

УТВЕРЖДАЮ

Глава Администрации

МО «Кусинское сельское поселение»

_____ Стаховская Е.В.

« » _____ 2023 г.



**Схема теплоснабжения муниципального образования
«Кусинское сельское поселение» Киришского района
Ленинградской области на период до 2035 года**

Обосновывающие материалы

Актуализированная версия по состоянию на 2023 год

Разработчик: ООО «Эпицентр»

**Санкт-Петербург
2023 год**

УТВЕРЖДАЮ

Глава Администрации

МО «Кусинское сельское поселение»

_____ Стаховская Е.В.

« » _____ 2023 г.

**Схема теплоснабжения муниципального образования
«Кусинское сельское поселение» Киришского района
Ленинградской области на период до 2035 года**

Обосновывающие материалы

Актуализированная версия по состоянию на 2023 год

Разработчик: ООО «Эпицентр»

**Санкт-Петербург
2023 год**

Оглавление

1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения.....	8
1.1. Функциональная структура теплоснабжения.....	8
1.1.1. Общие сведения	8
1.1.2. Описание эксплуатационных зон действия теплоснабжающих организаций	13
1.1.3. Описание структуры договорных отношений между теплоснабжающими теплосетевыми организациями.....	14
1.1.4. Описание зон действия производственных источников тепловой энергии	14
1.1.5. Описание зон действия индивидуального теплоснабжения	14
1.2. Источники тепловой энергии	15
1.2.1. Структура и технические характеристики источника тепловой энергии.....	15
1.2.2. Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования и теплофикационных установок.....	19
1.2.3. Ограничения тепловой мощности и параметров располагаемой тепловой мощности	21
1.2.4. Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды в отношении источников тепловой энергии и параметры тепловой мощности нетто 21	
1.2.5. Сроки ввода в эксплуатацию основного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонта, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса	23
1.2.6. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети.....	23
1.2.7. Статистика отказов и восстановлений оборудования источника тепловой энергии	23
1.2.8. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии	24
1.2.9. Перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей.	24
1.3. Тепловые сети, сооружения на них	25
1.3.1. Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода в жилой квартал или промышленный объект с выделением сетей горячего водоснабжения.....	25
1.3.2. Карты, схемы тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии в электронной форме и (или) на бумажном носителе	25

1.3.3. Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надежных участков, определением их материальной характеристики и тепловой нагрузки потребителей, подключенных к таким участкам	27
1.3.4. Описание типов и количество секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях	29
1.3.5. Описание типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов.....	29
1.3.6. Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности.....	29
1.3.7. Статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций).....	32
1.3.8. Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей	32
1.3.9. Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирование капитальных (текущих) ремонтов	33
1.3.10. Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей.....	33
1.3.11. Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчет отпущенной тепловой энергии (мощности) и теплоносителя	39
1.3.12. Оценка фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 3 года.....	41
1.3.13. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения	41
1.3.14. Описание наиболее распространенных типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.15. Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя	41
1.3.16. Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи	42
1.3.17. Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций	42
1.3.18. Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления	42
1.3.19. Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию	42
1.3.20. Данные энергетических характеристик тепловых сетей (при их наличии).	42

1.4. Зоны действия источников тепловой энергии	44
1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	49
1.5.1. Описание значений спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления.....	49
1.5.2. Описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии.....	49
1.5.3. Описание случаев и условий применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии.....	49
1.5.4. Описание величины потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом.....	50
1.5.5. Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение	50
1.5.6. Описание значений тепловых нагрузок, указанных в договорах теплоснабжения.....	51
1.5.7. Описание сравнения величины договорной и расчетной тепловой нагрузки по зоне действия каждого источника тепловой энергии.	49
1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	50
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	50
1.6.2. Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии.....	52
1.6.3. Описание гидравлических режимов, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника до самого удаленного потребителя и характеризующие существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю	52
1.6.4. Описание причин возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения	52
1.6.5. Описание резервов тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможности расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности.	52
1.7. Балансы теплоносителя	53
1.7.1. Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок 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.....	53
1.7.2. Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения.....	54

