**Администрация Апраксинского сельского поселения Чамзинского муниципального района**

**Республики Мордовия»**

431712, Республика Мордовия, Чамзинский район, село Апраксино, ул. Центральная, дом 11 «а»

Актуализация

Схема теплоснабжения
Апраксинского сельского поселения Чамзинского муниципального района Республики Мордовия на период до 2036 года

Обосновывающие материалы

 Глава администрации Апраксинского сельского поселения Чамзинского муниципального района Республики Мордовия

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Т.А.Глебова /

**2024г.**

Оглавление

[**Введение** 13](#_Toc142403789)

[Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения» 14](#_Toc142403790)

[Часть 1 «Функциональная структура теплоснабжения» 14](#_Toc142403791)

[**1.1.1. Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними в зонах действия производственных котельных** 14](#_Toc142403792)

[**1.1.2. Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними в зонах действия индивидуального теплоснабжения** 14](#_Toc142403793)

[**1.1.3. Описание изменений, произошедших в функциональной структуре теплоснабжения поселения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения** 15](#_Toc142403794)

[Часть 2 «Источники тепловой энергии» 15](#_Toc142403795)

[**1.2.1 Структура и технические характеристики основного оборудования** 15](#_Toc142403796)

[**1.2.2 Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки** 16](#_Toc142403797)

[**1.2.3 Ограничения тепловой мощности и параметров располагаемой тепловой мощности** 16](#_Toc142403798)

[**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.** 16](#_Toc142403799)

[**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** 17](#_Toc142403800)

[**1.2.6 Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)** 17](#_Toc142403801)

[**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** 17](#_Toc142403802)

[**1.2.8 Среднегодовая загрузка оборудования** 17](#_Toc142403803)

[**1.2.9 Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети** 18](#_Toc142403804)

[**1.2.10 Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии** 18](#_Toc142403805)

[**1.2.11 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии** 18](#_Toc142403806)

[**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** 18](#_Toc142403807)

[Часть 3 «Тепловые сети, сооружения на них» 19](#_Toc142403808)

[**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** 19](#_Toc142403809)

[**1.3.2 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.** 20](#_Toc142403810)

[**1.3.4 Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях** 22](#_Toc142403811)

[**1.3.5 Описание типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов** 22](#_Toc142403812)

[**1.3.6 Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности** 22](#_Toc142403813)

[**1.3.7 Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети** 23](#_Toc142403814)

[**1.3.8 Гидравлические режимы и пьезометрические графики тепловых сетей** 23](#_Toc142403815)

[**1.3.9 Статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние 5 лет** 26](#_Toc142403816)

[**1.3.10 Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет** 26](#_Toc142403817)

[**1.3.11 Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов** 26](#_Toc142403818)

[**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** 27](#_Toc142403819)

[**1.3.13 Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя** 28](#_Toc142403820)

[**1.3.14 Оценка фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 3 года** 28](#_Toc142403821)

[**1.3.15 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения** 29](#_Toc142403822)

[**1.3.16 Описание наиболее распространенных типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям** 29](#_Toc142403823)

[Тип присоединения потребителей к тепловым сетям отопления – непосредственное, без смешения; горячее водоснабжение не осуществляется. 29](#_Toc142403824)

[**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** 29](#_Toc142403825)

[**1.3.18 Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи** 29](#_Toc142403826)

[**1.3.19 Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций** 30](#_Toc142403827)

[**1.3.20 Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления** 30](#_Toc142403828)

[**1.3.21 Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию** 30](#_Toc142403829)

[**1.3.22 Данные энергетических характеристик тепловых сетей (при их наличии)** 30](#_Toc142403830)

[**1.3.23 Описание изменений в характеристиках тепловых сетей и сооружений на них, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения** 30](#_Toc142403831)

[Часть 4 «Зоны действия источников тепловой энергии» 31](#_Toc142403832)

[Часть 5 «Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии» 32](#_Toc142403833)

[**1.5.1 Описание значений спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления** 32](#_Toc142403834)

[**1.5.2 Описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии** 32](#_Toc142403835)

[**1.5.3 Описание случаев и условий применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии** 33](#_Toc142403836)

[**1.5.4 Описание величины потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом** 33](#_Toc142403837)

[**1.5.5 Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение** 33](#_Toc142403838)

[**1.5.6 Описание значений тепловых нагрузок, указанных в договорах теплоснабжения** 36](#_Toc142403839)

[**1.5.7 Описание сравнения величины договорной и расчетной тепловой нагрузки по зоне действия каждого источника тепловой энергии** 36](#_Toc142403840)

[**1.5.8 Описание изменений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, в том числе подключенных к тепловым сетям каждой системы теплоснабжения, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения** 37](#_Toc142403841)

[Часть 6 «Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии» 37](#_Toc142403842)

[**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;** 37](#_Toc142403843)

[**1.6.2 Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии;** 38](#_Toc142403844)

[**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;** 38](#_Toc142403845)

[**1.6.4 Описание причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения;** 39](#_Toc142403846)

[**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.** 39](#_Toc142403847)

[**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 схемы теплоснабжения** 40](#_Toc142403848)

[Часть 7 «Балансы теплоносителя» 41](#_Toc142403849)

[**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;** 41](#_Toc142403850)

[**1.7.2 Описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения.** 41](#_Toc142403851)

[**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 схемы теплоснабжения** 43](#_Toc142403852)

[Часть 8 «Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом» 43](#_Toc142403853)

[**1.8.1 Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии;** 43](#_Toc142403854)

[**1.8.2 Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями;** 43](#_Toc142403855)

[**1.8.3 Описание особенностей характеристик видов топлива в зависимости от мест поставки;** 43](#_Toc142403856)

[**1.8.4 Описание использования местных видов топлива** 44](#_Toc142403857)

[**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 схемы теплоснабжения** 44](#_Toc142403858)

[Часть 9 «Надежность теплоснабжения» 45](#_Toc142403859)

[**1.9.1 Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения)** 48](#_Toc142403860)

[**1.9.2 Результаты анализа аварийных ситуаций** 48](#_Toc142403861)

[**1.9.3 Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей** 48](#_Toc142403862)

[**1.9.4 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 схемы теплоснабжения** 49](#_Toc142403863)

[Часть 10 «Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций» 49](#_Toc142403864)

[Часть 11 «Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения» 51](#_Toc142403865)

[**1.11.1 Описание структуры цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения;** 51](#_Toc142403866)

[**1.11.2 Описание платы за подключение к системе теплоснабжения;** 51](#_Toc142403867)

[**1.11.3 Описание платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей.** 51](#_Toc142403868)

[**1.11.4 Описание изменений в утвержденных ценах (тарифах), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения** 51](#_Toc142403869)

[Часть 12 «Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения» 52](#_Toc142403870)

[**1.12.1 Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей);** 52](#_Toc142403871)

[**1.12.2 Описание существующих проблем организации надежного теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения (перечень причин, приводящих к снижению надежности теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей);** 53](#_Toc142403872)

[**1.12.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения;** 53](#_Toc142403873)

[**1.12.4 Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения;** 53](#_Toc142403874)

[**1.12.5 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения.** 53](#_Toc142403875)

[**1.12.6 Описание изменений технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа, произошедших в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения** 54](#_Toc142403876)

[Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» 55](#_Toc142403877)

[2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения; 55](#_Toc142403878)

[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; 55](#_Toc142403879)

[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 57](#_Toc142403880)

[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 57](#_Toc142403881)

[2.5. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе 58](#_Toc142403882)

[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 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. 60](#_Toc142403883)

[Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения» 61](#_Toc142403884)

[3.1. Общее назначение электронной модели системы теплоснабжения с. Апраксино. 61](#_Toc142403885)

[3.2. Расчетные модули ГИС «ZULU» 61](#_Toc142403886)

[**3.3. ГИС «ZULU»** 61](#_Toc142403887)

[**3.4. Программно-расчетный комплекс «ZuluThermo»** 62](#_Toc142403888)

[3.5. Построение расчетной модели тепловой сети 62](#_Toc142403889)

[3.6. Наладочный расчет тепловой сети 63](#_Toc142403890)

[3.7. Поверочный расчет тепловой сети 63](#_Toc142403891)

[3.8. Конструкторский расчет тепловой сети 63](#_Toc142403892)

[3.9. Расчет требуемой температуры на источнике 64](#_Toc142403893)

[3.10. Коммутационные задачи 64](#_Toc142403894)

[3.11. Пьезометрический график 64](#_Toc142403895)

[3.12. Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию 65](#_Toc142403896)

[3.13. База данных электронной модели системы теплоснабжения с. Апраксино 65](#_Toc142403897)

[3.14 Этапы создания электронной модели системы теплоснабжения с. Апраксино 66](#_Toc142403898)

[3.15. Описание топологической связности объектов системы теплоснабжения 66](#_Toc142403899)

[3.16. Отладка и калибровка электронной модели 67](#_Toc142403900)

[3.17. Электронная модель перспективной системы теплоснабжения города 67](#_Toc142403901)

[**Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»** 68](#_Toc142403902)

[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 расчетной тепловой нагрузки 68](#_Toc142403903)

[4.2. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей 68](#_Toc142403904)

[Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения» 69](#_Toc142403905)

[5.1. Описание сценариев развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения 69](#_Toc142403906)

[5.2. Обоснование выбора приоритетного сценария развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения 69](#_Toc142403907)

[5.3. Описание изменений в мастер-плане развития системы теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения 69](#_Toc142403908)

[**Глава 6 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»** 69](#_Toc142403909)

[**6.1. Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии** 69](#_Toc142403910)

[Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии» 72](#_Toc142403911)

[7.1. Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления 72](#_Toc142403912)

[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 73](#_Toc142403913)

[7.3. Анализ надежности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надежности теплоснабжения (при отнесении такого генерирующего объекта к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, в соответствующем году долгосрочного конкурентного отбора мощности на оптовом рынке электрической энергии (мощности) на соответствующий период), в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения 73](#_Toc142403914)

[7.4. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок 74](#_Toc142403915)

[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 74](#_Toc142403916)

[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 74](#_Toc142403917)

[7.7. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии 74](#_Toc142403918)

[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 75](#_Toc142403919)

[7.9. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии 75](#_Toc142403920)

[7.10. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии 75](#_Toc142403921)

[7.11. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения 75](#_Toc142403922)

[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, городского округа, города федерального значения 75](#_Toc142403923)

[7.13. Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива 76](#_Toc142403924)

[7.14. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа, города федерального значения 76](#_Toc142403925)

[7.15. Результаты расчетов радиуса эффективного теплоснабжения 76](#_Toc142403926)

[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 79](#_Toc142403927)

[Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей» 79](#_Toc142403928)

[8.1. Предложения по реконструкции и строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов) 79](#_Toc142403929)

[8.2. Предложений по строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения 79](#_Toc142403930)

[8.3. Предложения по строительству тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения 79](#_Toc142403931)

[8.4. Предложения по строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных 80](#_Toc142403932)

[8.5. Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения 80](#_Toc142403933)

[8.6. Предложений по реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки 80](#_Toc142403934)

[8.7. Предложений по реконструкции тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса 80](#_Toc142403935)

[8.8. Предложений по строительству и реконструкции насосных станций 80](#_Toc142403936)

[Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения» 81](#_Toc142403937)

[9.1. Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения 81](#_Toc142403938)

[9.2. Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии 81](#_Toc142403939)

[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 81](#_Toc142403940)

[9.4. Расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения 81](#_Toc142403941)

[9.5. Расчет потребности инвестиций для резервирования систем теплоснабжения 81](#_Toc142403942)

[9.6. Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения 82](#_Toc142403943)

[Глава 10 «Перспективные топливные балансы» 82](#_Toc142403944)

[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 82](#_Toc142403945)

[10.2. Результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива 84](#_Toc142403946)

[10.3. Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива 84](#_Toc142403947)

[10.4. Описание изменений в перспективных топливных балансах за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию построенных и реконструированных источников тепловой энергии 84](#_Toc142403948)

[Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения» 85](#_Toc142403949)

[11.1. Методика расчета вероятности безотказной работы тепловых объектов 85](#_Toc142403950)

[11.2. Расчет надежности теплоснабжения для резервированных участков тепловой сети 90](#_Toc142403951)

[11.3. Оценка недоотпуска тепла потребителям 92](#_Toc142403952)

[11.4. Результаты расчетов 92](#_Toc142403953)

[Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение» 92](#_Toc142403954)

[12.1. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей 92](#_Toc142403955)

[12.2. Обоснованные предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей 93](#_Toc142403956)

[12.3. Расчеты экономической эффективности инвестиций 94](#_Toc142403957)

[12.4. Расчеты ценовых (тарифных) последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения 94](#_Toc142403958)

[12.5. 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 95](#_Toc142403959)

[**Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения»** 96](#_Toc142403960)

[**13.1. Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях** 96](#_Toc142403961)

[**13.2. Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии** 97](#_Toc142403962)

[**13.3. Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии (отдельно для тепловых электрических станций и котельных)** 97](#_Toc142403963)

[**13.4. Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети** 97](#_Toc142403964)

[**13.5. Коэффициент использования установленной тепловой мощности** 97](#_Toc142403965)

[**13.6. Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке** 97](#_Toc142403966)

[**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, городского округа, города федерального значения)** 97](#_Toc142403967)

[**13.8. Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии** 97](#_Toc142403968)

[**13.9. Коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)** 97](#_Toc142403969)

[**13.10. Доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии** 97](#_Toc142403970)

[**13.11. Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения)** 98](#_Toc142403971)

[**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 схеме теплоснабжения) (для каждой системы теплоснабжения, а также для поселения)** 98](#_Toc142403972)

[**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 схеме теплоснабжения) (для поселения)** 98](#_Toc142403973)

[Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия» 98](#_Toc142403974)

[14.1. Описание изменений (фактических данных) в оценке ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения 98](#_Toc142403975)

[Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций» 98](#_Toc142403976)

[15.1. Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа, города федерального значения 98](#_Toc142403977)

[15.2. Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации; 99](#_Toc142403978)

[15.3. Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающая организация определена единой теплоснабжающей организацией 99](#_Toc142403979)

[15.4. Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации; 100](#_Toc142403980)

[15.5. Описание изменений в зонах деятельности единых теплоснабжающих организаций, произошедших за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, и актуализированные сведения в реестре систем теплоснабжения и реестре единых теплоснабжающих организаций (в случае необходимости) с описанием оснований для внесения изменений 100](#_Toc142403981)

[Глава 16 «Реестр мероприятий схемы теплоснабжения» 100](#_Toc142403982)

[16.1. Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению источников тепловой энергии 100](#_Toc142403983)

[16.2. Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей и сооружений на них 101](#_Toc142403984)

[16.3. Перечень мероприятий, обеспечивающих переход от открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения 101](#_Toc142403985)

[Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения» 101](#_Toc142403986)

[17.1. Перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения 101](#_Toc142403987)

[17.2. Ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения 101](#_Toc142403988)

[17.3. Перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения 101](#_Toc142403989)

**Введение**

Актуализация схемы теплоснабжения Апраксинского сельского поселения Чамзинского муниципального района Республики Мордовия на период до 2036 года (далее – Схема теплоснабжения) выполнена во исполнение требований Федерального Закона от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении», устанавливающего статус схемы теплоснабжения как документа, содержащего предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Схема теплоснабжения разработана на период до 2036 года.

