централизованное теплоснабжение. Централизованное теплоснабжение в этих зонах нерентабельно из-за высоких тепловых потерь на транспортировку теплоносителя. При небольшой присоединенной тепловой нагрузке малоэтажной застройки наблюдается значительная протяженность квартальных тепловых сетей, что характеризуется высокими тепловыми потерями.

Децентрализованные системы любого вида позволяют исключить потери тепловой энергии при ее транспортировке (значит, снизить стоимость теплоты для конечного потребителя), повысить надежность и качество теплоснабжения, вести жилищное строительство там, где нет развитых тепловых сетей.

В конечном счете, вопрос технико-экономического обоснования подключения потребителя к системе централизованного теплоснабжения, автономной котельной, либо установки поквартирных индивидуальных источников тепла во многом определяется величиной капитальных затрат. Кроме того, при выборе индивидуальных источников теплоты необходимо принимать к рассмотрению те варианты, которые обеспечивают не только минимальные капитальные затраты, но и качественное оборудование и гарантированное сервисное обслуживание.

Теплоснабжение вновь строящихся индивидуальных и малоэтажных жилых зданий предусматривается путем установки индивидуальных источников тепловой энергии. Основанием для принятия такого решения является удаленность планируемых районов застройки указанных типов от существующих сетей систем централизованного теплоснабжения и низкая плотность тепловой нагрузки в этих зонах, что приводит к существенному увеличению затрат и снижению эффективности централизованного теплоснабжения.

7.12. Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения

Перспективный баланс тепловой мощности источников тепловой энергии представлен в п. 4.1. Главы 4.

7.13. Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива

Основным направлением развития системы централизованного теплоснабжения на территории в ЗАТО г. Заозерск является реализация мероприятий по сохранению существующей системы, с проведением работ по модернизации устаревшего оборудования и заменой ветхих участков тепловых сетей.

7.14. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, муниципального образования, города федерального значения

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.

7.15. Результаты расчетов радиуса эффективного теплоснабжения

Одним из методов определения сбалансированности тепловой мощности источников тепловой энергии, теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения является определение эффективного радиуса теплоснабжения.

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.

Иными словами, эффективный радиус теплоснабжения определяет условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения

нецелесообразно по причинам роста совокупных расходов в указанной системе. Учет данного показателя позволит избежать высоких потерь в сетях, улучшит качество теплоснабжения и положительно скажется на снижении расходов.

С понятием эффективного радиуса тесно связана величина максимального радиуса теплоснабжения  $R_{max}$ , который определяет длину теплопровода от источника до наиболее удаленного потребителя.

В Федеральном законе от 27.07.2011 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» введено понятие об эффективном радиусе теплоснабжения.

Расчет эффективного радиуса теплоснабжения целесообразно выполнять для существующих источников тепловой энергии, имеющих резерв тепловой мощности или подлежащих реконструкции с её увеличением. В случаях же, когда существующая котельная не модернизируется, либо у неё не планируется увеличение количества потребителей с прокладкой новых тепловых сетей, расчёт радиуса эффективного теплоснабжения не актуален.

Расчет радиуса эффективного теплоснабжения по каждой системе теплоснабжения ЗАТО г. Заозерск выполнен в соответствии с имеющимися рекомендациями специалистов, приведенными в изданиях по данной тематике и в книге Соколова Е.Я.

Результаты расчёта эффективного радиуса теплоснабжения для котельной инв. № 53 приводятся на рисунке 12. 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.

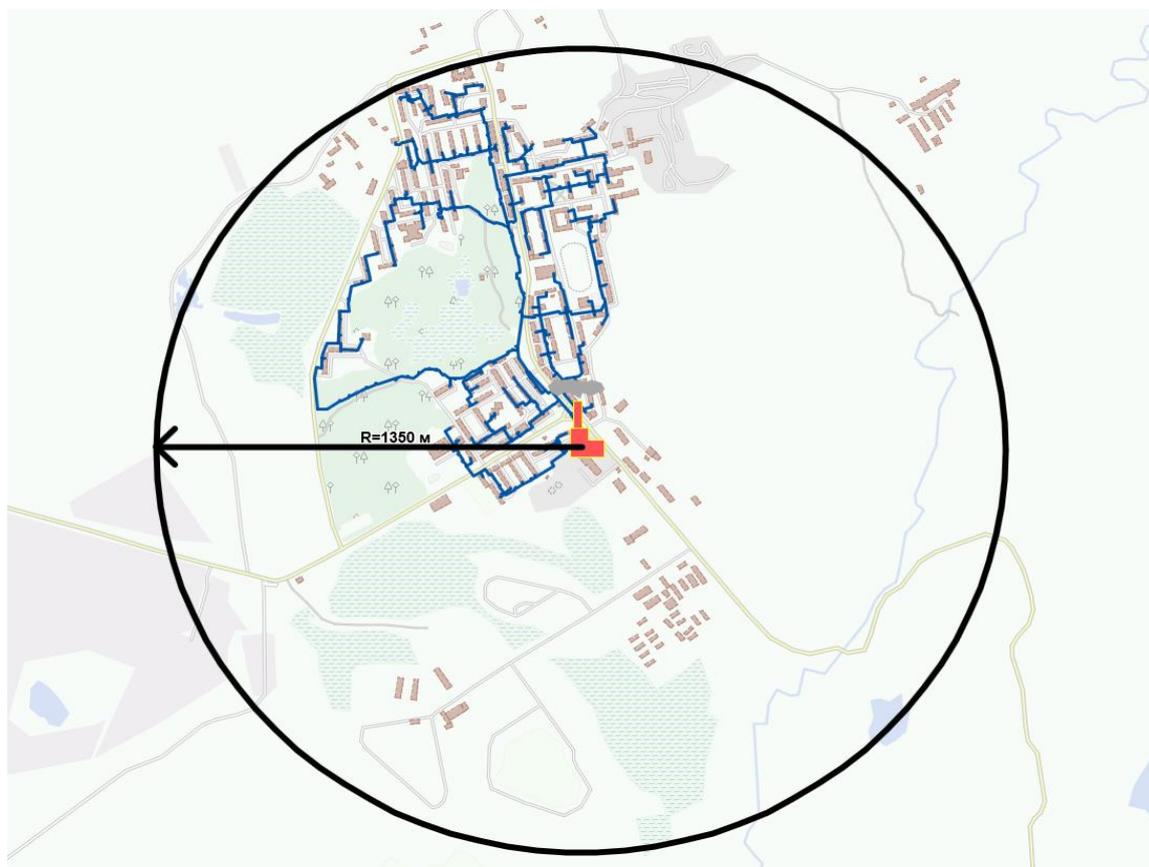


Рисунок 12 - Радиус эффективного теплоснабжения котельной инв. № 53

7.16. Описание изменений в предложениях по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию новых, реконструированных и прошедших техническое перевооружение источников тепловой энергии

Основным направлением развития системы централизованного теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск является реализация мероприятий по сохранению существующей системы, с проведением работ по модернизации устаревшего оборудования и заменой ветхих участков тепловых сетей.

## Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции 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.

8.1. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)

Реконструкции и строительства тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности, не планируется.

8.2. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения, муниципального образования

Перечень планируемых мероприятий по тепловым сетям представлен в таблице 43.

Таблица 43 – Перечень сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

| № п/п | Наименование мероприятия  | Диаметр, мм | Протяжённость, п.м. |
|-------|---|-------------|---------------------|
| 1     | Перекладка существующих тепловых сетей от котельной г. Заозерск, диаметром 50-500 мм, протяжённостью 2498 п.м., в т.ч.: |             |                     |
| 1.1.  | Перекладка существующих тепловых сетей  | 50          | 108                 |
| 1.2.  | Перекладка существующих тепловых сетей  | 65          | 296                 |
| 1.3.  | Перекладка существующих тепловых сетей  | 80          | 84                  |
| 1.4.  | Перекладка существующих тепловых сетей  | 100         | 220                 |
| 1.5.  | Перекладка существующих тепловых сетей  | 150         | 241                 |
| 1.6.  | Перекладка существующих тепловых сетей  | 200         | 713                 |
| 1.7.  | Перекладка существующих тепловых сетей  | 250         | 150                 |
| 1.8.  | Перекладка существующих тепловых сетей  | 300         | 296                 |
| 1.9.  | Перекладка существующих тепловых сетей  | 500         | 390                 |

8.3. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения

В ЗАТО г. Заозерск функционирует котельная инв. № 53, 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, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от разных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения не предусматривается.

8.4. Строительство или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных

Мероприятия данной схемой не предусматриваются.

#### 8.5. Строительство 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.

Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надёжности теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск не планируется.

#### 8.6. Реконструкция 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 таблице 43.

#### 8.7. Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене 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 исчерпанием эксплуатационного ресурса приведены в таблице 43.

#### 8.8. Строительство и реконструкция насосных станций Мероприятия данной схемой не предусматриваются.

#### 8.9. Описание изменений в предложениях по строительству и реконструкции тепловых сетей за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них

За 2021 год АО «МЭС» провели замену теплосетей с прокладкой в ППУ изоляции.

Новые предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей на территории ЗАТО г. Заозерск представлен в таблице 43.

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

9.1. 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

Схема подключения потребителей тепловой энергии к сетям теплоснабжения для нужд горячего водоснабжения в ЗАТО г. Заозерск осуществляется открытым способом путем отбора теплоносителя из системы отопления.

В соответствии со статьей 29 Федерального Закона от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» с 1 января 2022 года вводится прямой запрет на использование централизованных открытых систем теплоснабжения.

Предложения для перевода на закрытую систему горячего водоснабжения не разрабатывались.

9.2. Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии

Основной задачей регулирования отпуска теплоты в системах теплоснабжения является поддержание комфортной температуры и влажности воздуха в отапливаемых помещениях при изменяющихся на протяжении отопительного периода внешних климатических условиях и постоянной температуре воды, поступающей в систему горячего водоснабжения (ГВС) при переменном в течение суток расходе. Температурный график определяет режим работы тепловых сетей, обеспечивая центральное регулирование отпуска тепла. По данным температурного графика определяется температура подающей и обратной воды в тепловых сетях, а также в абонентском вводе в зависимости от температуры наружного воздуха.

Температурный график отпуска тепловой энергии котельной – 95/70 °С.

9.3. 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.

9.4. 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.

9.5. Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения

В соответствии с п.10 ст. 20 Федерального закона от 07.12.2011 № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»: статья 29 [Федерального закона «О теплоснабжении»]: а) дополнить частью 8 следующего содержания: «8. С 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.»; б) дополнить частью 9 следующего содержания: «9. С 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения

(горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.»

На основании вышеизложенного оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения не производилась, мероприятия реализуются в рамках исполнения Федерального закона.

#### 9.6. Предложения по источникам инвестиций

Ввиду отсутствия мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения в закрытые ЗАТО г. Заозерск, предложений по источникам инвестиций не требуется.

9.7. Описание актуальных изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию переоборудованных центральных и индивидуальных тепловых пунктов

Актуальные изменения в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию переоборудованных центральных и индивидуальных тепловых пунктов отсутствуют.

## Глава 10. Перспективные топливные балансы

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 2021 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.

10.1. 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 поселения, муниципального образования, города федерального значения

Для котельной инв. № 53 основным топливом является мазут марки М-100.

Перспективные топливные балансы по котельной инв. № 53 представлены в таблице 44.