1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом 55

- 1.8.1. Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии55
- 1.8.2. Описание видов и количества используемого резервного и аварийного топлива для каждого источника тепловой энергии.....57
- 1.8.3. Описание особенностей характеристик видов топлива в зависимости от мест поставки.57
- 1.8.4. Описание использования местных видов топлива.57

1.9. Надежность системы теплоснабжения58

- 1.9.1. Описание показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчету уровня надежности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии;58
- 1.9.2. Анализ аварийных отключений потребителей;63
- 1.9.3. Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений;.....64
- 1.9.4. Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения):.....64

ф1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.....66

- 1.10.1. Описание результатов хозяйственной деятельности теплоснабжающих и теплосетевых организаций в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими организациями, теплосетевыми организациями.....66

1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.....70

- 1.11.1. Описание динамики утвержденных цен (тарифов), устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) по каждому из регулируемых видов деятельности и по каждой теплосетевой и теплоснабжающей организации с учетом последних 3 лет.70
- 1.11.2. Описание структуры цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения.69
- 1.11.3. Описание платы за подключение к системе теплоснабжения.....69
- 1.11.4. Описание платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей.....69

1.12. Описание технических и технологических проблем в системах теплоснабжения муниципального образования.....70

- 1.12.1. Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплотребляющих установок потребителей)70

1.12.2. Описание существующих проблем организации надежного теплоснабжения поселения (перечень причин, приводящих к снижению надежного теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)	70
1.12.3. Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения	71
1.12.4. Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения	71
1.12.5. Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения	71
2. Существующие и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	72
2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения.....	72
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 ...	72
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	74
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.	77
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.....	81
2.7. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом 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	81
3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения	84
4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.....	97
4.1. Балансы существующей на базовый период 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	97
4.2. Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и	

перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии.....	99
4.3. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.....	100
5. Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения	101
5.1. Описание вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения).....	101
5.2. Техничко-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения.	101
5.3. Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения поселения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей.	101
6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	102
6.1. Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии.	102
6.2. Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения.....	102
6.3. Сведения о наличии баков-аккумуляторов.....	103
6.4. Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии;.....	103
7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.....	104
7.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления.....	104
7.2. Описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей.	107
7.3. Анализ 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.	108
7.4. Обоснование предлагаемых мероприятий для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии. ..	108
7.5. Обоснование предлагаемых мероприятий для реконструкции действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок.	108
7.6. Обоснование предлагаемых мероприятий для строительства и реконструкции котельных.....	108
7.7. 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.	109
7.8. Обоснование предлагаемых мероприятий для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии.	110
7.9. Обоснование предлагаемых мероприятий для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.	110
7.10. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.....	110
7.11. Обоснование предлагаемых мероприятий для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии.	110
7.12. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения, городского округа, города федерального значения малоэтажными жилыми зданиями.....	111
7.13. Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения	111
7.14. Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива.	112
7.15. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения.....	112
7.16. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения.....	112
8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	117
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).....	117
8.2. Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения.....	117

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.	117
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.....	117
8.5. Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения.	118
8.6. Предложения по реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки.	118
8.7. Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	118
8.8. Предложение по строительству и реконструкции насосных станций.....	118
9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.....	119
9.1. Техничко-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения	119
9.2. Предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения.	119
9.3. Расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения	122
9.4. Предложения по источникам инвестиций.....	122
10. Перспективные топливные балансы.....	123
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.....	123
10.2. Результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива.	124
10.3. Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива.....	124
11. Оценка надежности теплоснабжения.....	125
11.1. Метод и результат обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения.....	125

11.2. Метод и результат обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения	129
11.3. Результат оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам.....	135
11.4. Результат оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки	136
11.5. Результат оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии.....	136
12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение .	137
12.1. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей.....	137
12.2. Обоснованные предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей.....	142
12.3. Расчет экономической эффективности инвестиций.....	147
12.4. Расчет ценовых (тарифных) последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения.....	147
13. Индикаторы развития системы теплоснабжения поселения	149
13.1. Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях.....	149
13.2. Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии.....	150
13.3. Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии (отдельно для тепловых электрических станций и котельных).....	151
13.4. Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети.....	151
13.5. Коэффициент использования установленной тепловой мощности.....	151
13.6. Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке.....	151
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).....	151
13.8. Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии.....	151
13.9. Коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии).....	152