Целью разработки Схемы теплоснабжения является удовлетворение спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель, обеспечение надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду, а также экономическое стимулирование развития систем теплоснабжения и внедрение энергосберегающих технологий.

Основанием для разработки Схемы теплоснабжения являются:

* Федеральный закон от 27.07.2010 года N 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
* Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
* Постановления Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 года N 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (с учетом изменений от 1 августа 2018 г. согласно ПП РФ от 22 февраля 2012 г. N 154, ПП РФ от 16 марта 2019 г. N 276).

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

## Часть 1 «Функциональная структура теплоснабжения»

### **1.1.1. Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними в зонах действия производственных котельных**

Чамзинский район граничит на северо-востоке с Атяшевским, востоке - Дубёнским, юге - Большеберезниковским и немного Лямбирским, западе - Ромодановским и северо-западе - Ичалковским районами.

Село Апраксино - расположено на р. [Нуе](http://www.mordovia.info/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D0%B8%22%20%5Co%20%22%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D0%B8), в 16 км от районного центра и 8 км от железнодорожной станции Нуя.

На территории с. Апраксино Чамзинского муниципального района в сфере теплоснабжения осуществляет производство и передачу тепловую энергию, обеспечивая теплоснабжение жилых и административных зданий поселка одна организация МУП ЧМР «Теплоснабжение».

На балансе данной организации в с. Апраксино находится одна котельная.

В котельной с. Апраксино установлены два котла марки RSA-150 теплопроизводительностью 0,129 Гкал/ч каждый. В состав котельной входит: ГРП, дымовая труба с надземными газопроводами, инженерные сети и коммуникации. Производительность котельной 0,258 Гкал/ч.

Для покрытия тепловых нагрузок котельные работают по температурному графику 95-70 °С. Суммарная тепловая мощность котельной МУП ЧМР «Теплоснабжение» равна 0,258 Гкал/час вполне достаточна для теплоснабжения всего посёлка.

Тепловые сети от котельных выполнены в двухтрубном исполнении. Система отопления зданий подсоединена к тепловым сетям по независимой схеме. Тепловые сети выполнены из стальных труб с тепловой изоляцией из минералваты, проложены в надземном исполнении. Циркуляция и подпитка теплоносителя осуществляется насосами, которые представлены в таблице 2. Общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении от котельных составляет 323,41 м. Компенсация тепловых удлинений осуществляется самокомпенсацией за счёт углов поворота трассы и П-образными компенсаторами.

### **1.1.2. Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними в зонах действия индивидуального теплоснабжения**

Зоны действия индивидуального теплоснабжения расположены в с. Апраксино.

Данная застройка в основном представлена деревянными домами одно-, двухквартирного типа, а также кирпичными домами коттеджного типа. Эти здания не присоединены к централизованным системам теплоснабжения. Теплоснабжение указанных потребителей осуществляется от индивидуальных газовых котлов или от печного отопления.

Зоны действия индивидуального теплоснабжения представлены на Рисунке 1.



**Рисунок 1** – Зоны действия индивидуального теплоснабжения на территории с. Апраксино

### **1.1.3. Описание изменений, произошедших в функциональной структуре теплоснабжения поселения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

За период с момента утверждения раннее разработанной Схемы теплоснабжения в функциональной структуре системы теплоснабжения сельского поселения Апраксино изменений не произошло.

## Часть 2 «Источники тепловой энергии»

### **1.2.1 Структура и технические характеристики основного оборудования**

Мощность котельной, установленная по режимной карте, подключенная, а также зарезервированная в разрезе по котельной представлена в таблице 1.

Анализируя мощность котельной с. Апраксино было определено, что общая располагаемая тепловая мощность котельной сельского поселения составляет – 0,258 Гкал/ч.

Основным топливом для котельной является природный газ. Резервное топливо отсутствует.

**Таблица 1** – Структура и технические характеристики основного оборудования котельных с. Апраксино.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Год ввода в эксплуатацию источника теплоснабжения, год | Тип котлов | Кол-во, шт. | Год ввода в эксплуатацию котлов, год | Тепловая мощность котельной, Гкал/ч |
| Установленная | Располагаемая | Подключенная | Резерв (+)/дефицит (-) |
| Котельная с. Апраксино | 2020 | RSA-150 | 2 | 2020 | 0,258 | 0,258 | 0,214 | 0,044 |

**Таблица 2** – Структура и технические характеристики вспомогательного оборудования котельной с. Апраксино.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип насоса | Кол-во, шт. | Производительность, *V*, | Напор, *Н*, м | Мощность, кВт |  |
| м3/ч |  |
|  |  |  |  |  |
| Котельная с. Апраксино |  |
| Сетевой ВРН 120/280.50М | 2 | - | - | 0,87 |  |
| Подпиточный WILO PW-175 EA | 1 | - | - | 0,4 |  |

### **1.2.2 Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки**

В котельной с. Апраксино котлы работают в водогрейном режиме; общая установленная мощность котельной составляет – 0,258 Гкал/ч.

### **1.2.3 Ограничения тепловой мощности и параметров располагаемой тепловой мощности**

Ограничения тепловой мощности котельной с. Апраксино, отсутствуют.

### **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.**

На собственные нужды котельной с. Апраксино расходуется 1,84% отпущенной тепловой энергии.

Тепловая мощность нетто котельной с. Апраксино – 0,254 Гкал/ч.

### **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**

Сведения о сроках ввода в эксплуатацию основного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонта, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса приведены в таблице 3.

**Таблица 3** – Сведения по основному оборудованию котельных с. Апраксино

| Наименование котельной | Тип котлов | Год ввода в эксплуатацию котлов, год | Нормативный парковый ресурс, лет | Год достижения паркового ресурса | Год последнего освидетельствования | Год проведения следующего освидетельствования |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|
| Котельная с. Апраксино | RSA-150 | 2020 |  |  | н/д | н/д |
| RSA-150 | 2020 |  |  | н/д | н/д |

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

На территории поселения отсутствуют источники комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

### **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**

Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источника тепловой энергии – качественный, выбор температурного графика обусловлен отопительной тепловой нагрузкой и непосредственным присоединением абонентов к тепловым сетям.

Для системы центрального отопления используется температурный график 95/70 °С.

### **1.2.8 Среднегодовая загрузка оборудования**

Среднегодовая загрузка оборудования определяется числом часов использования установленной тепловой мощности источника теплоснабжения.

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

Анализ загрузки котельной проводился исходя из установленной мощности котлов.

**Таблица 4** – Сведения о среднегодовой загрузке оборудования

| № п/п | Наименование котельной | Марка и № котлоагрегата | Количество часов использования УТМ, ч/год |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Котельная с. Апраксино | RSA-150 | 5016 |
| RSA-150 | 5016 |

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

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, осуществляется расчетным путем.

### **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**

Источники тепловой энергии, которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, отсутствуют.

## Часть 3 «Тепловые сети, сооружения на них»

Отпуск тепловой энергии от котельной с. Апраксино в виде горячей воды в сети жилых районов осуществляется централизовано через сети трубопроводов.

Тепловые сети котельной выполнены в 2-х трубном исполнении; система теплоснабжения закрытая.

Система автоматизации тепловых сетей отсутствует.

Трассы тепловых сетей проложены надземно. Тепловая изоляция трубопроводов выполнена в основном минераловатными плитами в оболочке из оцинкованной стали.

Тепловые сети имеют среднюю степень износа, что неизбежно приводит к нарушению гидравлического режима их работы, затрудняет настройку установленного оптимального режима и ведёт к снижению качества отпускаемого тепла отдельным потребителям. Значительная часть теплоизоляции тепловых сетей является устаревшей, что ведёт к увеличению потерь тепловой энергии.

### **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**

Сводные данные по структуре тепловых сетей представлены в таблице 5.

**Таблица 5** – Сводные данные по структуре тепловых сетей

| Наименование котельной | Общая длина сетей, м (в двухтрубном исчислении) |
| --- | --- |
|
| Котельная с. Апраксино | **323,41** |

Характеристики тепловых сетей представлены в таблице 6.

**Таблица 6** – Характеристики тепловых сетей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование теплоснабжающей и теплосетевой организации** | **Протяженность трубопроводов тепловых сетей в однотрубном исчислении, м** | **Средний (по материальной характеристике) наружный диаметр трубопроводов тепловых сетей, м** | **Объем трубопроводов тепловых сетей, м3** |
| **отопительный период** | **летний период** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Характеристики теплосети СЦТ в 2023 г.** |
| Котельная с. Апраксино | 323,41 | 0,085 | 4,091 | 0 |
| **Всего в 2023 г.** | **323,41** | **0,085** | **4,091** | **0** |

### **1.3.2 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.**

Сведения о параметрах тепловых сетей приведены в таблице 7.

**Таблица 7** – Параметры тепловых сетей

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование начала участка** | **Наименование конца участка** | **Внутренний диаметр трубопроводов на участке Dн, м**  | **Длина трубопровода (в двухтрубном исчислении), м** | **Теплоизоляционный материал** | **Тип прокладки** | **Год ввода в эксплуатацию (перекладки)** | **Средняя глубина заложения оси трубопроводов H, м** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **Котельная с. Апраксино** |
| ТУ-3 | ТУ-4 | 0,1 | 30,85 | Маты и плиты из минеральной ваты  | Надземная | 2002 г. |  |
| ТУ-4 | ТУ-5 | 0,1 | 41,36 | Маты и плиты из минеральной ваты  | Надземная | 2002 г. |  |
| ТУ-5 | ТУ-7 | 0,1 | 72,15 | Маты и плиты из минеральной ваты  | Надземная | 2002 г. |  |
| ТУ-2 | ТУ-3 | 0,1 | 52,37 | Маты и плиты из минеральной ваты  | Надземная | 2002 г. |  |
| Новая БМК 300 КВт | ТУ-7 | 0,1 | 6,00 | Маты и плиты из минеральной ваты  | Надземная | 2002 г. |  |
| ТУ-7 | Школа | 0,069 | 42,18 | Маты и плиты из минеральной ваты  | Надземная | 2002 г. |  |
| ТУ-2 | МБУК "КД Центр Апракс." | 0,05 | 26,82 | Маты и плиты из минеральной ваты  | Надземная | 2002 г. |  |
| ТУ-4 | МБДОУ Д/с "Аленушка" | 0,04 | 51,68 | Маты и плиты из минеральной ваты  | Надземная | 2002 г. |  |
| **Итого** |  | **323,41** |  |  |  |  |

### **1.3.4 Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях**

На тепловых сетях установлены разные типы регулирующей арматуры:

* вентили – типы 15кч16п (клапан запорный проходной фланцевый) и 15с22нж (клапан запорный фланцевый стальной из нержавеющей стали);
* задвижки – типы 30с41нж (задвижка клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая) и 30ч6бр (задвижка чугунная параллельная клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая).

### **1.3.5 Описание типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов**

Строительные конструкции тепловых камер выполнены из кирпича и железобетонных перекрытий. Высота камер в свету от уровня пола до низа выступающих конструкций составляет 1-2 м. Перекрытия большинства тепловых камер железобетонные с одним или двумя люками. Под люками установлены лестницы или скобы. Тепловые камеры снабжены водосборным приямком, через который предусмотрен отвод сточных вод в грунт.

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

Регулирование отпуска теплоты осуществляется качественно по температурному графику 95/70 оС. Изменение температурного графика не предполагается.

Поскольку тепловая нагрузка жилищно-коммунального сектора составляет более 65% от суммарной тепловой нагрузки, поэтому регулирование отпуска теплоты рекомендуется осуществлять по совместной нагрузке отопления. Температурный график тепловых сетей с подогревом горячей воды для нужд горячего водоснабжения, в подогревателях, установленных у потребителя или ЦТП, представлен на рисунке 6. Минимальная температура сетевой воды в подающей магистрали поддерживается не менее 68°С для обеспечения подогрева горячей воды в водоподогревательных установка потребителя до нормативных требований 60 °С.

**Рисунок 4** – Среднемесячные температуры наружного воздуха и теплоносителя

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

Для теплоисточника с. Апраксино принят качественный способ регулирования температуры теплоносителя. Действующий температурный график для теплоисточника разработаны в соответствии с местными климатическими условиями. Регулирование отпуска теплоты осуществляется качественно по температурному графику 95/70 оС.

Фактические режимы отпуска тепла от источника тепловой энергии соответствуют утвержденным графикам регулирования.

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

Задачей гидравлического расчёта трубопроводов является определение фактического гидравлического сопротивления каждого участка и суммы сопротивлений по участкам, начиная от теплового ввода и до каждого теплопотребителя.

Результаты гидравлического расчета представлены в таблице 8.

Пьезометрические графики тепловых сетей представлены на рисунке 8.

**Таблица 8** – Результаты гидравлического расчета тепловых сетей от котельной с. Апраксино

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование начала участка** | **Наименование конца участка** | **Длина участка, м** | **Внутpенний диаметp подающего тpубопpовода, м** | **Внутренний диаметр обратного трубопровода, м** | **Вид прокладки тепловой сети** | **Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч** | **Потери напора в подающем трубопроводе, м** | **Потери напора в обратном трубопроводе, м** | **Скорость движения воды в под.тр-де, м/с** | **Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч** | **Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч** |
| ТУ-3 | ТУ-4 | 30,85 | 0,1 | 0,1 | Надземная | -1,4411 | 0,003 | 0,003 | -0,056 | 1263,16 | 1009,53 |
| ТУ-4 | ТУ-5 | 41,36 | 0,1 | 0,1 | Надземная | -3,5217 | 0,024 | 0,023 | -0,136 | 1700,11 | 1373,15 |
| ТУ-7 | Школа | 42,18 | 0,069 | 0,069 | Надземная | 4,4403 | 0,288 | 0,287 | 0,373 | 1447,13 | 1186,08 |
| ТУ-2 | МБУК "КД Центр Апракс." | 26,82 | 0,05 | 0,05 | Надземная | 1,4401 | 0,118 | 0,118 | 0,241 | 793,1 | 650,3 |
| ТУ-4 | МБДОУ Д/с "Аленушка"  | 51,68 | 0,04 | 0,04 | Надземная | 2,0801 | 1,692 | 1,685 | 0,566 | 1429,1 | 1153,32 |
| ТУ-5 | ТУ-7 | 72,15 | 0,1 | 0,1 | Надземная | -3,5225 | 0,041 | 0,041 | -0,136 | 2986 | 2385,66 |
| ТУ-2 | ТУ-3 | 52,37 | 0,1 | 0,1 | Надземная | -1,4401 | 0,005 | 0,005 | -0,056 | 2129,1 | 1735,53 |
| Новая БМК 300 КВт | ТУ-7 | 6,00 | 0,1 | 0,1 | Надземная | 7,9644 | 0,021 | 0,021 | 0,297 | 336,6 | 267,11 |



**Рисунок 5** – Пьезометрический график тепловых сетей от котельной с. Апраксино до потребителя МБУК "КД Центр Апракс."

### **1.3.9 Статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние 5 лет**

Отказов и аварий на тепловых сетях не происходило.

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

Отказов и аварий на тепловых сетях не происходило.