Таблица 44 – Перспективные топливные балансы ЗАТО г. Заозерск

| Зона действия котельной №53       | Ед. измерения | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    | 2026    | 2027-2031 | 2032-2033 |
|-----------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| Установленная тепловая мощность   | Гкал/ч        | 86,4    | 86,4    | 86,4    | 87      | 87      | 87      | 87        | 87        |
| Выработка тепловой энергии        | тыс. Гкал     | 131,49  | 104,81  | 104,81  | 116,81  | 126,81  | 126,81  | 136,81    | 136,81    |
| Удельный расход условного топлива | кг у. т./Гкал | 202,6   | 202,6   | 202,6   | 202,6   | 202,6   | 202,6   | 202,6     | 202,6     |
| Расход условного топлива          | т у. т.       | 24293,4 | 19175,7 | 19175,7 | 21032,9 | 23054,0 | 23054,0 | 25079,7   | 25079,7   |

10.2. Результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива

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.

АО «МЭС» в настоящее время не проводит работы по утверждению нормативов создания запасов топлива на собственной котельной в установленном порядке.

10.3. Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива

Для котельной ЗАТО г. Заозерск основным видом топлива является мазут марки М-100.

Потребление топлива с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива не предусматривается.

10.4. Вид 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 нижней теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения

Источники тепловой энергии не используют в качестве основного вида топлива уголь.

10.5. Преобладающий в поселении вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении

Для котельной ЗАТО г. Заозерск основным видом топлива является мазут марки М-100.

10.6. Приоритетное направление развития топливного баланса поселения

Приоритетным направлением развития ЗАТО г. Заозерск станет реконструкция котельной № 53 с заменой котельного оборудования на современное энергоэффективное, строительство и реконструкция тепловых сетей.

10.7. Описание изменений в перспективных топливных балансах за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию построенных и реконструированных источников тепловой энергии

При росте спроса тепловой энергии на отопление жилищного фонда вырастает потребление топлива и нормативных запасов. В период до 2033 года в ЗАТО г. Заозерск изменится спрос на тепловую энергию на каждом этапе, в результате чего вырастет и потребление топлива.

10.8. Согласование перспективных топливных балансов с программой газификации поселения, городского округа в случае использования в планируемом периоде природного газа в качестве основного вида топлива

Перспективные топливные балансы по котельной инв. № 53 ЗАТО г. Заозерск представлены в таблице 44.

## Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения

11.1. 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

Оценка надежности теплоснабжения разрабатывается в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 «Требований к схемам теплоснабжения». Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СП 124.13330.2012 «Свод правил Тепловые сети Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003» в части пунктов 6.27-6.31 раздела «Надежность». В СП 124.13330.2012 «Свод правил Тепловые сети Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003» надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [Р], коэффициент готовности [Кг], живучести [Ж].

Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- для источника теплоты  $R_{ит} = 0,97$ ;
- для тепловых сетей  $R_{тс} = 0,9$ ;
- для потребителя теплоты  $R_{пт} = 0,99$ ;
- для системы централизованного теплоснабжения в целом  $R_{сцт} = 0,9 * 0,97 * 0,99 = 0,86$ .

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течении отопительного периода определяется по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также – числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности. Минимально допустимый показатель готовности систем централизованного теплоснабжения к исправной работе  $K_g$  принимается 0,97.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

- потребители первой категории, не допускающие снижение температуры воздуха в помещениях, ниже предусмотренных ГОСТ 30494 (больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты);
- потребители второй категории, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий до  $12^{\circ}\text{C}$ , промышленных зданий до  $8^{\circ}\text{C}$ , на период ликвидации аварии, но не более 54 часов;
- потребители третьей категории – прочие.

Надежность системы теплоснабжения должна обеспечивать бесперебойное снабжение потребителей тепловой энергией в течение заданного периода, недопущение опасных для людей и окружающей среды ситуаций. Надежность теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех элементов системы теплоснабжения, а также внешних, по отношению к системе теплоснабжения, систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Расчет показателей надежности проводится по методологии МДС 41-6.2000. Расчет перспективных показателей надежности системы теплоснабжения выполнен исходя из показателей надежности структурных элементов системы теплоснабжения и внешних систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии с учетом мероприятий, предусмотренных настоящей схемой теплоснабжения.

Отказов на тепловых сетях, приведших к нарушению теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск, не зарегистрировано. Результаты расчетов показателей надежности работы тепловых сетей представлены в таблице 45. Результаты расчетов показателей надежности работы потребителей приведены в таблице 46.

Таблица 45 – 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 | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 1                           | 2                           | 72,60            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| 2                           | Разв.(ул. Мира, 15)         | 22,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 1/3                  | Разв.(ул. Кольшклина, 6)    | 25,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1974                     | 11,99                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 1/6(6)               | ТК 2/6                      | 169,40           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 2/1                  | ТК 1/2                      | 128,50           | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 3/6(6/3)             | ТК 9/4                      | 79,87            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,91                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 4/1(3)               | Разв.(ул. Кольшклина, 2)    | 43,50            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1989                     | 14,77                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,11                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 5/1(5/1)             | т.А                         | 90,00            | 0,40   | 0,40   | 0,00                                    | 1998                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 6/1(5)               | ТК 1/5                      | 80,00            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 30                       | 17,62                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 6/2(2/6)             | ТК 7/2                      | 89,20            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1982                     | 9,00                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 8/1                  | уз 1/8                      | 10,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1978                     | 12,04                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ЗУ. ТК 9/1                  | ТК 2/9                      | 153,20           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2018                     | 14,72                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,12                                | 0,00               |
| Котельная инв. № 53         | ТК 1                        | 8,00             | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1985                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| Котельная инв. № 53         | ТК 1/1                      | 29,28            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 4)    | пр. Молодежный, 4           | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 4)    | пр. Молодежный, 2           | 45,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 6)    | пр. Молодежный, 6           | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 6)    | Разв.(пр. Молодежный, 4)    | 36,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 8)    | ТК 3/6                      | 33,15            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1984                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| Разв.(пр. Молодежный, 8)    | пр. Молодежный, 8           | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 5)     | Разв.(ул. Гранитный, 6)     | 37,75            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2006                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,12                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 5)     | пер. Гранитный, 5           | 11,70            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 6)     | Разв.(пр. Молодежный, 8)    | 45,84            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2006                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,10                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 6)     | пер. Гранитный, 6           | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 6)     | Разв.(ул. Гранитный, 6)     | 25,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2006                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,10                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Гранитный, 6)     | пер. Гранитный, 8           | 11,50            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Кольшклина, 2)    | Разв.1 (ул. Флотская, 3)    | 42,40            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1985                     | 9,06                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Кольшклина, 2)    | Разв.1(ул. Кольшклина, 2)   | 44,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1974                     | 11,97                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Кольшклина, 6)    | Разв.1 (ул. Кольшклина, 10) | 30,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1974                     | 8,99                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Кольшклина, 6)    | ул. Кольшклина, 8           | 31,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1974                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Кольшклина, 6)    | ул. Кольшклина, 6           | 1,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Кольшклина, 12)   | ул. Кольшклина, 12          | 1,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |

| Наименование начала участка   | Наименование конца участка    | Длина участка, м | Внутренний диаметр подающего трубопровода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Разв.(ул. Кольшикина, 12)     | ул. Флотская, 11              | 36,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1975                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Корчилова, 7)       | УФССП                         | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Корчилова, 9)       | Разв.(ул. Корчилова, 7)       | 110,00           | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20) | ул. Лен. Комсомола, 20        | 3,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24) | Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | 49,80            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 11,92                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24) | ул. Лен. Комсомола, 24        | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | ТК 5/7                        | 28,20            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | 25,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 11,92                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | ул. Лен. Комсомола, 26        | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | Разв.(ул. Лен. Комсомола, 26) | 29,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 3)            | ТК                            | 109,40           | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 3)            | ул. Мира, 3                   | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 7)            | ТК 8/4                        | 47,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 7)            | ул. Мира, 7                   | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 9а)           | ул. Мира, 9б                  | 50,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 9а)           | ул. Мира, 9а                  | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 11)           | ул. Мира, 11                  | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 11)           | Разв.(ул. Мира, 13)           | 24,50            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 13)           | Разв.(ул. Мира, 13)           | 20,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 13)           | ул. Мира, 13                  | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 13)           | 1                             | 24,50            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 15)           | ул. Мира, 15                  | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 15)           | Разв.(ул. Мира, 15)           | 32,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 15)           | Разв.(ул. Мира, 17)           | 57,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 17)           | ул. Мира, 17                  | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Мира, 19)           | ул. Мира, 19                  | 3,00             | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 30                       | 4,54                    | 0,22                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Рябинина, 21)       | ИП Пух                        | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Рябинина, 22)       | ТК 8/7                        | 73,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 30                       | 11,69                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Рябинина, 22)       | Поликлиника №101              | 29,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 2)    | ул. Строительная, 2           | 30,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 2)    | ул. Строительная, 4           | 55,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1980                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 18)   | Разв.1(ул. Строительная, 18)  | 25,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1983                     | 9,02                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 18)   | СЗЦ СевРАО                    | 25,15            | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 1998                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 18)   | ул. Строительная, 18          | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 20)   | ул. Строительная, 20          | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Строительная, 20)   | ул. Строительная, 22          | 6,65             | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1983                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |

| Наименование начала участка  | Наименование конца участка      | Длина участка, м | Внутренний диаметр подающего трубопровода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|------------------------------|---------------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Разв.(ул. Флотская, 1)       | Разв.2(ул. Флотская, 1)         | 35,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1987                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 5)       | ул. Флотская, 5                 | 3,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,64                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 9)       | ДС №4 Сказка                    | 52,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1990                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 9)       | ул. Флотская, 9                 | 16,10            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 14)      | ул. Флотская, 12                | 18,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1987                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 14)      | ул. Флотская, 14                | 1,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1986                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Флотская, 18)      | Разв1.(ул. Флотская, 18)        | 19,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1986                     | 11,95                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Чумаченко, 1)      | ТК 3/7                          | 24,70            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 11,92                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| Разв.(ул. Чумаченко, 1)      | ж/д ул. Чумаченко, 1 +ИП Корзун | 5,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Кольшклина, 3)   | ул. Кольшклина, 5               | 35,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1983                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Кольшклина, 3)   | Разв.2 (ул. Кольшклина, 3)      | 2,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 9,06                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Кольшклина, 10)  | Разв.2 (ул. Кольшклина, 10)     | 27,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1974                     | 8,99                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Кольшклина, 10)  | ул. Кольшклина, 10              | 1,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Флотская, 3)     | Разв.2 (ул. Флотская, 3)        | 3,60             | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1985                     | 9,06                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Флотская, 3)     | Разв.(ул. Флотская, 5)          | 45,77            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1985                     | 6,64                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Флотская, 10)    | ул. Флотская, 10                | 1,00             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1986                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Флотская, 10)    | Разв.2 (ул. Флотская, 10)       | 13,08            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1986                     | 11,95                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)    | Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)       | 24,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1984                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)    | Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)       | 45,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| Разв.1(ул. Кольшклина, 2)    | ТК 1/3                          | 64,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1974                     | 11,97                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| Разв.1(ул. Строительная, 18) | Разв1.(ул. Строительная, 20)    | 33,70            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1983                     | 9,02                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Кольшклина, 3)   | ул. Кольшклина, 1               | 11,30            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1983                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Кольшклина, 3)   | ул. Кольшклина, 3               | 10,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Кольшклина, 10)  | Разв2.(ул. Флотская, 9)         | 15,60            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1976                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Кольшклина, 10)  | Разв.(ул. Кольшклина, 12)       | 10,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1974                     | 8,99                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Флотская, 3)     | Разв.3 (ул. Флотская, 3)        | 52,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Флотская, 10)    | Разв.(ул. Флотская, 14)         | 33,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1986                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв.2 (ул. Чумаченко, 5)    | Разв.(ул. Рябинина, 22)         | 114,00           | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 30                       | 11,69                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |

| Наименование начала участка  | Наименование конца участка  | Длина участка, м | Внутренний диаметр подающего трубопровода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|------------------------------|-----------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Разв.3 (ул. Флотская, 3)     | ул. Флотская, 4             | 52,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| Разв1.(ул. Мира, 11)         | Разв.(ул. Мира, 11)         | 45,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв1.(ул. Строительная, 20) | Разв.(ул. Строительная, 20) | 33,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1983                     | 9,02                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| Разв1.(ул. Флотская, 18)     | Разв.1 (ул. Флотская, 10)   | 41,30            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1986                     | 11,95                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| Разв2.(ул. Флотская, 9)      | Разв.(ул. Флотская, 9)      | 16,10            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1976                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК                           | ЗУ. ТК 8/1                  | 0,50             | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1978                     | 11,76                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ТК                           | ТК 2/2                      | 140,00           | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| ТК                           | ТК 8/1                      | 30,00            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,24                                | 0,00               |
| ТК                           | Разв.(ул. Мира, 7)          | 15,40            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ТК 1                         | ТК 2                        | 8,00             | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| ТК 1/1                       | ТК 2/1                      | 13,00            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| ТК 1/2                       | Разв.1 (ул. Кольшклина, 3)  | 47,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1982                     | 9,06                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| ТК 1/2                       | ТК                          | 63,50            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| ТК 1/3                       | ЗУ. ТК 1/3                  | 0,50             | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1974                     | 11,91                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| ТК 1/3                       | МОУ ДОД ДМШ №1              | 16,50            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1974                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 1/4                       | ОАО Ростелеком+МУ АСС       | 3,80             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1998                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 1/4                       | МУ АСС                      | 7,00             | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1998                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 1/5                       | ТК 1/5/1                    | 55,07            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1986                     | 12,00                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| ТК 1/5                       | ТК 1/5/2                    | 28,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       | 9,09                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ТК 1/5                       | ТК 2/5                      | 52,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| ТК 1/5/1                     | ТК 2/5/1                    | 85,10            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1986                     | 17,41                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| ТК 1/5/2                     | ул. Лен. Комсомола, 14      | 63,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 1/5/2                     | ул. Лен. Комсомола, 12      | 10,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 1/6                       | т.Е                         | 58,00            | 0,40   | 0,40   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,24                                | 0,00               |
| ТК 1/6                       | т.Д                         | 4,20             | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ТК 1/7                       | ТК 2/7                      | 83,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ТК 1/8                       | ул. Лен. Комсомола, 7       | 25,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1978                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 1/8/7                     | СЗЦ "СевРАО"                | 15,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 30                       | 5,31                    | 0,19                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 2                         | ТК 1/1                      | 12,00            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| ТК 2                         | ТК-3                        | 38,50            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| ТК 2/1                       | ЗУ. ТК 2/1                  | 0,01             | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 30                       | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ТК 2/1                       | ТК 3/1                      | 31,60            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,87                                | 0,00               |
| ТК 2/2                       | ул. Кольшклина, 7           | 16,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 2/2                       | ТК 3/2                      | 31,00            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| ТК 2/4                       | т.А                         | 14,50            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1992                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| ТК 2/5                       | Городской ДК+ДЮСШ           | 135,00           | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,65                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 2/5                       | ТК 3/5                      | 102,00           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| ТК 2/6                       | Разв.(ул. Гранитный, 5)     | 40,40            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,50                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ТК 2/7                       | Разв.(ул. Чумаченко, 1)     | 22,50            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 11,92                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,06                                | 0,00               |
| ТК 2/7                       | ТК 6/7                      | 57,50            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2018                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| ТК 2/8                       | ул. Строительная, 1         | 25,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 2/8                       | ТК 3/8                      | 47,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |

| Наименование начала участка | Наименование конца участка    | Длина участка, м | Внутренний диаметр подающего трубопровода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| ТК 2/9                      | ТК 3/9                        | 86,70            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 2019                     | 11,84                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,12                                | 0,00               |
| ТК 3/1                      | ТК 4/1                        | 105,50           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,87                                | 0,00               |
| ТК 3/2                      | ул. Кольшкина, 9              | 13,32            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 3/2                      | ТК 4/2                        | 82,00            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| ТК 3/4                      | ТК 4/4                        | 174,20           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| ТК 3/5                      | ТК 4/5                        | 63,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| ТК 3/6                      | ЗУ. ТК 3/6(6/3)               | 0,50             | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,91                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| ТК 3/6                      | ТК 4/6                        | 33,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1984                     | 9,09                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ТК 3/7                      | Разв.(ул. Лен. Комсомола, 24) | 11,40            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1984                     | 11,92                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| ТК 3/7                      | ТК 4/7                        | 33,40            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 3/8                      | ул. Строительная, 3           | 25,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 3/8                      | ТК 4/8                        | 55,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| ТК 3/9                      | Разв.(ул. Строительная, 2)    | 4,80             | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1998                     | 9,02                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ТК 3/9                      | Разв.(ул. Строительная, 18)   | 40,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1985                     | 9,02                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| ТК 3/9                      | ТК 4/9                        | 83,30            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 2019                     | 11,84                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| ТК 4/1                      | ЗУ. ТК 4/1(3)                 | 0,50             | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1989                     | 14,77                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,11                                | 0,00               |
| ТК 4/1                      | т.А                           | 80,00            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 30                       | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,75                                | 0,00               |
| ТК 4/2                      | т.А                           | 65,30            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 17,09                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| ТК 4/2                      | ул. Кольшкина, 11             | 20,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1978                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 4/2                      | ул. Кольшкина, 13             | 24,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1985                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 4/4                      | ул. Мира, 21                  | 7,30             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1992                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 4/4                      | ТК 5/4                        | 106,80           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1992                     | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,07                                | 0,00               |
| ТК 4/5                      | ул. Рябинина, 7               | 110,00           | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 30                       | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 4/5                      | ТК 5/5                        | 62,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ТК 4/6                      | МОУ СОШ №289                  | 61,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 4/6                      | ул. Мира, 5                   | 21,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1984                     | 5,32                    | 0,19                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 4/7                      | ул. Лен. Комсомола, 28        | 26,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 4/8                      | ТК 5/8                        | 36,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,06                                | 0,00               |
| ТК 4/8                      | ул. Строительная, 5           | 23,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 4/9                      | ТК 5/9                        | 41,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 2019                     | 11,84                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| ТК 5/1                      | т.А                           | 30,00            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 2019                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,60                                | 0,00               |
| ТК 5/1                      | ЗУ. ТК 5/1(5/1)               | 0,50             | 0,40   | 0,40   | 0,00                                    | 1998                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ТК 5/2                      | ТК 6/2                        | 76,30            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1981                     | 14,72                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ТК 5/2                      | ул. Кольшкина, 15             | 10,00            | 0,80   | 0,80   | 0,00                                    | 1981                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 5/4                      | Разв.(ул. Мира, 19)           | 24,37            | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 1992                     | 4,54                    | 0,22                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 5/4                      | Разв.(ул. Мира, 17)           | 32,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,18                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| ТК 5/5                      | ТК 6/5                        | 65,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ТК 5/7                      | ул. Лен. Комсомола, 32        | 8,80             | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 5/7                      | ул. Лен. Комсомола, 30        | 16,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 5/8                      | ТК 6/8                        | 60,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,06                                | 0,00               |
| ТК 5/8                      | ООО "Ама"                     | 25,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 5/8                      | т.Б                           | 45,20            | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    |                          | 0,00                    | 0,00                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 5/9                      | ТК 6/9                        | 45,15            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1985                     | 11,84                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| ТК 5/9                      | ул. Строительная, 16          | 22,10            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 5/9                      | Магазин «Хозяин»              | 10,10            | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 2000                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 6/1                      | а                             | 160,00           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,50                                | 0,00               |
| ТК 6/1                      | ЗУ. ТК 6/1(5)                 | 0,01             | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 30                       | 17,62                   | 0,06                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| ТК 6/2                      | ЗУ. ТК 6/2(2/6)               | 0,50             | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1982                     | 9,00                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ТК 6/2                      | ул. Кольшкина, 14             | 27,80            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1981                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 6/5                      | ТК 7/5                        | 126,00           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |

| Наименование начала участка | Наименование конца участка    | Длина участка, м | Внутренний диаметр подающего трубопровода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| ТК 6/5                      | ул. Рябинина, 15              | 18,20            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 6/7                      | ТК 7/7                        | 47,30            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2018                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| ТК 6/7                      | ул. Чумаченко, 3              | 10,60            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1984                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 6/8                      | пер. Гранитный, 4             | 40,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 6/8                      | ТК 7/8                        | 36,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ТК 6/8                      | пер. Гранитный, 2             | 6,40             | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 6/9                      | ул. Строительная, 14          | 30,60            | 0,13   | 0,13   | 0,00                                    | 1985                     | 9,09                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| ТК 6/9                      | ТК 7/9                        | 43,40            | 0,13   | 0,13   | 0,00                                    | 1985                     | 7,86                    | 0,13                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ТК 7/1                      | ТК 1/6                        | 1,00             | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,88                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| ТК 7/2                      | МОУ СОШ №288                  | 17,78            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2008                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 7/2                      | ТК 8/2                        | 16,05            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1982                     | 6,68                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 7/5                      | ТК 8/5                        | 97,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ТК 7/7                      | Разв.1 (ул. Чумаченко, 5)     | 32,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2018                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| ТК 7/8                      | Гараж инв. № 220+МУП ДТП      | 125,00           | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 30                       | 4,53                    | 0,22                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 7/8                      | Разв.(пр. Молодежный, 6)      | 36,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1979                     | 6,66                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 7/8                      | ТК 7/8                        | 73,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| ТК 7/8                      | МСЧ №3                        | 11,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1979                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 7/9                      | ул. Строительная, 12          | 44,50            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 7/9                      | ул. Строительная, 10          | 34,50            | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 1985                     | 5,32                    | 0,19                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 7/9                      | ул. Строительная, 8           | 10,00            | 0,13   | 0,13   | 0,00                                    | 1985                     | 5,89                    | 0,17                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 8/1                      | ТК 2/8                        | 25,50            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1979                     | 11,78                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,10                                | 0,00               |
| ТК 8/1                      | ТК 9/1                        | 8,00             | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1979                     | 14,87                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,12                                | 0,00               |
| ТК 8/2                      | ДОУ № 2 Радуга                | 70,00            | 0,05   | 0,05   | 0,00                                    | 30                       | 4,53                    | 0,22                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 8/2                      | МУП тбк                       | 27,70            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 1982                     | 4,53                    | 0,22                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 8/4                      | Разв.(ул. Мира, 9а)           | 26,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ТК 8/4                      | уз                            | 41,78            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ТК 8/5                      | Разв.(ул. Рябинина, 21)       | 20,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       | 9,10                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 8/5                      | ТК 9/5                        | 45,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| ТК 8/5                      | ТК 8/5/1                      | 42,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       | 9,07                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ТК 8/7                      | ТК 1/8/7                      | 36,00            | 0,07   | 0,07   | 0,00                                    | 30                       | 5,31                    | 0,19                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 8/7                      | ТК 9/7                        | 62,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 30                       | 11,69                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| ТК 9/1                      | ЗУ. ТК 9/1                    | 0,01             | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,71                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,12                                | 0,00               |
| ТК 9/4                      | Разв.(ул. Мира, 3)            | 37,22            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| ТК 9/4                      | ул. Мира, 1                   | 26,50            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2006                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 9/5                      | ТК 10/5                       | 130,00           | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 30                       | 14,22                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| ТК 9/7                      | ТК 10/7                       | 77,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 30                       | 11,69                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,03                                | 0,00               |
| ТК 10/5                     | Военно-морской госпиталь      | 33,80            | 0,13   | 0,13   | 0,00                                    | 30                       | 7,87                    | 0,13                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| ТК 10/7                     | Бюджетные организации         | 16,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 10/7                     | ТК 11/7                       | 49,00            | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 30                       | 11,69                   | 0,09                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| ТК 10/7                     | ТК 1/10/7                     | 55,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       |                         |                                   |                                 |                    |                                     |                    |
| ТК 11/7                     | Разв.(ул. Корчилова, 9)       | 8,00             | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       | 9,07                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| ТК 11/7                     | Разв.(ул. Лен. Комсомола, 20) | 60,00            | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 30                       | 9,07                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| ТК-1                        | ТК-4                          | 72,00            | 0,50   | 0,50   |   |                          |                         |                                   |                                 |                    |                                     |                    |
| ТК-3                        | ТК-4                          | 29,49            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 2004                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| ТК-4                        | ТК-5                          | 100,00           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 1,00                                | 0,00               |
| а                           | т.Г                           | 200,00           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,50                                | 0,00               |
| б                           | ТК 2/4                        | 83,50            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1992                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| ж                           | уз1/7                         | 25,00            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 2006                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |

| Наименование начала участка | Наименование конца участка | Длина участка, м | Внутренний диаметр подающего трубопровода, м | Внутренний диаметр обратного трубопровода, м | Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Период эксплуатации, лет | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления, 1/ч | Интенсивность отказов, 1/(км*ч) | Поток отказов, 1/ч | Относительное кол. отключ. нагрузки | Вероятность отказа |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| ж                           | ТК                         | 90,00            | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,24                                | 0,00               |
| г.А                         | МСЧ №3                     | 18,00            | 0,08   | 0,08   | 0,00                                    | 30                       | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| г.А                         | ТК 3/4                     | 27,00            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1992                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| г.А                         | г.В                        | 65,13            | 0,40   | 0,40   | 0,00                                    | 1998                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| г.А                         | ТК 5/2                     | 74,90            | 0,25   | 0,25   | 0,00                                    | 1984                     | 14,72                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,05                                | 0,00               |
| г.А                         | ТК 1/4                     | 13,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1998                     | 6,70                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| г.А                         | б                          | 400,00           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1992                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,08                                | 0,00               |
| г.А                         | г.В                        | 33,83            | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 2019                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,60                                | 0,00               |
| г.А                         | ТК 5/1                     | 181,09           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 2006                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,73                                | 0,00               |
| г.А                         | Разв.(ул. Флотская, 1)     | 13,00            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2006                     | 6,67                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| г.Б                         | Маг. Яблочко               | 15,00            | 0,05   | 0,05   |   |                          | 0,00                    | 0,00                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| г.В                         | ТК 6/1                     | 114,00           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 2019                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,60                                | 0,00               |
| г.В                         | Разв.(ул. Флотская, 18)    | 8,20             | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1998                     | 11,95                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,04                                | 0,00               |
| г.В                         | г.А                        | 141,20           | 0,50   | 0,50   | 0,00                                    | 1992                     | 22,12                   | 0,05                              | 0,00                            | 0,00               | 0,09                                | 0,00               |
| г.Г                         | ТК 7/1                     | 2,50             | 0,30   | 0,30   | 0,00                                    | 1984                     | 14,88                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |
| г.Д                         | ЗУ. ТК 1/6(6)              |                  |  |  |   |                          |                         |                                   |                                 |                    |                                     |                    |
| г.Е                         | ж                          | 126,00           | 0,40   | 0,40   | 0,00                                    | 1984                     | 27,82                   | 0,04                              | 0,00                            | 0,00               | 0,24                                | 0,00               |
| уз                          | Разв1.(ул. Мира, 11)       | 46,49            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2006                     | 8,92                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| уз                          | ул. Мира, 9                | 13,67            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 2006                     | 6,69                    | 0,15                              | 0,00                            | 0,00               | 0,00                                | 0,00               |
| уз 1/8                      | ТК 1/8                     | 5,00             | 0,20   | 0,20   | 0,00                                    | 1978                     | 12,04                   | 0,08                              | 0,00                            | 0,00               | 0,02                                | 0,00               |
| уз 1/8                      | ул. Лен. Комсомола, 5      | 3,64             | 0,15   | 0,15   | 0,00                                    | 1978                     | 9,09                    | 0,11                              | 0,00                            | 0,00               | 0,01                                | 0,00               |
| уз1/7                       | ТК 1/7                     | 18,18            | 0,10   | 0,10   | 0,00                                    | 1985                     | 14,34                   | 0,07                              | 0,00                            | 0,00               | 0,13                                | 0,00               |

Таблица 46 – Результаты расчетов показателей надежности работы 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 |
|---------------------|--------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|
| пер. Гранитный, 1   | Маг. Яблочко       | 0,03                                    |                                   | 0,76                           | 0,98                   | 2,85   |
| пер. Гранитный, 2   | пер. Гранитный, 2  | 0,25                                    | 0,02                              | 0,67                           | 0,98                   | 15,71  |
| пер. Гранитный, 4   | пер. Гранитный, 4  | 0,24                                    | 0,02                              | 0,67                           | 0,98                   | 15,32  |
| пер. Гранитный, 5   | пер. Гранитный, 5  | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 15,84  |
| пер. Гранитный, 6   | пер. Гранитный, 6  | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 15,74  |
| пер. Гранитный, 8   | пер. Гранитный, 8  | 0,17                                    | 0,01                              | 0,76                           | 0,98                   | 10,52  |
| пр. Молодежный, 2   | пр. Молодежный, 2  | 0,12                                    | 0,01                              | 0,67                           | 0,98                   | 7,15   |
| пр. Молодежный, 4   | пр. Молодежный, 4  | 0,17                                    | 0,01                              | 0,67                           | 0,98                   | 10,39  |
| пр. Молодежный, 6   | пр. Молодежный, 6  | 0,24                                    | 0,02                              | 0,67                           | 0,98                   | 15,06  |
| пр. Молодежный, 8   | пр. Молодежный, 8  | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 16,24  |
| ул. Кольшикина, 1   | ул. Кольшикина, 1  | 0,28                                    | 0,02                              | 0,95                           | 0,98                   | 17,50  |
| ул. Кольшикина, 3   | ул. Кольшикина, 3  | 0,28                                    | 0,02                              | 0,95                           | 0,98                   | 17,64  |
| ул. Кольшикина, 4   | МОУ ДОД ДМШ №1     | 0,09                                    |                                   | 0,79                           | 0,98                   | 5,57   |
| ул. Кольшикина, 5   | ул. Кольшикина, 5  | 0,28                                    | 0,02                              | 0,95                           | 0,98                   | 17,62  |
| ул. Кольшикина, 6   | ул. Кольшикина, 6  | 0,22                                    | 0,01                              | 0,70                           | 0,98                   | 13,77  |
| ул. Кольшикина, 7   | ул. Кольшикина, 7  | 0,22                                    | 0,02                              | 0,92                           | 0,98                   | 13,91  |
| ул. Кольшикина, 8   | ул. Кольшикина, 8  | 0,22                                    | 0,02                              | 0,70                           | 0,98                   | 13,44  |
| ул. Кольшикина, 9   | ул. Кольшикина, 9  | 0,26                                    | 0,02                              | 0,91                           | 0,98                   | 16,54  |
| ул. Кольшикина, 10  | ул. Кольшикина, 10 | 0,22                                    | 0,02                              | 0,70                           | 0,98                   | 13,76  |
| ул. Кольшикина, 11  | ул. Кольшикина, 11 | 0,25                                    | 0,02                              | 0,89                           | 0,98                   | 15,50  |
| ул. Кольшикина, 12  | ул. Кольшикина, 12 | 0,21                                    | 0,01                              | 0,68                           | 0,98                   | 13,38  |
| ул. Кольшикина, 13  | ул. Кольшикина, 13 | 0,26                                    | 0,02                              | 0,89                           | 0,98                   | 16,20  |
| ул. Кольшикина, 14  | ул. Кольшикина, 14 | 0,28                                    | 0,02                              | 0,85                           | 0,98                   | 17,18  |
| ул. Кольшикина, 15  | ул. Кольшикина, 15 | 0,28                                    | 0,02                              | 0,87                           | 0,98                   | 17,35  |
| ул. Кольшикина, 16  | МОУ СОШ №288       | 0,35                                    | 0,01                              | 0,85                           | 0,98                   | 21,23  |
| ул. Кольшикина, 16а | МУП тбк            | 0,04                                    |                                   | 0,85                           | 0,98                   | 2,11   |
| ул. Кольшикина, 16б | ДОУ № 2 Радуга     | 0,01                                    | 0,00                              | 0,85                           | 0,98                   | 0,55   |