13.10. Доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии.....	152
13.11. 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).....	152
13.12. 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).....	152
14. Ценовые (тарифные) последствия	153
14.1. Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения, тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой единой теплоснабжающей организации.....	153
14.2. Результаты оценки ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения на основании разработанных тарифно-балансовых моделей.	155
15. Реестр единых теплоснабжающих организаций	157
15.1. Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа, города федерального значения.....	157
15.2. Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации.	159
15.3. Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающая организация определена единой теплоснабжающей организацией.....	159
15.4. Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации	162
15.5. Описание границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) ..	162
16. Реестр проектов схемы теплоснабжения	163
16.1. Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению источников тепловой энергии.	163
16.2. Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей и сооружений на них.	164
16.3. Перечень мероприятий, обеспечивающих переход от открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения.	165
17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения.....	166
17.1. Перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения.....	166
17.2. Ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения.....	166

17.3. Перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения.	166
18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения	167
Список использованных источников	168
Приложение 1. Характеристика тепловой сети на перспективу	172

Определения

Термины и их определения, применяемые в настоящей работе, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Термины и определения

Термины	Определения
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями
Схема теплоснабжения	Документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Базовый режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии, который характеризуется стабильностью функционирования основного оборудования (котлов, турбин) и используется для обеспечения постоянного уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями при максимальной энергетической эффективности функционирования такого источника
Пиковый режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии с переменной мощностью для обеспечения изменяющегося уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями
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
Радиус эффективного теплоснабжения	Максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок
Тепловая мощность (далее - мощность)	Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени

Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплоснабжающих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплоснабжающая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Инвестиционная программа организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения	Программа финансирования мероприятий организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, строительства, капитального ремонта, реконструкции и (или) модернизации источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей в целях развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы теплоснабжения, подключения теплоснабжающих установок потребителей тепловой энергии к системе теплоснабжения
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию исходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Надежность теплоснабжения	Характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения
Живучесть	Способность источников тепловой энергии, тепловых сетей и системы теплоснабжения в целом сохранять свою работоспособность в аварийных ситуациях, а также после длительных (более пятидесяти четырех часов) остановок
Зона действия системы теплоснабжения	Территория округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)

Мощность источника тепловой энергии нетто	Величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды
Топливо-энергетический баланс	Документ, содержащий взаимосвязанные показатели количественного соответствия поставок энергетических ресурсов на территорию субъекта Российской Федерации или муниципального образования и их потребления, устанавливающий распределение энергетических ресурсов между системами теплоснабжения, потребителями, группами потребителей и позволяющий определить эффективность использования энергетических ресурсов
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии
Теплосетевые объекты	Объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии
Элемент территориального деления	Территория округа или ее часть, установленная по границам административно-территориальных единиц
Расчетный элемент территориального деления	Территория округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения

Введение

В современных условиях повышение эффективности использования энергетических ресурсов и энергосбережение становится одним из важнейших факторов экономического роста и социального развития России. Это подтверждено во вступившим в силу с 23 ноября 2009 года Федеральном законе РФ № 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».

По данным Минэнерго, потенциал энергосбережения в России составляет около 400 млн. тонн условного топлива в год, что составляет не менее 40 % внутреннего потребления энергии в стране. Одна треть энергосбережения находится в ТЭК, особенно в системах теплоснабжения. Затраты органического топлива на теплоснабжение составляют более 40 % от всего используемого в стране, т.е. почти столько же, сколько тратится на все остальные отрасли промышленности, транспорт и т.д. Потребление топлива на нужды теплоснабжения сопоставимо со всем топливным экспортом страны.