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

Для выявления мест утечек теплоносителя из трубопроводов, теплоснабжающие организации применяют следующие методы:

**Опресcовка 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.

**Тепловая аэросъемка в ИК-диапазоне.** Метод очень эффективен для планирования ремонтов и выявления участков с повышенными тепловыми потерями. Съемку необходимо проводить весной (март-апрель) и осенью (октябрь-ноябрь), когда система отопления работает, но снега на земле нет. Недостатком метода является высокая стоимость проведения обследования.

**Метод наземного тепловизионного обследования с помощью тепловизора.** При доступной поверхности трассы, желательно с однородным покрытием, наличием точной исполнительной документации, с применением специального программного обеспечения, может очень хорошо показывать состояние обследуемого участка. По вышеназванным условиям применение возможно только на 10% старых прокладок. В некоторых случаях метод эффективен для поиска утечек.

После ремонта в межотопительный период, тепловые сети подвергаются испытаниям в соответствии с существующими техническими регламентами и прочими руководящими документами.

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).

### **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**

Летние ремонты производятся в соответствии с главой 9 «Ремонт тепловых сетей» типовой инструкции по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей) РД153-34.0-20.507-98.

К методам испытаний тепловых сетей относятся:

* гидравлические испытания, которые должны производиться ежегодно до начала отопительного сезона в целях проверки плотности и прочности трубопроводов и установленной запорной арматуры. Минимальное значение пробного давления составляет 1,25 рабочего давления;

Обслуживающей организацией выполняется опрессовка тепловых сетей насосным оборудованием источника тепловой энергии. Для повышения качества опрессовки, гидравлические испытания трубопроводов проводятся на участках секционирования стационарными насосами опрессовочных узлов или передвижными опрессовочными помпами.

Температурные испытания на тепловых сетях не проводятся.

Ежегодный расчёт тепловых потерь осуществляется в соответствии с действующими методическими указаниями. Испытания тепловых сетей на тепловые потери не проводятся.

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

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

1) потери и затраты теплоносителя (м3) в пределах установленных норм;

2) потери тепловой энергии теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителя (Гкал);

К нормируемым технологическим затратам теплоносителя относятся:

1) затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей;

2) технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования;

3) технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

К нормируемым технологическим потерям теплоносителя относятся технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через неплотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей.

Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии, включаемые в расчет отпущенной тепловой энергии представлены в таблице 20.

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

Оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года представлена в таблице 10.

**Таблица 10** – Оценка тепловых потерь в тепловых сетях по годам

| Наименование котельной | 2022 | 2023 |
| --- | --- | --- |
| Годовой отпуск тепла c коллекторов котельной, Гкал/год | Потери тепловой энергии в тепловых сетях | Годовой отпуск тепла c коллекторов котельной, Гкал/год | Потери тепловой энергии в тепловых сетях |
| Гкал/год | % | Гкал/год | % |
| Котельная с. Апраксино | 457,345 | 140,152 | 30,64 | 853,69 | 174,85 | 20,48 |

### **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 не выдавались.

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

###  Тип присоединения потребителей к тепловым сетям отопления – непосредственное, без смешения; горячее водоснабжение не осуществляется.

### **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**

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, осуществляется расчетным путем.

### **1.3.18 Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи**

Основными целями диспетчерской службы являются контроль и предоставление оперативной информации, дистанционное регулирование параметров работы котельных, оперативное реагирование аварийной бригады на внештатные ситуации, как на котельных, так и на сетях путём проведения аварийно-восстановительных работ.

Режим работы тепловых сетей и взаимодействие с источниками ведет дежурно - диспетчерская служба и руководство теплоснабжающей организации.

### **1.3.19 Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций**

Система централизованного теплоснабжения с. Апраксино функционирует без повысительных и понизительных насосных станций. Районные и групповые тепловые пункты (ЦТП) в системах теплоснабжения не используются.

### **1.3.20 Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления**

Защита тепловых сетей от превышения давления отсутствует.

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

Участки тепловых сетей, относящиеся к категории «бесхозяйные», не выявлены.

### **1.3.22 Данные энергетических характеристик тепловых сетей (при их наличии)**

Энергетические характеристики тепловых сетей приведены в таблице 11.

**Таблица 11**– Энергетические характеристики тепловых сетей

| **№ п/п** | **Наименование показателя** | **Котельная с. Апраксино** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Потери в тепловых сетях, Гкал/год | 66,975 |
| 2 | Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии, кг/Гкал | 157,421 |
| 3 | Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии, кг/Гкал | 160,365 |
| 4 | Расход воды, тыс. м3 | 0,209 |
| 5 | Удельный расход воды, м3/Гкал | 0,234 |
| 6 | Расход эл.энергии, тыс. кВт.ч. | 63,603 |
| 7 | Удельный расход эл.энергии, кВт.ч./Гкал | 71,086 |

### **1.3.23 Описание изменений в характеристиках тепловых сетей и сооружений на них, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Ремонт тепловых сетей за предшествующий период не проводился.

## Часть 4 «Зоны действия источников тепловой энергии»

Теплоснабжение с. Апраксино осуществляется от котельной, работающей на природном газе. Котельные работают в водогрейном режиме. Общая производительность котельной 0,258 Гкал/ч.

Котельные работают локально, на собственную зону теплоснабжения, обеспечивая теплом жилые и общественные здания.

## 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**

Значения спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления представлены в таблице 12.

**Таблица 12 –** Значения спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Тепловая нагрузка, Гкал/ч | Потребление тепловой энергии за год, тыс. Гкал |
| Котельная с. Апраксино | 0,214 | 470,662 |

### **1.5.2 Описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии**

Значения расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии представлены в таблице 13.

**Таблица 13 –** Значения расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Тепловая нагрузка, Гкал/ч |
| **Котельная с. Апраксино** |  |
| - отопление | 0,214 |
| - вентиляция | - |
| - горячее водоснабжение | - |

Перечень тепловых нагрузок потребителей, подключенных к котельным с. Апраксино, приведен в таблице 14.

**Таблица 14** – Перечень тепловых нагрузок потребителей

| № п/п | Наименование потребителя | Тепловая нагрузка, Гкал/ч |
| --- | --- | --- |
| отопление | ГВС | Всего |
| **Котельная с. Апраксино** |
| 1 | МБДОУ Д/с "Аленушка"  | 0,052 |  | 0,052 |
| 2 | МБОУ "Апраксинская СОШ"  | 0,111 |  | 0,111 |
| 3 | МБУК "КД Центр Апракс." | 0,036 |  | 0,036 |
| 4 | фельш.пункт | 0,015 |  | 0,015 |
| **Всего по потребителям** | **0,214** | **0** | **0,214** |

Переход на индивидуальное отопление не предусмотрен схемой теплоснабжения.

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

Случаев 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**

Сведения об объёмах потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом приведены в таблице 15.

**Таблица 15** – Сведения об объёмах потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Элемент территориального деления | Потребление тепловой энергии за год, Гкал/год | Потребление тепловой энергии за отопительный период, Гкал |
| 1 |  с. Апраксино | 470,662 | 470,662 |

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

Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление согласно приказу Республиканской службы по тарифам Республики Мордовия №165 от 12.12.2019 г. «Об установлении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению в жилых помещениях для населения на территории Республики Мордовия», приведены в таблице 16.

**Таблица 16** – Нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление, Гкал/м2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Категория многоквартирного (жилого) дома | Норматив потребления (Гкал на 1 кв. метр общей площади жилого помещения в месяц) |
|  | многоквартирные и жилые дома со стенами из камня, кирпича | многоквартирные и жилые дома со стенами из панелей, блоков, монолита | многоквартирные и жилые дома со стенами из дерева, смешанных и других материалов |
| Этажность | многоквартирные и жилые дома до 1999 года постройки включительно |
| 1 | - | - | - |
| 2 | 0,0294 (кроме Лямбирского, Рузаевского муниципальных районов Республики Мордовия) | 0,0283 | 0,0295 (кроме Лямбирского, Рузаевского муниципальных районов Республики Мордовия) |
| 3 - 4 | 0,0262 | 0,0251 | - |
| 5 - 9 | 0,0232 | 0,0214 | - |
| 10 | 0,0204 | 0,0205 | - |
| 11 | - | - | - |
| 12 | 0,0233 | - | - |
| 13 | - | 0,0233 | - |
| 14 | 0,0233 | - | - |
| 15 | - | - | - |
| 16 и более | 0,0233 | 0,0231 | - |
| Этажность | многоквартирные и жилые дома после 1999 года постройки |
| 1 | - | - | - |
| 2 | 0,0270 | - | - |
| 3 | 0,0235 | - | - |
| 4 - 5 | 0,0200 | 0,0183 | - |
| 6 - 7 | 0,0190 | - | - |
| 8 | 0,0200 | - | - |
| 9 | 0,0217 | 0,0188 | - |
| 10 | 0,0219 | 0,0185 | - |
| 11 | - | - | - |
| 12 и более | 0,0224 | - | - |

Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на нужды горячего водоснабжения согласно Приказа Министерства энергетики и тарифной политики Республики Мордовия от 18 сентября 2012 г. N 80 "Об установлении нормативов потребления коммунальных услуг для населения, проживающего на территории Республики Мордовия" - приведены в таблице 17.

**Таблица 17** – Нормативы потребления коммунальных услуг по холодному и горячему водоснабжению, водоотведению в жилых помещениях для населения, проживающего в многоквартирных домах и жилых домах на территории Республики Мордовия.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Описание степени благоустройства многоквартирного дома или жилого дома | Норматив потребления коммунальной услуги в жилых помещениях, куб. метров на 1 человека в месяц |
| Горячее водоснабжение | Холодное водоснабжение | Водоотведение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Жилые помещения в многоквартирных домах и жилых домов при наличии централизованного холодного и горячего водоснабжения, канализованные: |  |  |  |
| 1.1. | - с полным набором сантехнического оборудования (мойка кухонная, раковина, туалет, ванна и душ); | 3,19 | 4,93 | 8,12 |
| 1.2. | - оборудованные мойкой кухонной, раковиной, туалетом, ванной; | 2,44 | 3,85 | 6,29 |
| 1.3. | - оборудованные мойкой кухонной, раковиной, туалетом, душевыми кабинами, с кухней; | 3,19 | 4,93 | 8,12 |
| 1.4. | - оборудованные мойкой кухонной, раковиной, без ванн и душа. | 1,46 | 3,13 | 4,50 |
| 2. | Общежития и многоквартирные дома коридорного, гостиничного и секционного типа, при наличии централизованного холодного и горячего водоснабжения и канализации: |  |  |  |
| 2.1. | - оборудованные душем, без кухни на этаже; | 1,70 | 1,95 | 3,65 |
| 2.2. | - оборудованные душем, с кухней на этаже; | 2,80 | 2,68 | 5,48 |
| 2.3. | - оборудованные ванной без душа; | 2,22 | 4,77 | 6,99 |
| 2.4. | - оборудованные ванной и душем, с кухнями в секции; | 3,19 | 4,93 | 8,12 |
| 2.5. | - не оборудованные ванной и душем, с кухнями в секции. | 2,04 | 2,71 | 4,75 |
| 3. | Жилые помещения в многоквартирных домах, имеющих статус общежития, при наличии централизованного холодного водоснабжения и канализации. | - | 2,74 | 2,74 |
| 4. | Жилые помещения в многоквартирных домах и жилых домов с централизованной системой холодного водоснабжения, канализацией, с газовыми колонками или быстродействующими электрическими водонагревателями (накопительные и проточные) и полным набором сантехнического оборудования (мойка кухонная, раковина, ванна и душ). | - | 6,99 | 6,99 |
| 5. | Жилые помещения в многоквартирных домах и жилых домов неблагоустроенные: |  |  |  |
| 5.1. | - с обеспечением из водоразборных колонок; | - | 1,22 | - |
| 5.2. | - с централизованной системой холодного водоснабжения, неканализованные; | - | 2,43 | - |
| 5.3. | - с централизованной системой холодного водоснабжения, выгребными ямами, раковиной и (или) кухонной мойкой, без ванн; | - | 3,65 |  |
| 5.4. | - с централизованной системой холодного водоснабжения, газовой колонкой или быстродействующими электрическими водонагревателями (накопительные и проточные), выгребными ямами, с ванной; | - | 5,17 | - |
| 5.5. | - с централизованной системой холодного водоснабжения, газовой колонкой или быстродействующими электрическими водонагревателями (накопительные и проточные), с ванной, туалет в доме, выгребная яма; | - | 6,39 | - |
| 5.6. | - с централизованной системой холодного водоснабжения, без газовой колонки, выгребными ямами, с ванной; | - | 4,74 | - |
| 5.7. | - с централизованной системой холодного водоснабжения и канализацией, без ванны; | - | 3,65 | 3,65 |
| 5.8. | - с централизованной системой холодного водоснабжения выгребными ямами, с местными нагревательными приборами на твердом топливе, оборудованные ванной. | - | 5,47 | - |
| 6. | Жилые помещения в многоквартирных домах и жилых домов с централизованной системой холодного водоснабжения, канализацией, и индивидуальными тепловыми пунктами и полным набором сантехнического оборудования (мойка, раковина, ванна, душ). | 3,19 | 4,93 | 8,12 |

###

### **1.5.6 Описание значений тепловых нагрузок, указанных в договорах теплоснабжения**

Значения тепловых нагрузок, указанных в договорах теплоснабжения, приведены в таблице 14 п.1.5.2

### **1.5.7 Описание сравнения величины договорной и расчетной тепловой нагрузки по зоне действия каждого источника тепловой энергии**

Величины договорных тепловых нагрузок не превышают расчетных (фактических).

### **1.5.8 Описание изменений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, в том числе подключенных к тепловым сетям каждой системы теплоснабжения, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

За период с момента утверждения раннее разработанной Схемы теплоснабжения изменений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, в том числе подключенных к тепловым сетям каждой системы теплоснабжения, не зафиксировано.

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

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

Располагаемая мощность источника тепловой энергии - величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе;

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

Перечисленные величины указаны в таблице 18.

**Таблица 18** – Балансы тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки по источникам тепловой энергии

| Источник теплоснабжения | Установленная мощность, Гкал/ч | Располагаемая мощность, Гкал/ч | Тепловая мощность нетто, Гкал/ч | Собственные нужды, Гкал/ч | Потери в тепловых сетях, Гкал/ч | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | Тепловая нагрузка на источнике, Гкал/час |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Котельная с. Апраксино | 0,258 | 0,258 | 0,254 | 0,004 | 0,027 | 0,214 | 0,289 |

### **1.6.2 Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии;**

В таблице 19 представлены сведения о резерве/дефиците тепловой мощности на источниках теплоснабжения.

**Таблица 19** – Резервы и дефициты тепловой мощности нетто

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Источник теплоснабжения | Тепловая мощность нетто, Гкал/ч | Резерв (+)/ дефицит(-) тепловой мощности, Гкал/ч |
| Котельная с. Апраксино | 0,254 | 0,013 |

Дефицитов тепловой мощности по котельным с. Апраксино не выявлено.

### **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;**

При расчёте гидравлического режима тепловой сети решаются следующие задачи:

* определение диаметров трубопроводов;
* определение падения давления-напора;
* определение действующих напоров в различных точках сети;
* определение допустимых давлений в трубопроводах при различных режимах работы и состояниях теплосети.

При проведении гидравлических расчетов используются схемы и геодезический профиль теплотрассы, с указанием размещения источников теплоснабжения, потребителей теплоты и расчетных нагрузок.