| 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 |
|-------------------------|--------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|
| ул. Корчилова, 7        | УФССП                    | 0,06                                    |                                   | 0,73                           | 0,98                   | 3,53   |
| ул. Лен. Комсомола, 5   | ул. Лен. Комсомола, 5    | 0,16                                    | 0,01                              | 0,70                           | 0,98                   | 10,26  |
| ул. Лен. Комсомола, 7   | ул. Лен. Комсомола, 7    | 0,25                                    | 0,02                              | 0,70                           | 0,98                   | 15,86  |
| ул. Лен. Комсомола, 12  | ул. Лен. Комсомола, 12   | 0,25                                    | 0,01                              | 0,86                           | 0,98                   | 16,09  |
| ул. Лен. Комсомола, 14  | ул. Лен. Комсомола, 14   | 0,22                                    | 0,01                              | 0,86                           | 0,98                   | 13,69  |
| ул. Лен. Комсомола, 16  | Городской ДК+ДЮСШ        | 0,73                                    | 0,00                              | 0,86                           | 0,98                   | 46,48  |
| ул. Лен. Комсомола, 20  | ул. Лен. Комсомола, 20   | 0,29                                    | 0,01                              | 0,73                           | 0,98                   | 17,49  |
| ул. Лен. Комсомола, 24  | ул. Лен. Комсомола, 24   | 0,22                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 13,83  |
| ул. Лен. Комсомола, 26  | ул. Лен. Комсомола, 26   | 0,19                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 11,78  |
| ул. Лен. Комсомола, 28  | ул. Лен. Комсомола, 28   | 0,20                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 12,75  |
| ул. Лен. Комсомола, 30  | ул. Лен. Комсомола, 30   | 0,21                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 12,88  |
| ул. Лен. Комсомола, 32  | ул. Лен. Комсомола, 32   | 0,23                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 14,11  |
| ул. Мира, 1             | ул. Мира, 1              | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 15,76  |
| ул. Мира, 3             | ул. Мира, 3              | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 15,68  |
| ул. Мира, 5             | ул. Мира, 5              | 0,17                                    | 0,01                              | 0,76                           | 0,98                   | 10,45  |
| ул. Мира, 5а            | МОУ СОШ №289             | 0,56                                    | 0,00                              | 0,76                           | 0,98                   | 34,99  |
| ул. Мира, 7             | ул. Мира, 7              | 0,17                                    | 0,01                              | 0,76                           | 0,98                   | 10,45  |
| ул. Мира, 9             | ул. Мира, 9              | 0,25                                    | 0,02                              | 0,84                           | 0,98                   | 14,80  |
| ул. Мира, 9а            | ул. Мира, 9а             | 0,25                                    | 0,02                              | 0,76                           | 0,98                   | 15,54  |
| ул. Мира, 9б            | ул. Мира, 9б             | 0,16                                    | 0,01                              | 0,76                           | 0,98                   | 9,90   |
| ул. Мира, 11            | ул. Мира, 11             | 0,25                                    | 0,02                              | 0,84                           | 0,98                   | 15,27  |
| ул. Мира, 13            | ул. Мира, 13             | 0,17                                    | 0,01                              | 0,84                           | 0,98                   | 10,32  |
| ул. Мира, 15            | ул. Мира, 15             | 0,20                                    | 0,01                              | 0,84                           | 0,98                   | 12,51  |
| ул. Мира, 17            | ул. Мира, 17             | 0,20                                    | 0,01                              | 0,85                           | 0,98                   | 12,60  |
| ул. Мира, 19            | ул. Мира, 19             | 0,32                                    | 0,02                              | 0,85                           | 0,98                   | 19,93  |
| ул. Мира, 21            | ул. Мира, 21             | 0,25                                    | 0,02                              | 0,85                           | 0,98                   | 15,80  |
| ул. Промышленная, д. 2  | Гараж инв. № 220+МУП ДТГ | 0,06                                    |                                   | 0,65                           | 0,98                   | 3,44   |
| ул. Рябинина, 7         | ул. Рябинина, 7          | 0,16                                    | 0,01                              | 0,86                           | 0,98                   | 10,04  |
| ул. Рябинина, 15        | ул. Рябинина, 15         | 0,29                                    | 0,02                              | 0,85                           | 0,98                   | 18,10  |
| ул. Рябинина, 20        | Военно-морской госпиталь | 0,15                                    | 0,02                              | 0,85                           | 0,98                   | 8,54   |
| ул. Рябинина, 21        | ИП Пух                   | 0,01                                    |                                   | 0,85                           | 0,98                   | 0,75   |
| ул. Рябинина, 22        | Поликлиника №101         |   | 0,02                              | 0,74                           | 0,99                   | 2,68   |
| ул. Строительная, 1     | ул. Строительная, 1      | 0,25                                    | 0,02                              | 0,70                           | 0,98                   | 15,94  |
| ул. Строительная, 2     | ул. Строительная, 2      | 0,25                                    | 0,02                              | 0,69                           | 0,98                   | 15,55  |
| ул. Строительная, 3     | ул. Строительная, 3      | 0,24                                    | 0,02                              | 0,70                           | 0,98                   | 15,45  |
| ул. Строительная, 4     | ул. Строительная, 4      | 0,25                                    | 0,02                              | 0,69                           | 0,98                   | 15,47  |
| ул. Строительная, 5     | ул. Строительная, 5      | 0,24                                    | 0,02                              | 0,69                           | 0,98                   | 15,51  |
| ул. Строительная, 6     | МСЧ №3                   | 0,15                                    | 0,00                              | 0,65                           | 0,98                   | 9,24   |
| ул. Строительная, 7     | ООО "Ама"                | 0,08                                    | 0,00                              | 0,68                           | 0,98                   | 4,92   |
| ул. Строительная, 8     | ул. Строительная, 8      | 0,17                                    | 0,01                              | 0,68                           | 0,98                   | 10,42  |
| ул. Строительная, 8а    | Магазин «Хозяин»         | 0,06                                    |                                   | 0,68                           | 0,98                   | 4,44   |
| ул. Строительная, 10    | ул. Строительная, 10     | 0,16                                    | 0,01                              | 0,68                           | 0,98                   | 10,12  |
| ул. Строительная, 12    | ул. Строительная, 12     | 0,25                                    | 0,02                              | 0,68                           | 0,98                   | 15,42  |
| ул. Строительная, 14    | ул. Строительная, 14     | 0,22                                    | 0,02                              | 0,68                           | 0,98                   | 13,68  |
| ул. Строительная, 16    | ул. Строительная, 16     | 0,25                                    | 0,02                              | 0,68                           | 0,98                   | 15,45  |
| ул. Строительная, 16/18 | СЗЦ СевРАО               | 0,10                                    |                                   | 0,69                           | 0,98                   | 6,55   |
| ул. Строительная, 18    | ул. Строительная, 18     | 0,40                                    | 0,03                              | 0,69                           | 0,98                   | 25,19  |
| ул. Строительная, 20    | ул. Строительная, 20     | 0,28                                    | 0,02                              | 0,69                           | 0,98                   | 17,69  |
| ул. Строительная, 22    | ул. Строительная, 22     | 0,15                                    | 0,01                              | 0,69                           | 0,98                   | 9,02   |
| ул. Флотская, 4         | ул. Флотская, 4          | 0,21                                    | 0,02                              | 0,91                           | 0,98                   | 12,71  |
| ул. Флотская, 4а        | ОАО Ростелеком+МУ АСС    | 0,06                                    | 0,00                              | 0,90                           | 0,98                   | 3,92   |
| ул. Флотская, 5         | ул. Флотская, 5          | 0,25                                    | 0,02                              | 0,91                           | 0,98                   | 15,71  |
| ул. Флотская, 6         | МУ АСС                   | 0,01                                    |                                   | 0,90                           | 0,98                   | 0,40   |
| ул. Флотская, 7         | ДС №4 Сказка             | 0,22                                    | 0,00                              | 0,69                           | 0,98                   | 13,71  |
| ул. Флотская, 9         | ул. Флотская, 9          | 0,24                                    | 0,02                              | 0,69                           | 0,98                   | 15,45  |
| ул. Флотская, 10        | ул. Флотская, 10         | 0,17                                    | 0,01                              | 0,90                           | 0,98                   | 10,59  |
| ул. Флотская, 11        | ул. Флотская, 11         | 0,25                                    | 0,02                              | 0,68                           | 0,98                   | 15,25  |

| 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 |
|-------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|
| ул. Флотская, 12  | ул. Флотская, 12                | 0,20                                    | 0,01                              | 0,90                           | 0,98                   | 12,77  |
| ул. Флотская, 14  | ул. Флотская, 14                | 0,21                                    | 0,02                              | 0,90                           | 0,98                   | 13,38  |
| ул. Флотская, 20  | МСЧ №3                          | 0,19                                    | 0,00                              | 0,89                           | 0,98                   | 12,21  |
| ул. Чумаченко, 1  | ж/д ул. Чумаченко, 1 +ИП Корзун | 0,23                                    | 0,01                              | 0,75                           | 0,98                   | 15,01  |
| ул. Чумаченко, 3  | ул. Чумаченко, 3                | 0,45                                    | 0,03                              | 0,75                           | 0,98                   | 28,75  |
| ул. Чумаченко, 4  | Бюджетные организации           | 0,17                                    | 0,00                              | 0,73                           | 0,98                   | 10,45  |
| ул. Чумаченко, 10 | СЗЦ "СевРАО"                    | 0,14                                    |                                   | 0,73                           | 0,98                   | 8,33   |

11.2. 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

Результаты времени восстановления теплоснабжения потребителей после отключений определены расчётом надёжности в ПРК ZuluThermo 8.0 и представлены в электронной модели систем теплоснабжения, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы.

11.3. Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам

Результаты вероятности отказов работы системы теплоснабжения представлены в электронной модели, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы.

11.4. Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки

Согласно требованиям методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надёжности систем теплоснабжения, утвержденных приказом № 310 от 26.07.2013 Министерства регионального развития Российской Федерации, для оценки надёжности системы теплоснабжения используются следующие показатели:

1) Показатель надёжности электроснабжения источников тепловой энергии. Показатель надёжности 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 надёжности водоснабжения источников тепловой энергии. Показатель надёжности 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 надёжности топливоснабжения источников тепловой энергии. Показатель надёжности 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 переключек. Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройства переключек ( $Kр$ ), 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% -  $Kр = 1,0$ ; от 70% до 90% включительно -  $Kр = 0,7$ ; от 50% до 70% включительно -  $Kр = 0,5$ ; от 30% до 50% включительно -  $Kр = 0,3$ ; менее 30% включительно -  $Kр = 0,2$ ;

6) Показатель технического состояния тепловых сетей  $Kс$ , характеризуемый 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 (Иотк тс) определяется показатель надежности тепловых сетей (Котк тс): до 0,2 включительно- Котк тс = 1,0; от 0,2 до 0,6 включительно- Котк тс = 0,8; от 0,6 - 1,2 включительно - Котк тс = 0,6; свыше 1,2- Котк тс = 0,5;

8) Показатель интенсивности отказов теплового источника (Котк ит) определяется, как среднее арифметическое Кэ, Кв, Кт. В зависимости от интенсивности отказов (Иотк ит) определяется показатель надежности теплового источника (Котк ит): до 0,2 включительно- Котк ит = 1,0; от 0,2 до 0,6 включительно - Котк ит = 0,8; от 0,6 - 1,2 включительно- Котк ит = 0,6.

9) Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла. В зависимости от величины относительного недоотпуска тепла (Qнед) определяется показатель надежности (Кнед): до 0,1% включительно - Кнед = 1,0; от 0,1% до 0,3% включительно- Кнед = 0,8; от 0,3% до 0,5% включительно- Кнед = 0,6; от 0,5% до 1,0% включительно - Кнед = 0,5; свыше 1,0% - Кнед = 0,2;

10) Показатель готовности теплоснабжающих организаций (Кгот) 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 Кэ, Кв, Кт и Ки, источники тепловой энергии оценены как:

- высоконадежные - при  $Kэ = Kв = Kт = Ки = 1$ ;
- надежные - при  $Kэ = Kв = Kт = 1$  и  $Ки = 0,5$ ;
- малонадежные - при  $Ки = 0,5$  и при значении меньше 1 одного из показателей Кэ, Кв, Кт;
- ненадежные - при  $Ки = 0,2$  и/или значении меньше 1 у 2-х и более показателей Кэ, Кв, Кт.

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.

11.5. Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии

Перспективные показатели надёжности, определяемые приведённым объёмом недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии, учитываются при расчёте показателя «Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла». С достаточной степенью точности спрогнозировать величину недоотпуска тепловой энергии потребителям к окончанию расчётного периода разработки Схемы теплоснабжения ЗАТО г. Заозерск невозможно. Расчёт данного показателя произведён, исходя из следующих предположений:

1) При условии реализации мероприятий по перекладке ветхих тепловых сетей ЗАТО г. Заозерск, количество отказов на тепловых сетях сократится до минимума;

2) Аварийных ситуаций, как и в настоящее время, в системах теплоснабжения происходить не будет; отказами будут являться незначительные инциденты, которые не приводят к длительным и серьёзным ограничениям или отключениям подачи тепловой энергии потребителям;

3) Время, затрачиваемое на ликвидацию инцидента, не будет превышать нормативных значений.

Согласно методическим рекомендациям по разработке схем теплоснабжения, утверждённых приказом Министерства регионального развития Российской Федерации и Министерства энергетики Российской Федерации от 29.12.2012 № 565/667, оценка недоотпуска тепловой энергии от источника теплоснабжения определяется вероятностью отказа теплопровода и продолжительностью отопительного периода.

Выполнив оценку вероятности безотказной работы каждого магистрального теплопровода, определяем средний, как вероятностную меру, недоотпуск тепла для каждого потребителя, присоединённого к этому магистральному теплопроводу.

Средний суммарный недоотпуск теплоты  $j$ -му потребителю в течение отопительного периода:

$$Q_j^- = \left( g_j^p - \sum_{f=0} p_f g_{j,f} \right) \cdot (\tau_1^p - \tau_2^p) \cdot \frac{t_j^{\text{BP}} - t^{\text{HCP}}}{t_j^{\text{BP}} - t^{\text{HP}}} \cdot \tau^{\text{OT}} \cdot 10^{-3}, \text{ Гкал}$$

где  $g_j^p$  – расчётный при  $t^{\text{HP}}$  часовой расход теплоносителя у  $j$ -го потребителя, т/ч;

$g_{j,f}$  – часовой расход теплоносителя у  $j$ -го потребителя при отказе  $f$ -го элемента, т/ч;

$\tau_1^p$  и  $\tau_2^p$  – расчётные (при  $t^{\text{HP}}$ ) температуры воды в подающей и обратной магистралях ТС, °С.