Экономия тепловой энергии в сфере теплоснабжения можно достичь как за счет совершенствования источников тепловой энергии, тепловых сетей, теплопотребляющих установок, так и за счет улучшения характеристик отапливаемых объектов, зданий и сооружений.

Проблема обеспечения тепловой энергией городов России, в связи с суровыми климатическими условиями, по своей значимости сравнима с проблемой обеспечения населения продовольствием и является задачей государственной важности.

Работа «Актуализация схемы теплоснабжения муниципального образования Кусинское сельское поселение Киришского района Ленинградской области период до 2035 года» (далее Схема теплоснабжения) выполняется в соответствии с техническим заданием во исполнение 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, её развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Цель Схемы теплоснабжения - удовлетворение спроса на тепловую энергию (мощность), теплоноситель для обеспечения надежного теплоснабжения наиболее

экономичным способом (с соблюдением принципа минимизации расходов) при минимальном воздействии на окружающую среду, экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрения энергосберегающих технологий.

Схема теплоснабжения выполняется на основе:

- Градостроительного кодекса Российской Федерации;
- 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»;
- Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
- Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;
- Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»;
- Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»;
- Постановление Правительства от 3 апреля 2018 г. N 405 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ»;
- Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;
- Приказ Минэнерго России № 565, Минрегионразвития № 667 от 29.12.2012 г. "Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения"
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети».

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

1.1. Функциональная структура теплоснабжения

1.1.1. Общие сведения

МО «Кусинское сельское поселение» находится в западной части Киришского района. По восточной границе поселения протекает река Волхов, по территории поселения протекает река Тигода и её притоки Чагода, Кусинка и Меневша.

Административный центр сельского поселения - деревня Кусино - находится в 17 км к юго-западу от города Кириши.

Количество проживающего населения в МО «Кусинское сельское поселение» на 01.2023 год составляло 897 человек (Таблица 1).

Таблица 1 - Количество проживающего населения в МО «Кусинское сельское поселение» на 01.2023 года

№ п/п	Наименование населенных пунктов	Кол-во домов	Всего населения
1	д. Кусино	65	776
2	пос. при ж/д станции Ирса	7	10
3	пос. при ж/д станции Посадниково	4	23
4	с. Посадников Остров	20	25
5	д. Березовик	19	28
6	д. Мелехово	5	12
7	д. Меневша	2	4
8	пос. Извоз	3	4
9	пос. при ж/д станции Тигода	1	1
10	пос. при ж/д станции Жарок	3	14
	Всего:	135	897

Граница Кусинского сельского поселения проходит со следующими муниципальными образованиями:

- на северо-западе - с Кировским районом Ленинградской области, на северо-востоке – с Глажевским сельским поселением,
- на юго-востоке – с Киришским городским поселением,
- на юге – с Новгородской областью,
- на юго-западе – с Тосненским районом Ленинградской области

В состав муниципального образования входят следующие населенные пункты:

- дер. Кусино;
- дер. Березовик;
- п.ст. Жарок;
- пос. Извоз;
- п.ст. Ирса;
- дер. Мелехово;
- дер. Меневша;
- село Посадников остров;
- п.ст. Посадниково;
- п.ст. Тигода.

Границы муниципальных образований Киришского района Ленинградской области представлены ниже (Рисунок 1).