При проектировании и в эксплуатационной практике для учета взаимного влияния геодезического профиля района, высоты абонентских систем, действующих напоров в тепловой сети пользуются пьезометрическими графиками. По ним определяется напор (давление) и располагаемое давление в любой точке сети и в абонентской системе для динамического и статического состояния системы.

* Давление (напор) в любой точке обратной магистрали не должно быть выше допускаемого рабочего давления в местных системах.
* Давление в обратном трубопроводе должно обеспечить залив водой верхних линий и приборов местных систем отопления.
* Давление в обратной магистрали во избежание образования вакуума не должно быть ниже 0,05-0,1 МПа (5-10 м вод. ст.).
* Давление на всасывающей стороне сетевого насоса не должно быть ниже 0,05 МПа (5 м вод. ст.).
* Давление в любой точке подающего трубопровода должно быть выше давления вскипания при максимальной температуре теплоносителя.
* Располагаемый напор в конечной точке сети должен быть равен или больше расчетной потери напора на абонентском вводе при расчетном пропуске теплоносителя.

Гидравлические режимы, обеспечивающие 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 к потребителю.

Результаты гидравлического расчета представлены в таблицах 8.

### **1.6.4 Описание причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения;**

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

Зоны действия с дефицитом тепловой мощности не выявлены.

### **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.**

Возможности расширения технологических зон действия источников тепловой энергии с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия источников с дефицитом тепловой мощности отсутствуют.

### **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 схемы теплоснабжения**

За период с момента утверждения раннее разработанной Схемы теплоснабжения изменений в балансах тепловой мощности и тепловой нагрузки не зафиксировано.

## 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 20 представлены данные о системах водоподготовительных установок (далее ВПУ) и балансе подпитки тепловых сетей.

**Таблица 20** – Данные о системах ВПУ, установленных на котельных, и балансы подпитки тепловых сетей на период 2024 – 2036 гг.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование населенного пункта** | **Наименование системы теплоснабжения** | **Тип теплоносителя, его параметры**  | **Годовые затраты и потери теплоносителя, м3** |
| **с утечкой** | **технологические затраты** | **всего** |
| **на пусковое заполнение** | **на регламентные испытания** | **со сливами САРЗ** | **всего** |
| с. Апраксино | СЦТ от котельной с. Апраксино | горячая вода | 53,02 | 6,35 |  |  | 6,35 | 59,37 |
| **Итого** |  | **53,02** | **6,35** | **-** | **-** | **6,35** | **59,37** |

Как видно из данных таблицы, производительности ВПУ достаточно для покрытия подпитки тепловых сетей.

### **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 со СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети".

Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки системы теплоснабжения следует принимать:

* в закрытых системах теплоснабжения - 0,75% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления и вентиляции зданий. При этом для участков тепловых сетей длиной более 5 км от источников теплоты без распределения теплоты расчетный расход воды следует принимать равным 0,5% объема воды в этих трубопроводах;
* в открытых системах теплоснабжения - равным расчетному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2 плюс 0,75% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий. При этом для участков тепловых сетей длиной более 5 км от источников теплоты без распределения теплоты расчетный расход воды следует принимать равным 0,5% объема воды в этих трубопроводах;
* для отдельных тепловых сетей горячего водоснабжения при наличии баков-аккумуляторов - равным расчетному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2; при отсутствии баков - по максимальному расходу воды на горячее водоснабжение плюс (в обоих случаях) 0,75% фактического объема воды в трубопроводах сетей и присоединенных к ним системах горячего водоснабжения зданий.

Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2% объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции и в системах горячего водоснабжения для открытых систем теплоснабжения. При наличии нескольких отдельных тепловых сетей, отходящих от коллектора теплоисточника, аварийную подпитку допускается определять только для одной наибольшей по объему тепловой сети. Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка должна обеспечиваться только из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Объем воды в системах теплоснабжения при отсутствии данных по фактическим объемам воды допускается принимать равным 65 на 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 на 1 МВт - при открытой системе и 30 на 1 МВт средней нагрузки - при отдельных сетях горячего водоснабжения.

Структура балансов производительности ВПУ теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения представлена в таблице 20.

### **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 схемы теплоснабжения**

За период с момента утверждения раннее разработанной Схемы теплоснабжения изменений в балансах водоподготовительных установок не зафиксировано.

## 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;**

На рассматриваемом источнике теплоснабжения в качестве основного топлива используют природный газ.

Вид используемого топлива, расход натурального и условного топлива за 2023 год приведены в таблице 21.

**Таблица 21**– Данные по виду топлива, расходу топлива котельными

| № п/п | Наименование котельной | Основное топливо | Годовой расход условного топлива, т у.т. | Годовой расход натурального топлива (природный газ, тыс.н.м.куб.) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Котельная с. Апраксино | газ | 85,894 | 72,289 |

Удельные расходы топлива за 2023 год представлены в таблице 22.

**Таблица 22** – Удельные расходы топлива на производство тепловой энергии за 2023 год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование котельной | Удельный расход топлива |
| условного кг.у.т./Гкал | Природного газа, нм.куб./Гкал |
| 1 | Котельная с. Апраксино | 170,09 | 143,149 |

### **1.8.2 Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями;**

Резервное и аварийное топливо на источнике теплоснабжения не предусмотрено.

### **1.8.3 Описание особенностей характеристик видов топлива в зависимости от мест поставки;**

Поставщиком газа на котельную является ООО «Газпром межрегионгаз Саранск».

Характеристика природного газа при стандартных условия:

* Температура, °С – 20
* Давление кПа, (мм рт.ст.), – 101,325(760)
* Влажность, % – 0
* Расчетная теплота сгорания, ккал/м3 – 8200

Поставляемое на котельные топливо соответствует существующим нормам и ГОСТам.

### **1.8.4 Описание использования местных видов топлива**

Местные виды топлива отсутствуют.

### **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 схемы теплоснабжения**

За период с момента утверждения раннее разработанной Схемы теплоснабжения зафиксировано изменение в топливных балансах источника теплоснабжения. В раннее разработанной Схеме теплоснабжения потребление природного газа составляло 125,070 тыс. м3, по текущему состоянию потребление природного газа – 72,289 тыс. м3.

## Часть 9 «Надежность теплоснабжения»

Под надежностью теплоснабжения понимается возможность системы теплоснабжения бесперебойно снабжать потребителей в необходимом количестве тепловой энергией требуемого качества при полном соблюдении условий безопасности для людей и окружающей среды.

Надёжность работы тепловых сетей обеспечивается двумя путями: первый - повышением качества элементов системы и второй - резервированием элементов.

Вместе с тем, обеспечение надежности теплоснабжения требует существенных затрат. Так, резервирование тепловых сетей увеличивает их стоимость на 35 - 50 %, а обеспечение 100 % отпуска теплоты от источников при выходе из строя наиболее крупного агрегата требует увеличения инвестиций на 25 - 30 %.

Поэтому, учитывая аккумулирующую способность зданий и инерционность процессов в системах теплоснабжения в соответствии с действующими нормами (СНиП 41-052-2003 «Тепловые сети»), допускается снижение отпуска теплоты в аварийных ситуациях до 86 % от расчетной тепловой нагрузки потребителей. При этом продолжительность и глубина снижения отпуска теплоты нормируются.

В тепловых сетях без резервирования отключение любого элемента линейной части сети при его отказе приводит к полному отключению потребителей, расположенных за отказавшим (по ходу теплоносителя) элементом, и к снижению температуры воздуха внутри помещений. Увеличение надежности теплоснабжения в таких тепловых сетях достигается повышением качества элементов и уменьшением времени восстановления отказавших элементов (как правило, теплопроводов).

Основными факторами, определяющими величину времени восстановления теплопроводов, являются: диаметр трубопровода, тип прокладки, характер повреждения, наличие, состав и оснащенность специальной аварийно-восстановительной службы.

Продолжительность пониженного уровня теплоснабжения не должна превышать нормативного времени устранения аварии, что достигается соответствующим составом и технической оснащенностью аварийно-восстановительных служб, внедрением технологий ускоренных ремонтов, тренировками эксплуатационного персонала.

В качестве основных критериев надежности тепловых сетей и системы теплоснабжения приняты:

* вероятность безотказной работы [Р];
* коэффициент готовности системы [Кг];
* живучесть системы [Ж].

Минимально допустимые показатели (критерии) вероятности безотказной работы:

* источника теплоты – Рит=0,97;
* тепловых сетей – Ртс=0,9;
* потребителя теплоты – Рпт=0,99;
* системы в целом – Рсцт=0,86.

Допустимая продолжительность перерыва отопления, установленная постановлением Правительства Российской Федерации от 23.05.2006 № 307, составляет: не более 16 часов единовременно при изменении температуры воздуха в жилых помещениях от нормативной до 12 °С; не более 8 часов при изменении температуры воздуха в жилых помещениях от 12 °С до 10 °С; не более 4 часов при изменении температуры воздуха в жилых помещениях от 10° С до 8 °С.

Принимая во внимание снижение температуры воздуха в жилых помещениях при полном отключении подачи тепла и расчетной температуре наружного воздуха
(-26С) для зданий с коэффициентом аккумуляции 40 ч, в соответствии с методической документацией МДС-41-6.2000, температура в помещении снизится с +18°С до +8 °С за 7,5 ч.

Для тупиковых нерезервированных сетей можно воспользоваться вероятностным показателем, который отражает совпадение двух событий: отказ элемента сети и попадание этого отказа в период стояния низких температур наружного воздуха. Вероятность отказа в подаче теплоты в этом случае определяется:

P = e-∑λ х nотк,

где ∑λ - сумма параметров потока отказов всех элементов рассчитываемого тупикового ответвления к потребителю;

nотк - длительность стояния температур наружного воздуха ниже расчетной.

Способность системы теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения определяют по трем критериям: вероятность безотказной работы, коэффициент готовности и живучесть системы.

*Вероятность безотказной работы системы*

Вероятность безотказной работы системы – это способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже установленного нормативами.

Вероятность безотказной работы (Р) определяется по формуле:

Р=е-w,

где w – плотность потока учитываемых отказов, сопровождающихся снижением подачи тепловой энергии потребителям, определяется по формуле:

w=a х m х Kc х d0.208, 1/год\*км,

где а – эмпирический коэффициент, при уровне безотказности а=0,00003;

m – эмпирический коэффициент потока отказов, принимается равным 0,5 – при расчете показателя безотказности и 1,0 – при расчете показателя готовности;

Кс – коэффициент, учитывающий старение конкретного участка теплосети.

*Коэффициент готовности системы*

Коэффициент готовности системы – это вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру.

Коэффициент готовности системы теплоснабжения определяется по формуле:

Кг=(8760-z1-z2-z3-z4)/8760,

где z1 – число часов ожидания неготовности системы централизованного теплоснабжения в период стояния расчетных температур наружного воздуха в данной местности;

z2 – число часов ожидания неготовности источника тепловой энергии;

z2= zоб+ zвпу+ zтсв+ zпар+ zтоп+ zхво+ zэл,

где zоб – число часов ожидания неготовности основного оборудования;

zвпу – число часов ожидания неготовности водоподготовительной установки;

zтсв – число часов ожидания неготовности тракта трубопроводов сетевой воды;

zпар – число часов ожидания неготовности тракта паропроводов;

zтоп – число часов ожидания неготовности топливообеспечения;

zхво – число часов ожидания неготовности водоподготовительной установки и группы подпитки;

zэл – число часов ожидания неготовности электроснабжения;

z3 - число часов ожидания неготовности тепловых сетей;

z4 – число часов ожидания неготовности абонента.

*Живучесть системы*

Живучесть системы – это способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных условиях, а также после длительных остановов (более 54 часов).

Перечень мер по обеспечению живучести всех элементов систем теплоснабжения включает:

* организацию локальной циркуляции сетевой воды в тепловых сетях;
* прогрев и заполнение тепловых сетей и систем теплоиспользования потребителей во время и после окончания ремонтно – восстановительных работ;
* проверка прочности элементов тепловых сетей на достаточность запаса прочности оборудования и компенсирующих устройств;
* временное использование, при возможности, передвижных источников теплоты.

Данные по расчетам критерий надежности работы сетей отсутствуют

### **1.9.1 Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения)**

Зоны ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения отсутствуют.

### **1.9.2 Результаты анализа аварийных ситуаций**

Авариями в коммунальных отопительных котельных считаются разрушения (повреждения) зданий, сооружений, паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, взрывы и воспламенения газа в топках и газоходах котлов, вызвавшие их разрушение, а также разрушения газопроводов и газового оборудования, взрывы в топках котлов, работающих на твердом и жидком топливе, вызвавшие остановку их на ремонт.

Авариями в тепловых сетях считаются разрушение (повреждение) зданий, сооружений, трубопроводов тепловой сети в период отопительного сезона при отрицательной среднесуточной температуре наружного воздуха. Восстановление работоспособности которых продолжается более 36 часов.

Исходя из этого определения: аварий, влияющих на теплоснабжение, не происходило, аварийные отключения потребителей отсутствовали.

### **1.9.3 Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей**

Аварийные ситуации в теплоснабжении не выявлены.

### **1.9.4 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 схемы теплоснабжения**

За период с момента утверждения раннее разработанной Схемы теплоснабжения изменений в надежности теплоснабжения для каждой системы теплоснабжения не зафиксировано.

## Часть 10 «Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций»

Согласно Постановлению Правительства РФ №1140 от 30.12.2009 г., «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:

а) о ценах (тарифах) на регулируемые товары и услуги и надбавках к этим ценам (тарифам);

б) об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности регулируемых организаций, включая структуру основных производственных затрат (в части регулируемой деятельности);

в) об основных потребительских характеристиках регулируемых товаров и услуг регулируемых организаций и их соответствии государственным и иным утвержденным стандартам качества;

г) об инвестиционных программах и отчетах об их реализации;

д) 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;

е) об условиях, на которых осуществляется поставка регулируемых товаров и (или) оказание регулируемых услуг;

ж) о порядке выполнения технологических, технических и других мероприятий, связанных с подключением к системе теплоснабжения.

Основные технико-экономические показатели работы теплоснабжающей организации представлены в таблицах 23 и 24.

Из анализа стандартов раскрытия информации, утвержденного Постановлением Правительства РФ №1140 от 30.12.2009 г. и перечня данных представленных в таблице 39 сделан вывод, что объем и полнота раскрытия информации теплоснабжающей организации соответствует требованиям, установленными Постановлением Правительства РФ № 1140 от 30.12.2009 г. «Об утверждении стандартов раскрытия информации организациями коммунального комплекса и субъектами естественных монополий, осуществляющих деятельность в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии».