Приведённый объём недоотпуска теплоты каждому потребителю определяется при следующих исходных данных:

– расчётная (при  $t^{\text{HP}}$ ) температура воды в подающей магистрали тепловой сети:  $\tau_1^p = 95$  °С;

– расчётная (при  $t^{\text{HP}}$ ) температура воды в обратной магистрали тепловой сети:  $\tau_2^p = 70$  °С;

– часовой расход теплоносителя у  $j$ -го потребителя при отказе  $f$ -го элемента  $g_{j,f}$

Ввиду отсутствия энергетического аудита обследования потребителей, невозможно определить необходимые коэффициенты тепловой аккумуляции на потребителях, что не позволяет в полной мере рассчитать надёжность для каждого потребителя.

За предшествующий период актуализации (2021 г.) не произошло отказов и простоев тепловой сети, повлекших за собой недоотпуск тепловой энергии потребителям.

11.6. Предложения по применению 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.

11.7. Установка резервного оборудования

Установка резервного оборудования не требуется.

11.8. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии

Мероприятия по совместной работе нескольких источников на единую тепловую сеть в ЗАТО г. Заозерск Схемой теплоснабжения не предусматриваются.

11.9. Взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов поселения, городского округа

Структурное резервирование разветвленных тупиковых тепловых сетей осуществляется делением последовательно соединенных участков теплопроводов секционирующими задвижками. К полному отказу тупиковой тепловой сети приводят лишь отказы головного участка и головной задвижки теплосети. Отказы других элементов основного ствола и головных элементов основных ответвлений теплосети приводят к существенным нарушениям ее работы, но при этом остальная часть потребителей получает тепло в необходимых количествах. Отказы на участках небольших ответвлений приводят только к незначительным нарушениям теплоснабжения, и отражается на обеспечении теплом небольшого количества потребителей. Возможность подачи тепла не отключенным потребителям в аварийных ситуациях обеспечивается использованием секционирующих задвижек. Задвижки устанавливаются по ходу теплоносителя в начале участка после ответвления к потребителю. Такое расположение позволяет подавать теплоноситель потребителю по этому ответвлению при отказе последующего участка теплопровода.

Резервирование тепловых сетей смежных районов ЗАТО г. Заозерск не требуется ввиду их отсутствия.

11.10. Устройство резервных насосных станций

Установка резервных насосных станций не требуется.

11.11. Установка баков-аккумуляторов

Установка баков-аккумуляторов на существующие котельные не требуется.

11.12. Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий разработке схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей, и сооружений на них

Существенных изменений в показателях надёжности системы теплоснабжения ЗАТО г. Заозерск не произошло.

Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

12.1. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции технического перевооружения и (или) модернизацию источников тепловой энергии и тепловых сетей

Общая стоимость мероприятий до 2033 года (без НДС, в прогнозных ценах), предусмотренных схемой теплоснабжения, составляет:

- 1 вариант – 850 464 тыс. руб.;
- 2 вариант – 561 950 тыс. руб.

В таблицах 47-48 приведены мероприятия по двум вариантам согласно мастер-плану. На основе анализа этих данных был сформирован перечень участков тепловых сетей, требующих замены трубопроводов без изменения их диаметра с целью повышения напора теплоносителя у потребителей, а также для обеспечения нормативной надёжности и безопасности теплоснабжения.

Таблица 47 – 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 3б                   | 488 864          |
| Строительство и реконструкция тепловых сетей                            | 232 600          |
| Всего   | 850 464          |

Таблица 48 – Реестр мероприятий мастер-плана, вариант 2

| Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса  | Всего, тыс. руб. |
|--|------------------|
| Перекладка существующих тепловых сетей от котельной г. Заозерск, диаметром 50-500 мм, протяженностью 2498 п.м. | 232 600          |
| Переворужение котельной  | 325 850          |
| Автоматизация системы ТС   | 3 500            |
| Всего  | 561 950          |

В качестве приоритетного выбран Вариант 2, как наиболее приемлемый для теплоснабжающей организации (обеспечивается весь объём необходимых капитальных затрат, улучшаются целевые показатели схемы теплоснабжения).

Величина требуемых капитальных затрат определена на основе анализа цен производителей оборудования, находящихся в общедоступных источниках информации, укрупнённых нормативов цены строительства (НЦС) и по данным объектов-аналогов. Подлежат обязательному уточнению проектно-сметной документацией, запросами коммерческих предложений.

Капитальные затраты по группам проектов по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии в ценах 2022 года без учёта НДС, приведены в таблице 49.

Таблица 49 – Перечень мероприятий, планируемых к реализации на территории ЗАТО г. Заозерск в рамках реализации стратегии социально-экономического развития

| № п/п | Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса   | Всего, тыс. руб. | Примечание  |
|-------|---|------------------|---|
| 1     | Переворужение котельной:  | 325 850,00       | 2022-2023   |
|       | Замена пароводяного теплообменника Э-500 на пароводяной теплообменный аппарат ПП1-108-7-2-2 шт. с охладителями конденсатами |                  | Улучшение качества предоставляемых услуг, уменьшение тепловых потерь в трубопроводах, снижение текущих затрат |
|       | Разработка проекта по техническому перевооружению котельной г. Заозерск   |                  | Оптимизация режимов работы сети. Улучшение  |

| № п/п | Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса  | Всего, тыс. руб. | Примечание   |
|-------|--|------------------|--|
|       |  |                  | качества предоставляемых услуг, уменьшение тепловых потерь в трубопроводах, снижение текущих затрат  |
|       | Замена двух паровых котлов ДКВР10/13 и четырех водогрейных котлов КВГМ-20 на жаротрубные котлоагрегаты два паровых Lavart 10 SV180/10M100, Три водогрейных Lavart Industrial 15000 кВт и один Lavart Industrial 10000 кВт, с устройством новых жидкотопливных модулирующих горелок |                  | Улучшение качества предоставляемых услуг, уменьшение тепловых потерь в трубопроводах, снижение текущих затрат  |
|       | Устройство новых сетевых насосов на водогрейный контур и индивидуальных питательных насосных модулей на паровые котлы  |                  | Улучшение качества предоставляемых услуг, уменьшение тепловых потерь в трубопроводах, снижение текущих затрат  |
|       | Разработка проекта, монтаж и пусконаладка систем автоматизации и диспетчеризации с каскадным управлением котлоагрегатами   |                  | Оптимизация технологического процесса, контроль за работой котлоагрегатов  |
| 2     | Строительство, реконструкция тепловых сетей:   | 232 600,00       | 2022-2025  |
|       | Перекладка существующих тепловых сетей от котельной г. Заозерск, диаметром 50-500 мм, протяженностью 2498 п.м.   |                  | Улучшение качества предоставляемых услуг, уменьшение тепловых потерь в трубопроводах, снижение текущих затрат  |
| 3     | Автоматизация системы ТС   | 3 500,00         | Улучшения качества предоставляемых услуг, оптимизация процесса работы электрооборудования, экономия электроэнергии, уменьшению сверхнормативных потерь |

12.2. 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 объем 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 организаций, 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 13062013 № 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 будут 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

### 12.3. Расчеты экономической эффективности инвестиций

Оценка инвестиций и анализ ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения разрабатываются в соответствии с «Требованиями к схемам теплоснабжения», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154.

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 проводятся.

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.

12.4. Расчеты ценовых (тарифных) последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения 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 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 %.

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).

В таблице 50 представлены индексы-дефляторы, принятые для прогноза производственных расходов и тарифов на покупные энергоносители и воду.

Таблица 50 – Индексы-дефляторы, принятые для прогноза производственных расходов и тарифов на покупные энергоносители и воду

| № | Наименование   | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030-2033 |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 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     |

При этом необходимо отметить, что поскольку схема теплоснабжения является предпроектным документом, выполненный анализ ценовых последствий в действительности отражает динамику возможного изменения тарифа на тепловую энергию для потребителей при выполнении мероприятий, предусмотренных схемой теплоснабжения, а не сам тариф.

Тарифы на тепловую энергию полностью регулируются государством. Однако Министерство экономического развития Российской Федерации в своих комментариях отмечает, что региональные власти могут устанавливать и более высокие тарифные ставки, если существует критическая потребность в инвестициях в сектор.

Динамика тарифов на коммунальные услуги для потребителей представлены в таблицах 51-55.

Таблица 51 – Льготные тарифы на тепловую энергию, поставляемую группе потребителей «потребители (кроме населения)»

| Наименование регулируемой организации | Год   | с 01.01. по 30.06. | с 01.07. по 31.12. |
|---------------------------------------|---|--------------------|--------------------|
|                                       | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                    |                    |
| АО «МЭС»<br>(Одноставочный, руб/Гкал) | 2020  | 5229,65            | 6014,10            |
|                                       | 2021  | 6014,10            | 6230,61            |
|                                       | 2022  | 6230,61            | 6498,53            |
|                                       | 2023  | 7277,06            | 8004,76            |

Таблица 52 – Льготные тарифы на тепловую энергию, поставляемую группе потребителей «население»

| Наименование регулируемой организации | Год   | с 01.01. по 30.06. | с 01.07. по 31.12. |
|---------------------------------------|---|--------------------|--------------------|
|                                       | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                    |                    |
| АО «МЭС»<br>(Одноставочный, руб/Гкал) | 2020  | 2689,00            | 2720,00            |
|                                       | 2021  | 2720,00            | 2828,80            |
|                                       | 2022  | 2828,80            | 2998,53            |
|                                       | 2023  | 2933,47            | 3050,80            |

Таблица 53 – Тарифы на тепловую энергию на коллекторах источника

| Наименование регулируемой организации | Год   | с 01.01. по 30.06. | с 01.07. по 31.12. |
|---------------------------------------|---|--------------------|--------------------|
|                                       | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                    |                    |
| АО «МЭС»<br>(Одноставочный, руб/Гкал) | 2020  | 6803,19            | 6893,67            |
|                                       | 2021  | 5855,92            | 5855,92            |
|                                       | 2022  | 5855,92            | 6780,56            |
|                                       | 2023  | 7138,79            | 7138,79            |

Таблица 54 – Тарифы на тепловую энергию, поставляемую потребителям

| Наименование регулируемой организации | Год   | с 01.01. по 30.06. | с 01.07. по 31.12. |
|---------------------------------------|---|--------------------|--------------------|
|                                       | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                    |                    |
| АО «МЭС»<br>(Одноставочный, руб/Гкал) | 2020  | -                  | -                  |
|                                       | 2021  | 6014,10            | 8746,92            |
|                                       | 2022  | 8270,19            | 8270,19            |
|                                       | 2023  | 7277,06            | 8004,76            |

Таблица 55 – Динамика утвержденных тарифов на тепловую энергию за 2021-2022 годы

| Котельная г. Заозерск | Тарифы 2021 г.   |                         | Тарифы 2022 г.   |                         |
|-----------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|
|                       | 01.01.2021 - 30.06.2021  | 01.07.2021 - 31.12.2021 | 01.01.2022 - 30.06.2022  | 01.07.2022 - 31.12.2022 |
|                       | Постановление КТР МО от 16.12.2019 № 53/7<br>(в редакции от 17.12.2020 № 56/4) |                         | Постановление КТР МО от 16.12.2019 № 53/7<br>(в редакции от 17.12.2021 № 51/6) |                         |

| Котельная г. Заозерск                                      | Тарифы 2021 г.             |                            | Тарифы 2022 г.             |                            |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|  | 01.01.2021 -<br>30.06.2021 | 01.07.2021 -<br>31.12.2021 | 01.01.2022 -<br>30.06.2022 | 01.07.2022 -<br>31.12.2022 |
| Тарифы с учетом передачи по тепловым сетям:                |                            |                            |                            |                            |
| Тарифы для прочих потребителей (без НДС)                   | 6 014,10                   | 8 746,92                   | 8 270,19                   | 8 270,19                   |
| <i>Рост (+) / Снижение (-), %</i>                          | -                          | 45,4%                      | -5,5%                      | 0,0%                       |
| Тарифы для прочих потребителей (кроме населения) (без НДС) | 6 014,10                   | 6 230,61                   | 6 230,61                   | 6 498,53                   |
| <i>Рост (+) / Снижение (-), %</i>                          | 0,0%                       | 3,6%                       | 0,0%                       | 4,3%                       |
| Тарифы для населения (с НДС)                               | 2 720,00                   | 2 828,80                   | 2 828,80                   | 2 998,53                   |
| <i>Рост (+) / Снижение (-), %</i>                          | 0,0%                       | 4,0%                       | 0,0%                       | 6,0%                       |
| Тарифы на коллекторах источника:                           |                            |                            |                            |                            |
| Тарифы для прочих потребителей (без НДС)                   | 5 855,92                   | 5 855,92                   | 5 855,92                   | 6 780,56                   |
| <i>Рост (+) / Снижение (-), %</i>                          | -15,1%                     | 0,0%                       | 0,0%                       | 15,8%                      |

12.5. Нормативные правовые акты и (или) договоры, подтверждающие наличие источников финансирования

Данные не были предоставлены.