**Таблица 23** – Основные технико-экономические показатели работы теплоснабжающей организации МУП ЧМР «Теплоснабжение» на 2023 г.

| **Наименование показателя** | **Котельная с. Апраксино** |
| --- | --- |
| Основное топливо | Природный газ |
| Объем произведенной тепловой энергии за год, Гкал |  656,388 |
| Годовой отпуск тепла c коллекторов котельной, Гкал | 645,686 |
| Полезный отпуск тепловой энергии за год, Гкал, в т.ч.: | 433,729 |
| - бюджетные потребители | 433,729 |
| - население | - |
| - прочие | - |
| Годовой расход условного топлива, т у.т. | 118,213 |
| Годовой расход натурального топлива (природный газ, тыс.н.м.куб.) | 104,746 |
| Удельный расход топлива на выработку тепловой энергии | 180,097 | 161,453 |
| 159,579 | 136,673 |

**Таблица 24** – Результаты хозяйственной деятельности МУП ЧМР «Теплоснабжение».

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Един. Изм. | Факт 2023 | План 2024 |
| Производство тепловой энергии | Тыс. Гкал | 0,525 | 0,729 |
| Расход тепловой энергии на собственные нужды | Тыс. Гкал | 0,0107 | 0,0107 |
| Потери тепловой энергии в тепловых сетях | Тыс. Гкал | 0,071 | 0,212 |
| Топливо на технологические цели | тыс. руб. | 620,25 | 971,89 |
| тыс. т.у.т. | 0,086 | 0,131 |
| Вода на технологические цели | тыс. руб. |  4,71 | 3,98 |
| тыс.м.куб. |  0,05 | 0,04 |
| Электроэнергия | тыс. руб. | 44,86 | 48,00 |
| тыс.кВтч | 4,13 | 4,13 |
| Покупная тепловая энергия | тыс. руб. | - | - |
| Тыс. Гкал | - | - |
| Отпуск тепловой энергии | Тыс. Гкал | 0,505 | 0,772 |

## Часть 11 «Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения»

### **1.11.1 Описание структуры цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения;**

На момент разработки схемы теплоснабжения действующие тарифы для потребителей, оплачивающих производство и передачу тепловой энергии, представлены в таблице 25.

**Таблица 25** – Тарифы на тепловую энергию

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование теплоснабжающей организации | Год | 2024 г |
| 01.01-30.06.2023 | 01.07-30.11.2023 |
| МУП ЧМР «Теплоснабжение» | Тарифы на тепловую энергию, руб/Гкал  | 2454,27 | 2454,27 |

###

### **1.11.2 Описание платы за подключение к системе теплоснабжения;**

Плата за подключение к системе теплоснабжения отсутствует.

### **1.11.3 Описание платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей.**

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности отсутствует.

### **1.11.4 Описание изменений в утвержденных ценах (тарифах), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

За период с момента утверждения раннее разработанной Схемы теплоснабжения зафиксировано изменение в утвержденных ценах (тарифах), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации. В раннее разработанной Схеме теплоснабжения тариф на тепловую энергию составлял 2445,31 руб./Гкал (без НДС), среднегодовой по состоянию на 2023 составил – 2454,27руб./Гкал (без НДС)..

## Часть 12 «Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа, 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);**

Из комплекса существующих проблем организации качественно теплоснабжения на территории поселения, можно выделить следующие составляющие:

* износ сетей;
* износ котельного оборудования;
* отсутствие приборов учета у большинства потребителей;
* отсутствие приборов учета тепла на котельных, тепловых сетях.

Основными проблемами организации надежного теплоснабжения является устаревшее оборудование котельной, а также высокий износ тепловых сетей, что влечет за собой перерасход топлива, большие потери воды и тепловой энергии, увеличение тарифов на коммунальные услуги и рост аварийности.

Износ сетей – наиболее существенная проблема организации качественного теплоснабжения.

Старение тепловых сетей приводит как к снижению надежности вызванной коррозией и усталостью металла, так и разрушению, или обвисанию изоляции. Разрушение изоляции в свою очередь приводит к тепловым потерям и значительному снижению температуры теплоносителя еще до ввода потребителя. Отложения, образовавшиеся в тепловых сетях за время эксплуатации в результате коррозии, отложений солей жесткости и прочих причин, снижают качество сетевой воды.

Повышение качества теплоснабжения может быть достигнуто путем реконструкции тепловых сетей.

Отсутствие приборов учета на тепловых сетях – не позволяет оценить фактические тепловые потери в сетях.

Отсутствие приборов учета у части потребителей – не позволяет оценить фактическое потребление тепловой энергии каждым жилым домом. Установка приборов учета, позволит производить оплату за фактически потребленное тепло и правильно оценить тепловые характеристики ограждающих конструкций.

### **1.12.2 Описание существующих проблем организации надежного теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения (перечень причин, приводящих к снижению надежности теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей);**

Основными проблемами организации надежного теплоснабжения является устаревшее оборудование котельной, а также высокий износ тепловых сетей.

Организация надежного и безопасного теплоснабжения с. Апраксино, это комплекс организационно-технических мероприятий, их которых можно выделить:

* оценку остаточного ресурса тепловых сетей;
* план перекладки тепловых сетей на территории поселения;
* диспетчеризацию;
* методы определения мест утечек.

Остаточный ресурс тепловых сетей – коэффициент, характеризующий реальную степень готовности системы и ее элементов к надежной работе в течение заданного временного периода.

План перекладки тепловых сетей – документ, в котором описан перечень участков тепловых сетей, перекладка которых намечена на ближайшую перспективу.

Диспетчеризация – организации круглосуточного контроля за состоянием тепловых сетей и работой оборудования систем теплоснабжения (ИТП). При разработке проектов перекладки, тепловых сетей, рекомендуется применять трубопроводы с системой оперативного дистанционного контроля (ОДК).

### **1.12.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения;**

Проблемы развития систем теплоснабжения отсутствуют.

### **1.12.4 Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения;**

Исходя из предоставленных данных, проблем в надежном и эффективном снабжении топливом нет.

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

Предписания надзорных органов не выдавались.

### **1.12.6 Описание изменений технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа, произошедших в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

За период с момента утверждения раннее разработанной Схемы теплоснабжения изменений технических и технологических проблем в системах теплоснабжения не зафиксировано.

# Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»

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

Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения представлены в таблице 26.

**Таблица 26** – Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование населенного пункта | Источник теплоснабжения | Тепловая нагрузка, Гкал/ч | Потребление тепловой энергии за год, Гкал |
| 1 | с. Апраксино | Котельная с. Апраксино | 0,214 | 470,662 |

## 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;

Прогнозы приростов площади строительных фондов в с. Апраксино. Село Апраксино в соответствии с данными Проекта генерального плана с. Апраксино не предусматривается.

Генеральный план с. Апраксино является основным документом, определяющим долгосрочную стратегию его градостроительного развития и условия формирования среды жизнедеятельности.

Согласно Градостроительному Кодексу РФ от 29 декабря 2004 года №190-ФЗ, ст.9, территориальное планирование направлено на определение назначения территории, исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов, в целях обеспечения устойчивого развития территории, развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур, обеспечения учета интересов граждан и их объединений, Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований.

Генеральный план разработан в соответствии с Градостроительным Кодексом РФ и другими действующими нормативно-правовыми актами Российской Федерации, Республики Мордовия, Чамзинского района, с. Апраксино.

В генеральном плане определены основные параметры развития поселения: перспективная численность населения, объемы жилищного строительства, необходимые для жилищно-гражданского строительства территории, основные направления развития транспортного комплекса и инженерной инфраструктуры.

Планировочные решения генерального плана являются основой для разработки проектной документации последующих уровней, а также программ, осуществление которых необходимо для успешного функционирования поселения.

Прогнозы перспективной застройки жилищного фонда централизованного теплоснабжения на период до 2035 года представлены в таблице 27.

Перспективный спрос на тепловую мощность (на отопительные цели) на период до 2035 года представлены в таблице 28.

**Таблица 27 –** Жилищный фонд системы централизованного теплоснабжения на период до 2036 года

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Базовый год 2023 г. | 2024 г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. | 2030 г. | Конец периода 2036 г. |
| Жилищный фонд, тыс.м2 | 1,064 | 1,064 | 1,064 | 1,064 | 1,064 | 1,064 | 1,064 | 1,064 |

**Таблица 28 –** Перспективный спрос на тепловую мощность (на отопительные цели) на период до 2036 года

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Базовый год 2023 г. | 2024 г. | 2025г. | 2026 г. | 2027г. | 2028 г. | 2030 г. | Конец периода 2036 г. |
| Жилищный фонд, Гкал/ч | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Административно-бытовые здания, Гкал/ч | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Общеобразовательные школы и детские дошкольные учреждения, Гкал/ч | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Объекты здравоохранения, Гкал/ч | - | - | - | - | - | - | - | - |

## 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

Требования к энергетической эффективности жилых и общественных зданий приведены в ФЗ №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и, о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», ФЗ № 190 «О теплоснабжении».

В соответствии с указанными документами, проектируемые и реконструируемые жилые, общественные и промышленные здания, должны проектироваться согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

Данные строительные нормы и правила устанавливают требования к тепловой защите зданий в целях экономии энергии при обеспечении санитарно-гигиенических и оптимальных параметров микроклимата помещений и долговечности ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Удельные укрупненные показатели тепловой нагрузки на обеспечение теплоснабжения 1 м² площади строений, для определения перспективной тепловой нагрузки и уровня теплопотребления для новой застройки, приведены в таблице 16 п.1.5.5.

## 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

Прирост объемов потребления тепловой мощности и теплоносителя в зоне действия централизованного теплоснабжения генеральным планом не предусматривается.

## 2.5. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе

Перспективные нагрузки индивидуальных источников теплоснабжения на цели отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, рассчитаны по укрупненным показателям потребности в тепловой энергии на основании площадей планируемой застройки.

Рекомендуется проводить актуализацию приведенных значений после разработки проектов планировки отдельных участков.

При разработке проектов планировки и проектов застройки для малоэтажной жилой застройки и застройки индивидуальными жилыми домами, необходимо предусматривать теплоснабжение от автономных газовых источников. Централизованное теплоснабжение малоэтажной застройки и индивидуальной застройки нецелесообразно по причине малых нагрузок и малой плотности застройки, ввиду чего требуется строительство тепловых сетей малых диаметров, но большой протяженности.

Прогнозный прирост нагрузки индивидуальных источников теплоснабжения представлен в таблице 29.

Прогнозы ежегодного потребления тепловой энергии от индивидуальных источников теплоснабжения с учетом приростов до 2036 года представлены в таблице 30.

**Таблица 29** – Прогнозы нагрузок индивидуальных источников теплоснабжения с учетом приростов до 2036 года

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | базовый период 2023 год | Год реализации |
| 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 |
| Жилые здания (ИЖС) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| отопление | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| вентиляция | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| гор. водоснабжение (макс.ч.) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Таблица 30**– Прогнозы ежегодного потребления тепловой энергии от индивидуальных источников теплоснабжения с учетом приростов до 2036 года

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Ед. измерения | базовый период 2023 год | Год реализации |
| 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 |
| Жилые здания (ИЖС) | тыс.Гкал/год | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| отопление | тыс.Гкал/год | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| вентиляция | тыс.Гкал/год | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| гор. водоснабжение | тыс.Гкал/год | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

## 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 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.

Приросты объемов потребления тепловой энергии на территории с. Апраксино в производственных зонах отсутствуют.

## Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения»

## 3.1. Общее назначение электронной модели системы теплоснабжения с. Апраксино.

 Электронная модель системы теплоснабжения с. Апраксино на базе информационно-графической системы «Zulu» (далее по тексту - электронная модель) разрабатывалась в целях: повышения эффективности информационного обеспечения процессов принятия решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения города; разработка мер для повышения надежности системы теплоснабжения;

 Разработанная электронная модель предназначена для решения следующих задач: создания электронной схемы существующих и перспективных тепловых сетей, и объектов системы теплоснабжения с. Апраксино, привязанных к карте городского поселения; сведения балансов тепловой энергии; оптимизация гидравлических режимов, определение оптимальных диаметров, проектируемых и реконструируемых тепловых сетей.

## 3.2. Расчетные модули ГИС «ZULU»

Электронная модель системы теплоснабжения с. Апраксино разработана в составе основных модулей:

– ГИС «Zulu 8.0» («Зулу 8.0»);

– ГИС «ZuluServer 8.0» («ЗулуСервер 8.0»);

– программно-расчетный комплекс «ZuluThermo» («ЗулуТермо»).

Электронная модель разработана на базе геоинформационной системы Zulu 8.0. Для выполнения работ также была использована сетевая версия («ZuluServer»). Непосредственно для создания модели системы теплоснабжения использован программно-расчетный комплекс «ZuluThermo». Подробное описание основных функций программного комплекса приводится в Инструкции пользователя ГИС «ZuluThermo» и ГИС «Zulu 8.0» (прил. электр. форм.).

**3.3. ГИС «ZULU»**

ГИС «Zulu» представляет собой функциональную платформу и пользовательскую среду, включающую в себя:

– ГИС-компоненту с многооконным интерфейсом, послойным представлением объектов и полным набором функций, присущих ГИС и обеспечивающих топологически корректный ввод, корректировку, визуализацию и обработку данных;

– многокритериальный информационно-поисковый функционал;

– инструментарий для графического, топологического и семантического описания сетей инженерных коммуникаций, представляющего собой единую информационно-аналитическую модель;

– специальным образом сконфигурированную многопользовательскую базу данных открытого формата, содержащую всю информацию, необходимую для функционирования комплекса - от графических данных до паспортов оборудования сетей;

– аналитический инструментарий, включающий в себя как графические (раскраски, выделения, подписи), так и табличные (справки, запросы, отчеты, документы) методы анализа данных;

– инструментарий для каталогизации «внешних» документов и мультимедийных данных (фотоизображения, видеофрагменты, документы Office и т.п.) с привязкой их к конкретным объектам сетей;

– средства для межсистемного обмена графической информацией со сторонними ГИС с использованием стандартных обменных форматов.

Система предоставляет широкие возможности:

– Создавать карты местности в различных географических системах координат и картографических проекциях, отображать векторные графические данные со сглаживанием и без;

– Осуществлять обработку растровых изображений форматов BMP, TIFF, PCX, JPG, GIF, PNG при помощи встроенного графического редактора;

– Пользоваться данными с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map

Service);

– С помощью создаваемых векторных слоев с собственным бинарным форматом, обеспечивающим высокую скорость работы, векторизовать растровые изображения;

– При векторизации использовать как примитивные объекты (символьные, текстовые, линейные, площадные) так и типовые объекты, описываемые самостоятельно в структуре слоя;

– Выполнять запросы к базам данных с отображением результатов на карте (поиск определенной информации, нахождение суммы, максимального, минимального значения, и т.д.);

– Выполнять пространственные запросы по объектам карты в соответствии со спецификациями OGC;

– Отображать объекты слоя в формате псевдо-3D позволяющем визуализироваться относительные высоты объектов (например, высоты зданий);

– Создавать и использовать библиотеку графических элементов систем тепло-, водо-, парогазоснабжения и режимов их функционирования;

– Создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных;

– Изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов;

– Решать топологические задачи (изменение состояния объектов (переключения), поиск отключающих устройств, поиск кратчайших путей, поиск связанных объектов, поиск колец);

– Решать транспортные задачи с учетом правил дорожного движения;

– Для быстрого перемещения в нужное место карты устанавливать закладки (закладка на точку на местности с определенным масштабом и отображения, и закладка на определенный объект слоя (весьма удобно, если объект - движущийся по карте));

– Осуществлять программный доступ к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров;

– Создавать собственные приложения, работающие под управлением Zulu.

**3.4. Программно-расчетный комплекс «ZuluThermo»**

Программно-расчетный комплекс включает в себя полный набор функциональных компонент и соответствующие им информационные структуры базы данных, необходимых для гидравлического расчета и моделирования тепловых сетей.

## 3.5. Построение расчетной модели тепловой сети

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью манипулятора-мыши или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель.

# 3.6. 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.

# 3.7. Поверочный расчет тепловой сети

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплопотребления. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

# 3.8. 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.

# 3.9. Расчет требуемой температуры на источнике

Целью задачи является определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у заданного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.

# 3.10. Коммутационные задачи

Анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

# 3.11. Пьезометрический график

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского). Это основной аналитический инструмент специалиста по гидравлическим расчетам тепловых сетей. При этом на экран выводятся: линия давления в подающем трубопроводе; линия давления в обратном трубопроводе; линия поверхности земли; линия потерь напора на шайбе; высота здания; линия вскипания; линия статического напора, цвет и стиль линий задается пользователем.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в подающем и обратном трубопроводах, величина дросселируемого напора на шайбах у потребителей, потери напора по участкам тепловой сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

Построению пьезометрического графика предшествует выбор искомого пути. Для этой цели на схеме тепловой сети отмечаются не менее двух узлов, через которые должен пройти выбранный путь. В общем случае, с учетом закольцованности тепловых сетей, может существовать более одного пути, соединяющего заданные точки. В этом случае для однозначного определения результата можно указать промежуточные точки, либо изменить критерий поиска пути (это может быть минимизация количества участков, минимизация гидравлического сопротивления либо минимизация суммарной длины, поиск по линиям подающей или обратной магистрали). Путь строится программой автоматически, найденный путь "подсвечивается" на экране цветом выделения.

После выбора требуемого пути одним кликом мыши строится пьезометрический график. Состав отображаемой на нем информации, легенда и масштаб представления легко настраиваются пользователем в удобном для него виде. График может быть при необходимости распечатан либо экспортирован в другие приложения через буфер обмена Windows.

Пьезометрический график является незаменимым инструментом при калибровке гидравлической модели тепловой сети, поскольку графическая интерпретация гидравлического режима позволяет одновременно качественно и количественно оценить поправки, которые необходимо внести в расчетную модель, чтобы она наиболее адекватно повторяла "гидравлическое поведение" реальной тепловой сети в эксплуатации.

# 3.12. Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию

Целью данного расчета является определение нормативных тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери определяются суммарно за год 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.

# 3.13. База данных электронной модели системы теплоснабжения с. Апраксино

Графическая база данных по векторным слоям представляет собой семейство двоичных файлов, находящихся в одном каталоге и имеющих одно имя и разные расширения.

Для каждого векторного графического слоя обязательно должны существовать файлы с расширением B00 и B01, содержащие метрическую информацию об объектах слоя.

Хранение семантической информации в системе «Zulu» осуществляется в соответствии с реляционной моделью данных. Вся семантическая информация содержится в таблицах. База данных представляет собой группу таблиц, между которыми установлены связи. Это означает, что одной записи в какой-либо из таблиц реляционной базы данных может соответствовать одна или несколько записей другой таблицы этой базы данных, в зависимости от типа связи между этими двумя таблицами.

Описание набора таблиц и связей между ними определяет структуру базы данных. Изменяя структуру, можно получать различные базы данных как из разных, так и из одних и тех же исходных таблиц. Каждая структура базы данных «Zulu» хранится в отдельном файле описания с расширением ZB (Zulu Base). Подключая к графическому слою ту или иную структуру базы данных, пользователь тем самым подключает к слою текущие правила выполнения запросов к семантической базе.

Это дает возможность иметь для одного графического слоя и для каждого типа несколько баз данных с различной структурой, подключая их попеременно, в зависимости от решаемой пользователем задачи.

Существует, однако, одно принципиальное ограничение, касающееся структуры базы данных, подключаемой к графическому слою. Привязать семантическую базу данных к графическому слою означает задать соответствие между объектами из графического слоя и записями из семантической базы данных. Исходя из этого, одна из связей в базе не является связью «таблица-таблица», а является связью «слой-таблица». Поле связи с графическим слоем – это поле базовой таблицы (обязательно числовое), значения которого соответствуют значениям ключей объектов слоя. Таким образом, из всех таблиц, входящих в состав семантической базы данных, только одна (базовая) таблица имеет непосредственную связь со слоем.

«Zulu» поддерживает работу с реляционными базами данных, используя сервис Borland Database Engine (BDE) компании Inprise. Основным объектом, с которым оперирует BDE, является база данных. Это может быть действительная база данных, например, Microsoft SQL Server или база данных Microsoft Access, а может быть совокупность таблиц Paradox или dBase. Система Zulu также оперирует понятием база данных, однако, здесь под этим термином подразумевается совокупность таблиц и связей между ними, объединенных для выполнения запроса к реальной базе данных с целью получить заданный пользователем срез информации. База данных Zulu задается файломописателем базы данных, имеющим расширение ZB и именуемым в дальнейшем zb-файлом.

Описатель базы данных Zulu хранит следующую информацию: список таблиц, участвующих в запросе; список таблиц-справочников; набор запросов, задающих правила выборки данных из таблиц; набор сменных форм для отображения разного представления информации.

# 3.14 Этапы создания электронной модели системы теплоснабжения с. Апраксино

На этапе описания объектов системы теплоснабжения с. Апраксино было проведено информационно-графическое описание существующих объектов системы.

* состав плана городского поселения входят следующие слои: улицы; дома; поселковая черта; границы кварталов; названия улиц; подписи районов; границы водных объектов.
* качестве исходного материала для позиционирования объектов системы теплоснабжения (источники тепловой энергии, тепловые сети, потребители) на карте посёлка были использованы схемы тепловых сетей теплоисточников.
* электронной модели тепловая сеть состоит из узлов и ветвей, связывающих эти узлы. К узлам относятся следующие объекты: источники, насосные станции, тепловые камеры, задвижки, потребители и т.д. Ряд элементов, такие как тепловые камеры, потребители и т.д., допускают дальнейшую классификацию.

Параллельно данному этапу проводился этап информационного описания объектов системы теплоснабжения: источники тепловой энергии, потребители, участки тепловых сетей.

Основой семантических данных об объектах системы теплоснабжения были базы данных по нагрузкам потребителей, а также информация по участкам тепловых сетей, источникам, потребителям.

* существующей базе данных электронной модели описаны следующие паспортные характеристики по приведенным ниже типам объектов системы теплоснабжения. Состав информации по каждому типу объектов носит как справочный характер (например: материал камеры, балансовая принадлежность и т.д.), так и необходим для функционирования расчетной модели. Полнота заполнения базы данных по параметрам зависела от наличия исходных данных.

Таким образом, в результате выполнения данного этапа работ была создана карта городского поселения, выполнена привязка всех объектов системы теплоснабжения к карте, сформирована база данных по объектам.

Общий вид разработанной электронной модели системы теплоснабжения с. Апраксино представлен на рисунке 1.

# 3.15. Описание топологической связности объектов системы теплоснабжения

На данном этапе была описана топологическая связность объектов системы теплоснабжения (источники тепловой энергии, тепловые камеры, участки тепловых сетей, потребители). Описание топологической связности представляет собой описание гидравлической структуры узлов системы. В результате выполнения данного этапа работ была создана гидравлическая модель системы теплоснабжения, отражающая существующее положение системы теплоснабжения города.

# 3.16. Отладка и калибровка электронной модели

В рамках данного этапа была выполнена отладка работы расчетных математических модулей путем выявления ошибок в исходных данных.

На этапе отладки электронной модели был проведен анализ полноты внесенных исходных данных. Инструментарием для анализа и выявления ошибок во введенных исходных данных являются сгенерированные отчеты об объектах из созданной базы данных.

Дальнейшем разработанная электронная модель была использована в качестве основного инструментария для разработки сценариев развития системы теплоснабжения с. Апраксино

# 3.17. Электронная модель перспективной системы теплоснабжения города

Моделирование перспективных вариантов развития системы теплоснабжения (строительство новых и реконструкция существующих источников тепловой энергии, перераспределение тепловых нагрузок между источниками, определение возможности подключения новых потребителей тепловой энергии, определение оптимальных вариантов

качественного и надежного обеспечения тепловой энергией новых потребителей и т.д.) осуществляется через механизм создания и администрирования специальных "модельных" баз - наборов данных, клонируемых из основной (контрольной) базы данных описания тепловой сети, на которых можно производить любые манипуляции без риска исказить или повредить контрольную базу.

* электронной модели системы теплоснабжения представлены следующие слои баз данных для различных расчетных периодов:

– Существующее состояние системы теплоснабжения;

– Перспективное состояние системы теплоснабжения на 2024-2028 г.г.;

– Перспективное состояние системы теплоснабжения на 2029-2036 г.г;

В расчетных слоях созданы предложения по реконструкции тепловых сетей.

Результаты гидравлических расчетов представлены в таблице 8. Схемы разработанных систем теплоснабжения с. Апраксино.

**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 расчетной тепловой нагрузки

Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки приведены в таблице 31.

**Таблица 31** – Балансы тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки, Гкал/ч.

| Наименование источника теплоснабжения, период | Установленная мощность, Гкал/ч | Располагаемая мощность, Гкал/ч | Тепловая мощность нетто, Гкал/ч | Собственные нужды, Гкал/ч | Потери в тепловых сетях, Гкал/ч | Присоединенная нагрузка, Гкал/ч | Резерв (+)/Дефицит (-) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| отопление и вентиляция | ГВС | Всего |
| **Котельная с. Апраксино** |
| 2024 | 0,258 | 0,258 | 0,254 | 0,004 | 0,027 | 0,214 | 0 | 0,214 | 0,013 |
| 2025 | 0,258 | 0,258 | 0,254 | 0,004 | 0,027 | 0,214 | 0 | 0,214 | 0,013 |
| 2026 | 0,258 | 0,258 | 0,254 | 0,004 | 0,027 | 0,214 | 0 | 0,214 | 0,013 |
| 2027 | 0,258 | 0,258 | 0,254 | 0,004 | 0,027 | 0,214 | 0 | 0,214 | 0,013 |
| 2028 | 0,258 | 0,258 | 0,254 | 0,004 | 0,027 | 0,214 | 0 | 0,214 | 0,013 |
| В период 2029-2032 гг. | 0,258 | 0,258 | 0,254 | 0,004 | 0,027 | 0,214 | 0 | 0,214 | 0,013 |
| В период 2033-2036 гг. | 0,258 | 0,258 | 0,254 | 0,004 | 0,027 | 0,214 | 0 | 0,214 | 0,013 |

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

На расчетный период до 2035 г. подключение новых абонентов к централизованной системе теплоснабжения настоящей схемой не предусматривается. Котельная с. Апраксино обеспечивает теплом локальную зону теплоснабжения в полном объеме; дефицит тепловой мощности в каждом из рассматриваемых периодов отсутствует.

# Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения»

## 5.1. Описание сценариев развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

Мероприятия по развитию систем теплоснабжения Апраксинского сельского поселения на рассматриваемый период не предлагаются.

## 5.2. Обоснование выбора приоритетного сценария развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

Мероприятия по развитию систем теплоснабжения Апраксинского сельского поселения на рассматриваемый период не предлагаются.

## 5.3. Описание изменений в мастер-плане развития системы теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

В ранее разработанной схеме теплоснабжения мастер-план развития системы теплоснабжения отсутствовал.

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

**6.1. Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии**

Теплоноситель в системе теплоснабжения котельной, предназначен как для передачи теплоты (теплоносителя), так и для восполнения утечек теплоносителя, за счет подпитки тепловой сети.

При эксплуатации тепловых сетей утечка теплоносителя не должна превышать норму, которая составляет 0,25% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных к ней системах теплопотребления в час.

Для систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2% объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции.

Выполнен расчет нормативной и аварийной подпитки тепловых сетей котельными поселения. Перспективный баланс теплоносителя системы теплоснабжения и подпитки тепловых сетей на период 2024 – 2036 гг. представлены в таблице 32.

**Таблица 32 –** Перспективный баланс теплоносителя системы теплоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Единицы измерения | 2024 г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. | 2030 г. | 2036 г. |
| **Котельная с. Апраксино** |
| Всего подпитка тепловой сети, в т.ч | тонн/год | 59,37 | 59,37 | 59,37 | 59,37 | 59,37 | 59,37 | 59,37 |
| На пусковое заполнение | тонн/год | 6,35 | 6,35 | 6,35 | 6,35 | 6,35 | 6,35 | 6,35 |
| Годовые затраты и потери теплоносителя с утечками | тонн/год | 53,02 | 53,02 | 53,02 | 53,02 | 53,02 | 53,02 | 53,02 |

# 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

Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления производится в соответствии с пп. 91-93 раздела VI. Методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения. Предложения по реконструкции существующих котельных рекомендуется разрабатывать с использованием расчетов радиуса эффективного теплоснабжения с учетом следующего:

* на первом этапе рассчитывается перспективный (с учетом приростов тепловой нагрузки) радиус эффективного теплоснабжения изолированных зон действия, образованных на базе существующих источников тепловой энергии (котельных);
* если рассчитанный радиус эффективного теплоснабжения больше существующей зоны действия котельной, то возможно увеличение тепловой мощности котельной и расширение зоны ее действия с выводом из эксплуатации котельных, расположенных в радиусе эффективного теплоснабжения;
* если рассчитанный перспективный радиус эффективного теплоснабжения изолированных зон действия существующих котельных меньше, чем существующий радиус теплоснабжения, то расширение зоны действия котельной не целесообразно;
* в первом случае осуществляется реконструкция котельной с увеличением ее мощности;
* во втором случае осуществляется реконструкция котельной без увеличения (возможно со снижением, в зависимости от перспективных балансов установленной тепловой мощности и тепловой нагрузки) тепловой мощности.

Предложения по организации индивидуального, в том числе поквартирного теплоснабжения в блокированных жилых зданиях, осуществляются только в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями и плотностью тепловой нагрузки меньше 0,01 Гкал/га.

В основу проектных предложений по развитию теплоэнергетической системы городского поселения заложена следующая концепция теплоснабжения:

* многоквартирная жилая застройка и общественные здания обеспечиваются теплоэнергией от теплоисточников различных типов и мощности, в т.ч. отдельно стоящих котельных, задействованных в системе централизованного теплоснабжения, автономных котельных, предназначенных для одиночных зданий в районах малоэтажной застройки в условиях отсутствия централизованных теплоисточников;
* при строительстве теплоисточников централизованного теплоснабжения предусматривается блочно-модульное исполнение и максимальное использование территории существующих котельных путем их реконструкции с увеличением тепловой мощности;
* теплоснабжение индивидуальной жилой застройки осуществляется за счёт индивидуальных теплоисточников, работающих на газовом топливе.

## 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

Указанные объекты на территории с. Апраксино отсутствуют.

## 7.3. Анализ надежности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надежности теплоснабжения (при отнесении такого генерирующего объекта к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, в соответствующем году долгосрочного конкурентного отбора мощности на оптовом рынке электрической энергии (мощности) на соответствующий период), в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения

Указанные объекты на территории с. Апраксино отсутствуют.

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

Настоящей схемой строительство источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок, не предусматривается.

## 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

На территории с. Апраксино, источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, 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

Проведение реконструкции для перевода котельной в комбинированный режим выработки требует высоких капиталовложений. Настоящей схемой не предусмотрен перевод котельных в режим комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

## 7.7. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии

На территории с. Апраксино действует один источник тепловой энергии, работающий локально, на собственную зону теплоснабжения, обеспечивая теплом жилые и общественные здания.

## 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

Настоящей схемой перевод источника тепловой энергии в пиковый режим работы не предусматривается.

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

На территории с. Апраксино, источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, отсутствуют.

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

Настоящей схемой вывод из эксплуатации котельной не предусматривается.