12.6. Описание изменений в обосновании инвестиций (оценке финансовых потребностей, предложениях по источникам инвестиций) в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей с учетом фактически осуществленных инвестиций и показателей их фактической эффективности

По сравнению с прошлой актуализированной Схемой теплоснабжения поменялась сумма инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей.

Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, муниципального образования, города федерального значения

13.1. Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях

Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях – 0 ед./км (в год).

13.2. Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии

Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии – 0 ед./Гкал/ч (в год).

13.3. Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии (отдельно для тепловых электрических станций и котельных)

Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии по источникам тепловой энергии представлены в таблице 56.

Таблица 56 – Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии по источникам тепловой энергии

| Зона действия котельной №53       | Ед. измерения | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    | 2026    | 2027-2031 | 2032-2033 |
|-----------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| Установленная тепловая мощность   | Гкал/ч        | 86,4    | 86,4    | 86,4    | 87      | 87      | 87      | 87        | 87        |
| Выработка тепловой энергии        | тыс. Гкал     | 131,49  | 104,81  | 104,81  | 116,81  | 126,81  | 126,81  | 136,81    | 136,81    |
| Удельный расход условного топлива | кг у.т./Гкал  | 202,6   | 202,6   | 202,6   | 202,6   | 202,6   | 202,6   | 202,6     | 202,6     |
| Расход условного топлива          | т.у.т.        | 24293,4 | 19175,7 | 19175,7 | 21032,9 | 23054,0 | 23054,0 | 25079,7   | 25079,7   |

13.4. Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети

Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети представлен в таблице 57.

Таблица 57 – Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети

| Зона действия котельной №53      | Ед. измерения       | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027-2031 | 2032-2033 |
|----------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| Потери т/э в сетях               | Тыс. Гкал           | 14,60 | 14,60 | 14,60 | 14,00 | 14,00 | 14,00 | 10,00     | 10,00     |
| Удельные потери тепловой энергии | Гкал/м <sup>2</sup> | 6,35  | 6,35  | 6,35  | 6,09  | 6,09  | 6,09  | 4,35      | 4,35      |

13.5. Коэффициент использования установленной тепловой мощности

Коэффициент использования установленной тепловой мощности в % представлен в таблице 58.

Таблица 58 - Среднегодовая загрузка оборудования на источниках тепловой энергии

| Источник тепловой энергии | Установленная мощность источника теплоснабжения, Гкал/ч | Число часов работы источника | Выработка тепловой энергии за 2021 год, Гкал | ЧЧИ установленной тепловой мощности, ч | Степень загруженности источника теплоснабжения, % |
|---------------------------|---|------------------------------|--|--|---|
| Котельная №53             | 86,400  | 6192                         | 131487                                       | 1521,84                                | 25  |

13.6. Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке

Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке показана в таблице 59.

Таблица 59 – Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведённая к расчётной тепловой нагрузке

| Зона действия котельной №53                         | Ед.<br>измерения     | 2021   | 2022  | 2023  | 2024   | 2025   | 2026   | 2027-2031 | 2032-2033 |
|---|----------------------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-----------|-----------|
| Отпуск т/э из тепловой сети                         | тыс. Гкал            | 119,93 | 94,66 | 94,66 | 103,83 | 113,81 | 113,81 | 123,81    | 123,81    |
| Удельная материальная характеристика тепловых сетей | м <sup>2</sup> /Гкал | 0,019  | 0,024 | 0,024 | 0,022  | 0,020  | 0,020  | 0,019     | 0,019     |

13.7. Доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме (как отношение величины тепловой энергии, отпущенной из отборов турбоагрегатов, к общей величине выработанной тепловой энергии в границах поселения, муниципального образования, города федерального значения)

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

13.8. Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии

Отпуск электрической энергии на источниках тепловой энергии системы теплоснабжения ЗАТО г. Заозерск отсутствует.

13.9. Коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)

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

13.10. Доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии

Сведения об установленных у потребителей приборов учета тепловой энергии на территории ЗАТО г. Заозерск отсутствуют. В связи с этим, доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии на территории ЗАТО г. Заозерск составляет 0 %.

13.11. Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения)

Средневзвешенный срок эксплуатации тепловых сетей приведен в таблице 60.

Таблица 60 – Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей

| № п/п | Адрес котельной, система теплоснабжения | Ед. изм. | Средневзвешенный срок эксплуатации тепловых сетей |      |      |      |      |           |           |
|-------|---|----------|---|------|------|------|------|-----------|-----------|
|       |   |          | 2022  | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027-2031 | 2032-2033 |
| 1     | Котельная № 53                          | лет      | 50  | 49   | 48   | 47   | 46   | 41        | 7         |

13.12. 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 системе теплоснабжения) (для каждой системы теплоснабжения муниципального образования)

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.

13.13. 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 системе теплоснабжения) (для муниципального образования)

Изменений в установленной мощности котельного оборудования на источниках теплоснабжения ЗАТО г. Заозерск не произошло.

13.14. 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

Факты нарушения антимонопольного законодательства (выданные предупреждения, предписания), а также санкции, предусмотренные Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях – отсутствуют.

13.15. Описание изменений (фактических данных) в оценке значений индикаторов развития систем теплоснабжения муниципального образования, с учетом реализации проектов системы теплоснабжения

Анализ изменений, фактических значений индикаторов развития систем теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск выполнить невозможно, так как в утвержденной ранее схеме теплоснабжения целевые показатели не определялись. Раздел разработан впервые, в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации от 03.04.2018 № 405 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

13.16. Целевые значения ключевых показателей, отражающих результаты внедрения целевой модели рынка тепловой энергии

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.08.2018 № 1801-р утверждены ключевые показатели, отражающие результаты внедрения целевой модели рынка тепловой энергии, и целевые значения указанных показателей в ценовых зонах теплоснабжения.

Ценовые зоны теплоснабжения на территории городского поселения отсутствуют.

13.17. Существующие и перспективные значения целевых показателей реализации схемы теплоснабжения поселения, городского округа, подлежащие достижению каждой единой теплоснабжающей организацией

Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.03.2019 № 276 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам разработки и утверждения схем теплоснабжения в ценовых зонах теплоснабжения» утверждены целевые значения ключевых показателей.

Ценовые зоны теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск отсутствуют.

## Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия

В соответствии с пунктом 22 Требований к схемам теплоснабжения (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 16.03.2019 № 276) раздел «Ценовые (тарифные) последствия» содержит результаты расчетов и оценки ценовых (тарифных) последствий реализации предлагаемых проектов схемы теплоснабжения для потребителя, осуществленных в соответствии с положениями пункта 81 требований.

Реализация мероприятий, включенных в настоящую схему направлена как на повышение качества и надежности теплоснабжения потребителей, так и на снижение расходов на тепловую энергию, что позволяет говорить о снижении эксплуатационных затрат за счет экономии топлива, энергии, трудовых ресурсов.

С целью приведения финансовых потребностей для осуществления производственной деятельности теплоснабжающего предприятия и реализации проектов схемы теплоснабжения к ценам соответствующих лет, для формирования долгосрочных показателей использовались величины индексов–дефляторов.

Анализ влияния реализации проектов схемы теплоснабжения, предлагаемых к включению в инвестиционную программу теплоснабжающих организаций, выполнен по результатам прогнозного расчета необходимой валовой выручки. При этом необходимо отметить, что поскольку схема теплоснабжения является предпроектным документом, выполненный анализ ценовых последствий в действительности отражает динамику изменения тарифа на тепловую энергию для потребителей систем теплоснабжения, а не сам тариф.

Формирование валовой выручки, необходимой для осуществления теплоснабжения, на период с 2022 по 2033 гг. происходило с учетом сценарных условий, основных параметров прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельных уровней цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2020-2021 год и на плановый период 2022 года.

Индексы изменения цен, определенные в соответствии с указанными выше сценарными условиями, применялись в соответствии с прогнозом индексов цен производителей и индексов-дефляторов по видам экономической деятельности Министерство экономического развития Российской Федерации.

Базовым периодом для расчета тарифных последствий принят 2022 год. Структура производственных расходов принята в соответствии с утвержденными приказами тарифного регулирования.

Прогноз расходов на оплату труда и выплаты социального характера принимался с учетом индексов потребительских цен; на природный газ – с учетом индексов роста на топливо (природный газ); на электроэнергию - с учетом индексов роста цен на электроэнергию для всех потребителей, за исключением населения; на прочие расходы - с учетом индексов цен производителей промышленной продукции.

14.1. Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения

Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей систем теплоснабжения представлены в п.12.4 настоящей схемы.

14.2. Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой единой теплоснабжающей организации

Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей систем теплоснабжения представлены в п.12.4 настоящей схемы.

14.3. Результаты оценки ценовых (тарифных) последствий реализации проектов системы теплоснабжения на основании разработанных тарифно-балансовых моделей

Общая стоимость мероприятий до 2033 года (без НДС, в прогнозных ценах), предусмотренных схемой теплоснабжения, составляет:

- 1 вариант – 850 464 тыс. руб.;
- 2 вариант – 561 950 тыс. руб.

В таблицах 61-62 приведены мероприятия по двум вариантам согласно мастер-плану. На основе анализа этих данных был сформирован перечень участков тепловых сетей, требующих замены трубопроводов без изменения их диаметра с целью повышения напора теплоносителя у потребителей, а также для обеспечения нормативной надёжности и безопасности теплоснабжения.

Таблица 61 – 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 62 – Реестр мероприятий мастер-плана, вариант 2

| Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса  | Всего, тыс. руб. |
|--|------------------|
| Перекладка существующих тепловых сетей от котельной г. Заозерск, диаметром 50-500 мм, протяженностью 2498 п.м. | 232 600          |
| Переворужение котельной  | 325 850          |
| Автоматизация системы ТС   | 3 500            |
| Всего  | 561 950          |

В качестве приоритетного выбран Вариант 2, как наиболее приемлемый для теплоснабжающей организации (обеспечивается весь объём необходимых капитальных затрат, улучшаются целевые показатели схемы теплоснабжения).

Величина требуемых капитальных затрат определена на основе анализа цен производителей оборудования, находящихся в общедоступных источниках информации, укрупнённых нормативов цены строительства (НЦС) и по данным объектов-аналогов. Подлежат обязательному уточнению проектно-сметной документацией, запросами коммерческих предложений.

Капитальные затраты по группам проектов по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии в ценах 2022 года без учёта НДС, приведены в таблице 63.