## 7.11. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения

Предложения по организации индивидуального теплоснабжения рекомендуется разрабатывать в зонах застройки малоэтажными жилыми зданиями и плотностью тепловой нагрузки меньше 0,01 Гкал/га.

При разработке проектов планировки и проектов застройки для малоэтажной жилой застройки и застройки индивидуальными жилыми домами, необходимо предусматривать теплоснабжение от автономных источников тепловой энергии. Централизованное теплоснабжение малоэтажной застройки и индивидуальной застройки нецелесообразно по причине малых нагрузок и малой плотности застройки.

## 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, городского округа, города федерального значения

Изменение балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения обусловлены предлагаемыми к реализации мероприятиями по строительству новых источников тепловой энергии и реконструкции тепловых сетей. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения представлены в Главе 3 настоящей схемы.

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

Указанные мероприятия настоящей схемой не планируются.

## 7.14. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа, города федерального значения

Указанные мероприятия не планируются из-за отсутствия источников теплоснабжения в производственных зонах.

## 7.15. Результаты расчетов радиуса эффективного теплоснабжения

В Федеральном законе от 27 июля 2010 г №190-ФЗ «О теплоснабжении» используется понятие:

«радиус эффективного теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения, при превышении которого подключение (технологическое присоединение) теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения».

До настоящего момента не разработаны и не введены в действие методические рекомендации и разъяснения по трактовке, определению и расчету «радиуса эффективного теплоснабжения». Учитывая данное обстоятельство, в Схеме теплоснабжения, предложен вариант расчета радиуса эффективного теплоснабжения, выполненный в соответствии с нижеприведенными формулами и зависимостями.

Расчет оптимального радиуса теплоснабжения, применяемого в качестве определяющего параметра, позволяет ограничить зону централизованного теплоснабжения теплоисточника по основной функции - минимума себестоимости на транспорт реализованного тепла.

Экономически целесообразный радиус теплоснабжения должен формировать решения при реконструкции существующих систем теплоснабжения в направлении централизации или частичной децентрализации зон теплоснабжения и организации новых систем теплоснабжения. Оптимальный радиус теплоснабжения определялся из условия минимума «удельных стоимостей сооружения тепловых сетей».

S=A+Z→min (руб./Гкал/ч), где:

A – удельная стоимость сооружения тепловой сети, руб./Гкал/ч;

Z – удельная стоимость сооружения котельной, руб./Гкал/ч.

При этом использовались следующие аналитические выражения для связи себестоимости производства и транспорта теплоты с предельным радиусом теплоснабжения:

$$S=b+\frac{30∙10^{8}∙ω}{R^{2}∙П}+\frac{95∙R^{0.86}∙B^{0.26}∙S}{П^{0.62}∙П^{0.19}∆τ^{0.38}},$$

где, *R* - радиус действия тепловой сети (длина главной тепловой магистрали самого протяженного вывода от источника), км;

*H* -потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по тепловой магистрали,м.вод.ст.;

 *b* -эмпирический коэффициент удельных затрат в единицу тепловой мощности котельной, руб/Гкал/ч;

*s* -удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети,руб/м2;

*B* -cреднее число абонентов на единицу площади зоны действия источника теплоснабжения,1/км2;

*П* -теплоплотность района,Гкал/чкм2;

* + - расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, °С;
* - поправочный коэффициент, принимаемый равным 1,3 для ТЭЦ и 1 для котельных.

Дифференцируя полученное соотношение по параметру *R,* и приравнивая к нулю производную, можно получить формулу для определения эффективного радиуса теплоснабжения в виде:

$$R\_{э}=563∙\left(\frac{φ}{S}\right)^{0.35}∙\frac{H^{0.07}}{B^{0.09}}∙(\frac{∆τ}{П})^{0.13},$$

Удельная тепловая характеристика:

$$μ=\frac{M}{Q\_{сумм}^{р}};\frac{м^{2}}{Гкал/ч},$$

где, М - материальная характеристика тепловой сети, $м^{2}$;

$Q\_{сумм}^{р}$ – суммарная тепловая нагрузка, присоединенная к источнику, Гкал/ч.

Удельная длина тепловой сети:

$$λ=\frac{L}{Q\_{сумм}^{р}};\frac{м}{Гкал/ч},$$

где, *L*– суммарная длина трубопроводов тепловой сети, м.

Теоретический оборот тепла:

 $ Z\_{m}=\sum\_{i=1}^{n}(Q\_{i}^{p}∙l\_{i})$ *Гкал·м/ч,*

где, $Q\_{i}^{p}$ – расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч;

$l\_{i}$ – расстояние от источника тепла до потребителя, м.

Средний радиус теплоснабжения:

 $\overbar{ R\_{ср}}=\frac{\sum\_{i=1}^{n}(Q\_{i}^{p}∙l\_{i}) }{\sum\_{i=1}^{n}Q\_{i}^{p} };$ м

Этот параметр характеризует среднюю удаленность потребителей от источника тепла. Радиус эффективного теплоснабжения котельных с. Апраксино представлен в таблице 33.

**Таблица 33** – Результаты расчета радиуса эффективного теплоснабжения котельных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование потребителя | Расчетная тепловая нагрузка, $Q\_{час}, $Гкал/ч | Вектор (расстояние от источника тепла до точки ее присоединения), $l\_{i}$ , м | Момент тепловой нагрузки относительно источника теплоснабжения, $Z\_{T}$, Гкал·км/ч | Средний радиус теплоснабжения, $\overbar{R\_{ср}}$, м |
| **Котельная №1 с. Апраксино** |
| 1 | МБДОУ Д/с "Аленушка"  | 0,052 | 180,2 | 9,370 | **130,317** |
| 2 | МБОУ "Апраксинская СОШ"  | 0,111 | 57,2 | 6,349 |
| 3 | МБУК "КД Центр Апракс." | 0,036 | 238,6 | 8,590 |
| 4 | фельш.пункт | 0,015 | 3,579 |
| **ИТОГО** | **0,214** | **476** | **27,888** |

Из данных этой таблицы видно, что суммарная присоединенная к тепловым сетям нагрузка составляет по котельной с. Апраксино: $Q\_{сумм}^{Р}$= 0,214 Гкал/ч, а суммарный момент (теоретический оборот тепла) при данном расположении тепловых потребителей относительно источника составляет $Z\_{T}$= 27,888 Гкал·км/ч.

Средний радиус теплоснабжения такой схемы может быть определен как результат деления теоретического оборота тепла на присоединенную нагрузку всех потребителей. В данной конкретной схеме средний радиус теплоснабжения составляет:

 $\overbar{R\_{ср}}=^{Z\_{T}}/\_{Q\_{сумм}^{р}}=27,888/0,214=130,317 $м.

Максимальный фактический радиус теплоснабжения схемы определяется по самому удаленному вектору, т.е. равному 238,6 м (МБУК "КД Центр Апракс.", фельдш. пункт).

## 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

За период с момента утверждения ранее разработанной схемы теплоснабжения ввод в эксплуатацию новых, реконструированных и прошедших техническое перевооружение источников теплоснабжения, не зафиксирован. Настоящей Схемой предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии не предлагаются.

# Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»

## 8.1. Предложения по реконструкции и строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)

На территории с. Апраксино действует один источник тепловой энергии, работающий локально, на собственную зону теплоснабжения, обеспечивая теплом жилые и общественные здания.

## 8.2. Предложений по строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения

На рассматриваемый период строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения настоящей схемой не предусматривается.

## 8.3. Предложения по строительству тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения

На территории с. Апраксино действует один источник тепловой энергии, работающий локально, на собственную зону теплоснабжения, обеспечивая теплом жилые и общественные здания.

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

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

## 8.5. Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения

Мероприятия по строительству тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения не требуются.

## 8.6. Предложений по реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметров трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок не требуется.

## 8.7. Предложений по реконструкции тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса не требуется.

## 8.8. Предложений по строительству и реконструкции насосных станций

Циркуляция в системе теплоснабжения с. Апраксино обеспечивается насосами на источнике тепловой энергии. Предложений по строительству и реконструкции насосных станций на рассматриваемый период не планируется.

# Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения»

## 9.1. Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

На территории с. Апраксино потребители, подключенные к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), отсутствуют.

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

Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источника тепловой энергии – качественный, выбор температурного графика обусловлен тепловой нагрузкой и непосредственным присоединением абонентов к тепловым сетям.

## 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

На территории с. Апраксино теплоснабжение осуществляется по закрытой системе горячего водоснабжения.

## 9.4. Расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения

На территории с. Апраксино теплоснабжение осуществляется по закрытой системе горячего водоснабжения.

**9.5. Расчет потребности инвестиций для резервирования систем теплоснабжения**

На территории с. Апраксино резервирование систем теплоснабжения не требуется

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

На территории с. Апраксино горячее водоснабжение отсутствует.

# Глава 10 «Перспективные топливные балансы»

## 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

Прогнозы по отпускаемой тепловой энергии и топливопотреблению рассматривались по котельной, которая задействована в схеме теплоснабжения, со следующим допущением: производство тепловой энергии ведомственной котельной остаётся на уровне базового года. Перспективное значение удельных расходов топлива на производство тепловой энергии приведено в таблице 35.

**Таблица 35**. Перспективные плановые значения удельных расходов топлива на производство тепловой энергии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Единицы измерения | 2024 г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. | 2029 г. | 2036 г. |
| **Зона действия котельной с. Апраксино** |
| Выработка тепловой энергии | Гкал | 729,00 | 729,00 | 729,00 | 729,00 | 729,00 | 729,00 | 729,00 |
| НУР топлива | кг.у.т. | 170,09 | 170,09 | 170,09 | 170,09 | 170,09 | 170,09 | 170,09 |

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

Резервное и аварийное топливо на источниках теплоснабжения не предусмотрено.

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

В качестве основного вида топлива планируется использовать природный газ.

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

В ранее разработанной Схеме теплоснабжения суммарный расход природного газа составлял 125,07 тыс. м3 (на 2034 г.), в настоящей схеме расход природного газа (на 2036 г.) составляет 72,289 тыс. м3.

# Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»

## 11.1. Методика расчета вероятности безотказной работы тепловых объектов

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети» в части пунктов 6.27-6.31 раздела «Надежность».

* + 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:

- источника теплоты Рит = 0,97; - тепловых сетей Ртс = 0,9;

- потребителя теплоты Рпт = 0,99;

- СЦТ в целом Рсцт = 0,9-0,97-0,99 = 0,86.

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;

- местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;

* достаточностью диаметров, выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;
* необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;
* очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

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 СЦТ к исправной работе Кг принимается 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

* готовностью СЦТ к отопительному сезону;
* достаточностью установленной (располагаемой) тепловой мощности источника тепловой энергии для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
* способностью тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
* организационными и техническими мерами, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
* максимально допустимым числом часов готовности для источника теплоты. Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на две категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях, ниже предусмотренных ГОСТ 30494.

Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

Вторая категория - потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

* жилых и общественных зданий до 12 °С;

- промышленных зданий до 8 °С.

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

Надежность - 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. Надежность тепловой сети и системы теплоснабжения является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость или определенные 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;
	+ Ремонтопригодность - 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 теплоснабжения потребителя - событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003. Тепловые сети).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «повреждение» «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что 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. Тем не менее, ремонтные работы по ликвидации свищей требуют прерывания теплоснабжения (если нет вариантов подключения резервных теплопроводов), и в этом смысле они аналогичны «отложенным» отказам.

Мы также не будем употреблять термин «авария», так как это характеристика «тяжести» отказа и возможных последствие его устранения. Все упомянутые в этом абзаце термины устанавливают лишь градацию (шкалу) отказов.

В соответствии со СНиП 41-02-2003 расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать (пункт «6.28») для:

* источника теплоты Рит = 0,97;
* тепловых сетей Ртс = 0,9;
* потребителя теплоты Рпт = 0,99;
* СЦТ в целом Рсцт = 0, 9-0, 97-0, 99 = 0, 86.

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю осуществляется по следующему алгоритму:

* 1. Определяется путь передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.
	2. На первом этапе расчета устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.
	3. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, диаметр и протяженность.
	4. На основе обработки данных по отказам и восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

- λ0 средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов - участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет (1/км/год); - средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет; средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет; - средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети; средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка;

Частота (интенсивность) отказов каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя λi, который имеет размерность [1/км/год] или [1/км/час]. Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу все системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно соединенных элементов будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

$$P\_{c}=\prod\_{i=l}^{i=N}P\_{i}=e^{-λ\_{1}L\_{1}t}×e^{-λ\_{2}L\_{2}t}×…×e^{-λ\_{n}L\_{n}t}=e^{-t×}\sum\_{i=l}^{i=N}λ\_{i}L\_{i}=e^{λ\_{c}t}$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке$λ\_{c}=L\_{1}λ\_{1}+L\_{2}λ\_{2}+…+L\_{n}λ\_{n}$, [1/час],

где $L\_{i}$ протяженность каждого участка, [км]. И, таким образом, чем выше значение интенсивности отказов системы, тем меньше вероятность безотказной работы. Параметр времени в этих выражениях всегда равен одному отопительному периоду, т.е. значение вероятности безотказной работы вычисляется как некоторая вероятность в конце каждого рабочего цикла (перед следующим ремонтным периодом).

Интенсивность отказов каждого конкретного участка может быть разной, но самое главное, она зависит от времени эксплуатации участка (важно: не в процессе одного отопительного периода, а времени от начала его ввода в эксплуатацию). В нашей практике для описания параметрической зависимости интенсивности отказов мы применяем зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$λ\left(t\right)=λ\_{0}(0.1τ)^{a-1}$$

где $τ$ – срок эксплуатации участка [лет].

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра *α*: при α < 1, она монотонно убывает, при α > 1 - возрастает; при α = 1 функция принимает вид $λ\left(t\right)=λ\_{0}=Const.$ А *λ0* - это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

Обработка значительного количества данных по отказам, позволяет использовать следующую зависимость для параметра формы интенсивности отказов:

$$α=\left\{\begin{array}{c}0,8∙при∙0<τ\leq 3\\1∙при∙3<τ\leq 17\\0,5×e^{(t/20)}∙при∙τ>17\end{array}\right.$$

5. По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения

тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01.82 или Справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

6. С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя - событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003. Тепловые сети). Например, для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t\_{в}=t\_{н}+\frac{Q\_{0}}{q\_{0}V}+\frac{t\_{в}^{,}-t\_{н}-\frac{Q\_{0}}{q\_{0}V}}{exp⁡(z/β)},$$

где *tв* – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время *z* в часах, после наступления исходного события, °С;

*z* – время, отсчитываемое после начала исходного события, ч; *t’в* – температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °С;

*tн* – температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени *z*, °С;

*Qо* – подача теплоты в помещение, Дж/ч;

*qоV* – удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(чх°С); *β* – коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчет времени снижения температуры в жилом задании до +12 °С при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при $\left(\frac{Q\_{0}}{q\_{0}V}=0\right)$ имеет следующий вид:

$$z=β×1n\frac{(t\_{в}-t\_{н})}{(t\_{в,а}-t\_{н})},$$

где *tва* – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 °С для жилых зданий).

Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха, например, для города Саранска при коэффициенте аккумуляции жилого здания *β*= 40 часов.