Таблица 63 – Перечень мероприятий, планируемых к реализации на территории ЗАТО г. Заозерск в рамках реализации стратегии социально-экономического развития

| № п/п | Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса   | Всего, тыс. руб. | Примечание  |
|-------|---|------------------|---|
| 1     | Переворужение котельной:  | 325 850,00       | 2022-2023   |
|       | Замена пароводяного теплообменника Э-500 на пароводяной теплообменный аппарат ПП1-108-7-2-2 шт. с охладителями конденсатами |                  | Улучшение качества предоставляемых услуг, уменьшение тепловых потерь в трубопроводах, снижение текущих затрат |
|       | Разработка проекта по техническому перевооружению котельной г. Заозерск   |                  | Оптимизация режимов работы сети. Улучшение качества предоставляемых услуг, уменьшение тепловых потерь в       |

| № п/п | Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса  | Всего, тыс. руб. | Примечание   |
|-------|--|------------------|--|
|       |  |                  | трубопроводах, снижение текущих затрат   |
|       | Замена двух паровых котлов ДКВР10/13 и четырех водогрейных котлов КВГМ-20 на жаротрубные котлоагрегаты два паровых Lavart 10 SV180/10M100, Три водогрейных Lavart Industrial 15000 кВт и один Lavart Industrial 10000 кВт, с устройством новых жидкотопливных модулирующих горелок |                  | Улучшение качества предоставляемых услуг, уменьшение тепловых потерь в трубопроводах, снижение текущих затрат  |
|       | Устройство новых сетевых насосов на водогрейный контур и индивидуальных питательных насосных модулей на паровые котлы  |                  | Улучшение качества предоставляемых услуг, уменьшение тепловых потерь в трубопроводах, снижение текущих затрат  |
|       | Разработка проекта, монтаж и пусконаладка систем автоматизации и диспетчеризации с каскадным управлением котлоагрегатами   |                  | Оптимизация технологического процесса, контроль за работой котлоагрегатов  |
| 2     | Строительство, реконструкция тепловых сетей:   | 232 600,00       | 2022-2025  |
|       | Перекладка существующих тепловых сетей от котельной г. Заозерск, диаметром 50-500 мм, протяженностью 2498 п.м.   |                  | Улучшение качества предоставляемых услуг, уменьшение тепловых потерь в трубопроводах, снижение текущих затрат  |
| 3     | Автоматизация системы ТС   | 3 500,00         | Улучшения качества предоставляемых услуг, оптимизация процесса работы электрооборудования, экономия электроэнергии, уменьшению сверхнормативных потерь |

14.4. Описание изменений (фактических данных) в оценке ценовых (тарифных) последствий реализации проектов системы теплоснабжения

Тарифные последствия ежегодно оцениваются согласно прогнозу Министерства Экономического Развития Российской Федерации с учетом индексов дефляторов.

## Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций

15.1. Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в системе теплоснабжения в границах муниципального образования

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».

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. Потребителями тепловой энергии в городе являются жилые многоквартирные дома и общественная застройка. Малоэтажная жилая застройка на территории города отсутствует.

Реестр зон деятельности ЕТО в существующих зонах действия источников тепловой энергии представлен в таблице 64.

Таблица 64 - Существующие теплоснабжающие организации в зоне их деятельности

| Существующие теплоснабжающие (теплосетевые) организации | Источники тепловой энергии |
|---|----------------------------|
| АО «МЭС»  | Котельная инв. № 53        |

15.2. Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации

На момент актуализации Схемы теплоснабжения на территории ЗАТО город Заозерск статус единой теплоснабжающей организации присвоен АО «МЭС».

В схеме теплоснабжения состав систем теплоснабжения для присвоения статуса единых теплоснабжающих организаций определен в соответствии с нормами Федерального закона от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и Постановления Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные акты Российской Федерации».

В соответствии с положениями п 14 Требований к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения выполнен сбор, анализ и обобщение исходных данных, предоставленных по запросам теплоснабжающими организациями на территории ЗАТО город Заозерск. Теплоснабжающие организации городского округа и профильные органы исполнительной власти представили исходные данные по изменениям с момента утверждения действующей схемы теплоснабжения на территории ЗАТО город Заозерск в части:

- подключения новых объектов - потребителей тепловой энергии (законченных строительством жилых, общественно-бытовых и промышленных зданий);
- изменения состава теплоснабжающих организаций;
- вывод из эксплуатации источников тепловой энергии и изменение границ действующих систем теплоснабжения в связи переключением на источники теплоснабжения нагрузки выведенных из эксплуатации котельных.

15.3. Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми каждая теплоснабжающая организация определена единой теплоснабжающей организацией

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, приведенных в Постановлении Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается теплоснабжающей и (или) теплосетевой организации решением федерального органа исполнительной власти (в отношении городов с населением 500 тысяч человек и более) или органа местного самоуправления (далее - уполномоченные органы) при утверждении схемы теплоснабжения поселения, муниципального образования.

2. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения.

3. Для присвоения организации статуса единой теплоснабжающей организации на территории поселения, муниципального образования лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение 1 месяца с даты опубликования (размещения) в установленном порядке проекта схемы теплоснабжения, а также с даты опубликования (размещения) сообщения, заявку на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны ее деятельности. К заявке прилагается бухгалтерская отчетность, составленная на последнюю отчетную дату перед подачей заявки, с отметкой налогового органа о ее принятии.

4. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана 1 заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, уполномоченный орган присваивает статус единой теплоснабжающей организации на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации:

- 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.

5. В случае если заявка на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации подана организацией, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается данной организации.

6. В случае если заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации поданы от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью, и от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается той организации из указанных, которая имеет наибольший размер собственного капитала. В случае если размеры собственных капиталов этих организаций различаются не более чем на 5 процентов, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации,

способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Размер собственного капитала определяется по данным бухгалтерской отчетности, составленной на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с отметкой налогового органа о ее принятии.

7. Способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими и температурными режимами системы теплоснабжения и обосновывается в схеме теплоснабжения.

8. В случае если организациями не подано ни одной заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей тепловой емкостью.

9. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

- исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;

- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;

- заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

На момент актуализации Схемы теплоснабжения на территории ЗАТО город Заозерск статус единой теплоснабжающей организации присвоен АО «МЭС».

Деятельность данной теплоснабжающей организации по теплоснабжению в границах ЗАТО город Заозерск является профильной и позволяет обеспечить надежность и качество поставки тепловой энергии потребителям в своих зонах:

- в организациях имеется в требуемом количестве квалифицированный персонал для обслуживания и ремонта котельного оборудования и тепловых сетей;

- в организациях имеются необходимые приборы и инструмент для проведения ремонтных и наладочных работ на котельных и тепловых сетях;

- организации эксплуатируют на территории ЗАТО город Заозерск в своих изолированных зонах источники тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и тепловые сети с наибольшей емкостью.

15.4. Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки (актуализации) проекта системы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации

Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы теплоснабжения, отсутствуют.

15.5. Описание границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций)

Граница зоны деятельности теплоснабжающей организации на территории ЗАТО город Заозерск совпадает с зонами действия эксплуатируемых источников тепла. Реестр зон деятельности ЕТО приведен в п 15.2 настоящей главы.

15.6. Описание изменений в зонах деятельности единых теплоснабжающих организаций, произошедших за период, предшествующий актуализации системы теплоснабжения, и актуализированные сведения в реестре систем теплоснабжения и реестре единых теплоснабжающих организаций (в случае необходимости) с описанием оснований для внесения изменений

В прошлой схеме теплоснабжения МУП «ДТХ» был определен в качестве единой теплоснабжающей организации, как единственную организацию, осуществляющую деятельность в сфере теплоснабжения, в зоне действия котельной инв. № 53.

## Глава 16. Реестр проектов системы теплоснабжения

16.1. Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению источников тепловой энергии

Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению источников тепловой энергии представлен в таблице 65.

Таблица 65 – Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению источников тепловой энергии

| № п/п | Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса  |
|-------|--|
| 1     | Замена пароводяного теплообменника Э-500 на пароводяной теплообменный аппарат ПП1-108-7-2-2 шт. с охладителями конденсатами  |
| 2     | Разработка проекта по техническому перевооружению котельной г. Заозерск  |
| 3     | Замена двух паровых котлов ДКВР10/13 и четырех водогрейных котлов КВГМ-20 на жаротрубные котлоагрегаты два паровых Lavart 10 SV180/10M100, Три водогрейных Lavart Industrial 15000 кВт и один Lavart Industrial 10000 кВт, с устройством новых жидкотопливных модулирующих горелок |
| 4     | Устройство новых сетевых насосов на водогрейный контур и индивидуальных питательных насосных модулей на паровые котлы  |
| 5     | Разработка проекта, монтаж и пусконаладка систем автоматизации и диспетчеризации с каскадным управлением котлоагрегатами   |

16.2. Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей и сооружений на них

Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей и сооружений на них представлен в таблице 66.

Таблица 66 – Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей

| № п/п | Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса  |
|-------|--|
| 1     | Замена участка тепловой сети г. Заозерск, от ул.Матроса Рябинина от между ТК6/5-ТК7/5 до ТК9/5, ул. Матроса Рябинина от ТК9/5 до ввода в госпиталь , ППУ - ПЭ изоляция |
| 2     | Замена участка тепловой сети г. Заозерск, от ул. Чумаченко, д.4 до от ул. Чумаченко, д.8., ППУ - ПЭ изоляция   |
| 3     | Замена участка тепловой сети от ул. Строительная д.18 вход в дом до ул. Строительная д.22, ППУ - ПЭ изоляция   |
| 4     | Замена участка тепловой сети от ТК 7/8 до ДТХ, ППУ - ПЭ изоляция   |
| 5     | Замена участка тепловой сети от ТК 2 до ТК 1/1, ППУ - ПЭ изоляция  |
| 6     | Замена участка тепловой сети от ТК 5/1 до ТК 6/1, ППУ - ПЭ изоляция  |
| 7     | Замена участка тепловой сети от ТК 3/2 до ТК 5/2, ППУ - ПЭ изоляция  |
| 8     | Капитальный ремонт подземного участка тепловой сети от ТК-5/9 до ТК-6/9  |
| 9     | Капитальный ремонт подземного участка тепловой сети от ТК-9/7 до МКД по адресу ул. Ленинского Комсомола, д. 20   |
| 10    | Автоматизация системы ТС   |

16.3. Перечень и стоимость мероприятий, обеспечивающих переход от открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения

Мероприятия не требуются.

## Глава 17. Замечания и предложения к проекту системы теплоснабжения

17.1. Перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и актуализации системы теплоснабжения

Замечания и предложения на момент разработки актуализированной схемы теплоснабжения отсутствуют.

*(Будет заполнено по итогам проверки проекта актуализации схемы теплоснабжения.)*

17.2. Ответы разработчиков проекта системы теплоснабжения на замечания и предложения

После устранения замечаний, разработчиком составляется акт согласования замечаний:

| № п/п | Замечания по актуализации | Комментарий заказчика |
|-------|---------------------------|-----------------------|
| 1     |                           |                       |
| 2     |                           |                       |
| 3     |                           |                       |

17.3. Перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в разделы системы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к системе теплоснабжения

Перечень учтенных замечаний и предложений представлен в Акте согласования замечаний.

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

18.1. Реестр изменений, внесенных в доработанную и (или) актуализированную Схему теплоснабжения

В ходе разработки Схемы теплоснабжения на территории ЗАТО г. Заозерск пересмотрены объемы развития строительных фондов, скорректировано содержание всех книг с учетом предложений от теплоснабжающих организаций, в разрезе планируемого и необходимого технического перевооружения источников тепловой энергии, системы транспорта, и распределения тепловой энергии. Кроме того, откорректированы значения технико-экономических показателей работы источников тепловой энергии с учетом состояния в базовом 2022 году. Изменен мастер-план.