7. На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя. В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей используют эмпирическую зависимость для времени, необходимом для ликвидации повреждения, предложенную Е.Я. Соколовым:

$$z\_{p}=a\left[1+\left(b+cl\_{c.3}\right)D^{1,2}\right],$$

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

*lсз* – расстояние между секционирующими задвижками, м;

*D* - условный диаметр трубопровода, м.

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

- по уравнению 9.5 вычисляется время ликвидации повреждения на i -том участке;

- по каждой градации повторяемости температур с использованием уравнения 9.4 вычисляется допустимое время проведения ремонта;

- вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше чем время ремонта повреждения;

- вычисляются относительные доли (см. уравнение 9.6) и поток отказов (см. уравнение 9.7.) участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры в +12 град Ц.

$$\overbar{z}=\left(1-\frac{z\_{i,j}}{z\_{p}}\right)×\frac{τ\_{j}}{τ\_{on}} ,$$

$$\overbar{ω\_{i}}=λ\_{i}L\_{i}×\sum\_{j=1}^{j=N}\overbar{z\_{i,j}} ,$$

- вычисляется вероятность безотказной работы участка тепловой сети относительно абонента

$$p\_{i}=exp⁡(-\overbar{ω\_{i}})$$

# 11.2. Расчет надежности теплоснабжения для резервированных участков тепловой сети

В системах теплоснабжения одним из самых распространенных способов повышения надежности является резервирование участков, суммы участков, целых магистральных выводов или насосных агрегатов, секционирующих задвижек и т.д. А наиболее часто применяемым способом расчета систем теплоснабжения с резервированием - приведение реальной системы теплоснабжения к эквивалентной модели параллельных или последовательно-параллельных соединений участков тепловой сети. Этот метод, конечно, является не единственным, но значительно более простым чем, например, «метод минимальных путей - минимальных сечений».

Однако, в любом случае, прежде чем решать задачу эквивалентирования схемы необходимо выполнить структурный анализ тепловой сети, который заключается в том, чтобы определить весь набор путей передачи теплоносителя от источника тепловой мощности к потребителю (узлу «сброса» (иногда «стока») тепловой нагрузки). Выявленные пути и их совместное рассмотрение позволяют свести схему к параллельному или последовательно параллельному соединению участков тепловой сети.

Все эти приемы и методы хорошо известны и широко применяются при структурном анализе сложных схем электрических сетей и неоднократно апробированы при анализе надежности схем теплоснабжения. Алгоритм решения задачи расчета надежности резервированных тепловых сетей сводится к следующим простым шагам и вычислениям.

Шаг 1. Выделяется потребитель, относительно которого выполняется расчет надежности вероятности безотказной работы теплоснабжения

Шаг 2. Выполняется структурный анализ тепловой сети, позволяющий выделить все пути, по которым можно осуществить передачу теплоносителя от источника до выделенного потребителя. В некоторых специализированных программных комплексах (например, «Теплограф», «Zulu») эта процедура осуществляется автоматически, что значительно сокращает время на структурный анализ тепловой сети.

Шаг 3. Составляется эквивалентная схема путей для расчета надежности теплоснабжения. Она будет состоять из параллельно-последовательных или последовательно-параллельных участков тепловой сети (в смысле надежности).

Шаг 4. Для всех последовательных участков пути, также как для не резервированных участков, рассчитывается их вероятность безотказной работы, в соответствии с методом, приведенным в разделе 2.2.1. По результатам расчетов определяются:

вероятность безотказной работы эквивалентного нерезервированного *j* –того пути

$$p\_{ej}=\prod\_{i=1}^{n}P\_{j },$$

вероятность отказа эквивалентного нерезервированного *j* -того пути

$$q\_{ej}=1-\prod\_{i=1}^{n}P\_{j} ,$$

параметр потока отказов эквивалентного нерезервированного *j* -того пути

$$\overbar{ω\_{ej}}=λ\_{i}L\_{i}×\sum\_{j=1}^{j=N}\overbar{z\_{i,k}} ,$$

среднее время безотказной работы эквивалентного нерезервированного *j*-того пути

$$\overbar{T\_{бр.ej}}=^{1}/\_{\overbar{ω\_{ej}}} ,$$

среднее время восстановления (ремонта) эквивалентного нерезервированного *j* -того пути

$$T\_{вс.ej}=^{q\_{ej}}/\_{\overbar{ω\_{ej}}} ,$$

При этом

$$q\_{ej}=λ\_{ej}×T\_{вс.ej} ,$$

Шаг 5. После сведения всех показателей надежности нерезервированных участков пути к эквивалентным значениям рассчитываются показатели надежности параллельных соединений участков пути, состоящих из эквивалентных последовательных:

вероятность безотказной работы эквивалентного резервированного *k* –того пути

$$p\_{ek}=1-\prod\_{j=1}^{m}q\_{ej} ,$$

вероятность отказа эквивалентного резервированного *k* -того пути

$$q\_{ek}=\prod\_{j=1}^{m}q\_{ej} ,$$

параметр потока отказов эквивалентного резервированного *k* -того пути

$$\overbar{ω\_{ek}}=\sum\_{j=1}^{m}ω\_{ej}\prod\_{\genfrac{}{}{0pt}{}{l=1}{l\ne j}}^{m-1}\overbar{ω\_{el}}\overbar{T\_{ej}} ,$$

среднее время безотказной работы эквивалентного резервированного *k* –того пути

$$\overbar{T\_{бр.ek}}=\left[\sum\_{j=1}^{m}ω\_{ej}\prod\_{\genfrac{}{}{0pt}{}{l=1}{l\ne j}}^{m-1}\overbar{ω\_{el}}\overbar{T\_{ej}}\right]^{-1} ,$$

среднее время восстановления (ремонта) эквивалентного резервированного *k* -того пути

$$\overbar{T\_{ek}}=\frac{\prod\_{j=1}^{m}ω\_{ej}\overbar{T\_{ej}}}{\left[\sum\_{j=1}^{m}ω\_{ej}\prod\_{\genfrac{}{}{0pt}{}{l=1}{l\ne j}}^{m-1}\overbar{ω\_{el}}\overbar{T\_{ej}}\right]} ,$$

Шаг 6. Процедура расчета повторяется для последовательных (в смысле надежности) эквивалентных путей.

# 11.3. Оценка недоотпуска тепла потребителям

Выполнив оценку вероятности безотказной работы каждого магистрального теплопровода, легко определить средний (как вероятностную меру) недоотпуск тепла для каждого потребителя, присоединенного к этому магистральному теплопроводу.

Вычислив вероятность безотказной работы теплопровода относительно выбранного потребителя и, соответственно, вероятность отказа теплопровода относительно выбранного потребителя недоотпуск рассчитывается как:

$$∆Q\_{n}=\overbar{Q\_{пр}}×T\_{on}×q\_{mn} , Гкал$$

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

*Топ* – продолжительность отопительного периода, час;

*qmn* – вероятность отказа теплопровода.

# 11.4. Результаты расчетов

Вероятности безотказной работы на не резервируемых участков тепловой сети в модели первого уровня рассчитываются относительно тепловых камер, в которых к магистральным теплопроводам присоединены ответвления, обеспечивающие передачу тепловой энергии от магистральных теплопроводов с. Апраксино.

Вероятности безотказной работы рассчитываются для всех магистральных теплопроводов (как не резервируемых теплопроводов), реестр которых установлен в электронной модели теплоснабжения с. Апраксино.

За период с момента утверждения раннее разработанной Схемы теплоснабжения изменений в надежности теплоснабжения для каждой системы теплоснабжения, не зафиксировано.

# Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»

## 12.1. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей

Мероприятия по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии и тепловых сетей данной схемой не предусмотрены, инвестиции не требуются.

## 12.2. Обоснованные предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей

Возможно рассмотрение следующих источников финансирования, обеспечивающих реализацию проектов:

* включение капитальных затрат в тариф на тепловую энергию;
* финансирование из бюджетов различных уровней.

Для компенсации затрат на реконструкцию котельных и изношенных тепловых сетей за счет средств теплоснабжающих организаций произойдет резкий рост тарифа на тепловую энергию. Единовременное, резкое, повышение тарифа на тепловую энергию скажется на благосостоянии жителей поселения.

Реконструкцию котельных рекомендуется производиться с привлечением денег из Федерального, местного бюджета, а также с привлечением долгосрочных кредитов (Фонд содействия реформированию ЖКХ).

Планируемые к строительству потребители, могут быть подключены к централизованному теплоснабжению, за счет платы за подключение. По взаимной договоренности между теплоснабжающей организацией и застройщиком, застройщик может самостоятельно понести расходы на строительство тепловых сетей от магистрали до своего объекта. В таком случае перспективный потребитель может получать тепловую энергию по долгосрочному договору поставки по нерегулируемым ценам. Механизм подключения новых потребителей должен соответствовать ФЗ № 190 «О теплоснабжении».

На основании вышеизложенного предлагается следующая структура источников финансирования проектов, рассмотренных в схеме теплоснабжения:

* подключение перспективных потребителей к тепловым сетям осуществлять за счет платы за подключение с включением в нее капитальных затрат по строительству тепловых сетей;
* строительство котельной осуществить за счет бюджетных средств различных уровней. Наиболее оптимальным вариантом в этом случае представляется включение данных расходов в областную или федеральную целевую программу с использованием средств Фонда содействия реформирования ЖКХ.

## 12.3. Расчеты экономической эффективности инвестиций

Оценка эффективности реализации проектов при строительстве БМК и тепловых сетей выполняется на основании критериев эффективности.

Рассматриваемые критерии эффективности, основаны на изменении величины стоимости финансовых ресурсов во времени, которые определяются путем дисконтирования.

Критерии эффективности:

Чистый дисконтированный доход (NVP – Net Present Value) накопленный дисконтированный эффект, т.е. сальдо потоков денежных средств, за расчетный период. Для признания проекта эффективным, с позиции инвестора, необходимо, чтобы его ЧДД был положительным; при рассмотрении альтернативных проектов предпочтение должно отдаваться проекту с большим значением ЧДД (при условии, что он положителен).

Внутренняя норма доходности (IRR – Internal Rate of Return) – это внутренняя норма дисконта при которой накопленное сальдо денежных потоков по проекту равно нулю, т. е. величина при которой NPV=0. Внутренняя норма доходности показывает максимальную ставку дисконта, при которой проект еще реализуем.

Срок окупаемости с учетом дисконтирования – продолжительность наименьшего периода, по истечении которого текущий чистый дисконтированный доход становится и в дальнейшем остается неотрицателен. По окончании срока окупаемости, инвестор начинает получать доход в виде прибыли от проекта.

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

Проекты строительства и последующей эксплуатации теплоэнергетических объектов является общественно значимым, поскольку направлены на удовлетворение нужд населения в части теплоснабжения. Основные социально–экономические результаты, которых удается достичь, при реализации теплоэнергетических проектов, являются:

* обеспечение потребителей качественным теплоснабжением, отвечающим нормативным требованиям;
* повышение надежности и качества теплоснабжения;
* улучшение экологической обстановки, поскольку применяется современное, энергоэффективное оборудование.

Основным показателем, определяющим осуществимость реализации проекта, является прогнозная величина тарифа тепловой энергии, которая в значительной степени определяет коммерческую эффективность проекта.

Оптимальным источником финансирования развития системы теплоснабжения является финансирования за счет бюджетных средств различных уровней. Наиболее оптимальным вариантом в этом случае представляется включение данных расходов в областную или федеральную целевую программу.

## 12.5. 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

Настоящей Схемой инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии не просчитывались ввиду того, что мероприятия не предлагаются.

**Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения»**

Индикаторы развития систем теплоснабжения представлены в таблице 37.

**Таблица 37 -** Индикаторы развития систем теплоснабжения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения | Ед.изм. | Существующее положение (факт 2023год) | Ожидаемые показатели (2036 год) |
| 1 | количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях | ед. | 0 | 0 |
| 2 | количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии | ед. | 0 | 0 |
| 3 | удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии (отдельно для тепловых электрических станций и котельных) | кг.у.т./ Гкал | 170,09 | 170,09 |
| 4 | отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети | Гкал / м∙м | 1,218 | 1,218 |
| 5 | коэффициент использования установленной тепловой мощности | % | 13,17 | 13,17 |
| 6 | удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке | м∙м/Гкал/ч | - | - |
| 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, городского округа) | % | - | - |
| 8 | удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии | кг.у.т./ кВт | - | - |
| 9 | коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии) | % | - | - |
| 10 | доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии | % | 92,2 | 92,2 |
| 11 | средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения) | лет | 18 | - |
| 12 | отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) (для каждой системы теплоснабжения, а также для поселения, городского округа) | % | 0 | 0 |
| 13 | отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) (для поселения, городского округа) | % | 0 | 0 |

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

Указанные сведения представлены в таблице 37.

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

Указанные сведения представлены в таблице 37.

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

Указанные сведения представлены в таблице 37.

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

Указанные сведения представлены в таблице 37.

**13.5. Коэффициент использования установленной тепловой мощности**

Указанные сведения представлены в таблице 37.

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

Указанные сведения представлены в таблице 37.

**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, городского округа, города федерального значения)**

Указанные сведения представлены в таблице 37.

**13.8. Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии**

Указанные сведения представлены в таблице 37.

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

Указанные сведения представлены в таблице 37.

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

Указанные сведения представлены в таблице 37.

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

Указанные сведения представлены в таблице 37.

**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 схеме теплоснабжения) (для каждой системы теплоснабжения, а также для поселения)**

Указанные сведения представлены в таблице 37.

**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 схеме теплоснабжения) (для поселения)**

Указанные сведения представлены в таблице 37.

# Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»

## 14.1. Описание изменений (фактических данных) в оценке ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения

В раннее разработанной Схеме теплоснабжения среднегодовой тариф на 2023г составлял 2454,27 руб./Гкал (без НДС).

# Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»

## 15.1. Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа, города федерального значения

На территории с. Апраксино можно выделить одну существующую зону действия централизованных источников тепловой энергии. Графически зона действия представлена на Рисунке 1. Теплоснабжающая организация, действующая на территории с. Апраксино - МУП ЧМР «Теплоснабжение».

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

На момент разработки схемы теплоснабжения с. Апраксино статус единой теплоснабжающей организации не присвоен.

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

В соответствии со статьей 2 пунктом 28 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляются на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации в соответствии Правилами организации теплоснабжения в Российской Федерации утвержденные [постановлением](http://base.garant.ru/70215126/) Правительства РФ от 08 августа 2012 г. N 808.

Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

* владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
* размер собственного капитала;
* способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

* заключать и 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](http://base.garant.ru/12138258/1/#block_3) 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.

В настоящее время МУП ЧМР «Теплоснабжение» отвечает всем требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации.

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

В рамках разработки проекта схемы теплоснабжения, заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации отсутствовали.

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

За период с момента утверждения ранее разработанной схемы теплоснабжения изменений в зонах деятельности единых теплоснабжающих организаций не выявлено

# Глава 16 «Реестр мероприятий схемы теплоснабжения»

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

 Мероприятия по строительству, реконструкции или техническому перевооружению источников тепловой энергии на рассматриваемый период не предлагаются.

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

На рассматриваемый период с 2024-2036г.г. мероприятия по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей не предлагаются.

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

На территории с. Апраксино теплоснабжение осуществляется по закрытой системе горячего водоснабжения. Мероприятия не требуются.

#  Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»

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

## 17.2. Ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения

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