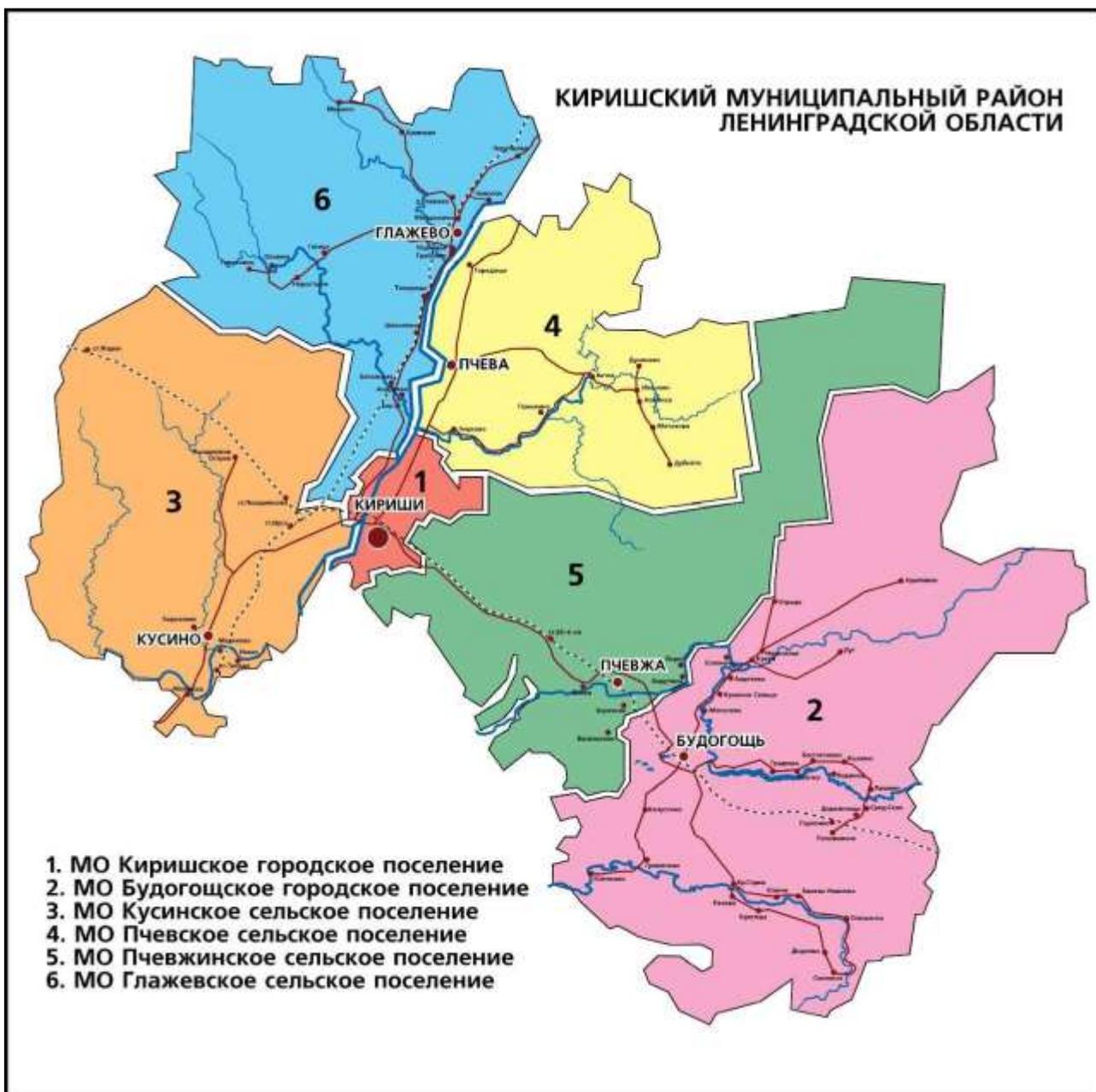
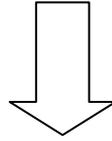


Рисунок 1 - Границы муниципальных образований Киришского района Ленинградской области

На территории Кусинского сельского поселения в сфере теплоснабжения осуществляют деятельность одна организация – Муниципальное предприятие «Жилищное хозяйство» (далее - МП «Жилищное хозяйство»).

МП «Жилищное хозяйство» осуществляет производство и передачу тепловой энергии, обеспечивает теплоснабжение и ГВС жилых и административных зданий дер. Кусино. Теплоснабжение индивидуальной жилой застройки осуществляется от индивидуальных отопительных систем (печи, камины, котлы). Функциональная схема централизованного теплоснабжения дер. Кусино представлена ниже.

МП «Жилищное хозяйство»



Конечный потребитель

МП «Жилищное хозяйство» эксплуатирует одну котельную с тепловыми сетями от нее по договору аренды имущества, непосредственно участвующего в предоставлении коммунальных услуг. При этом, котельная и тепловые сети являются муниципальной собственностью.

Основными потребителями тепловой энергии являются население, бюджетные учреждения и организации, социально-бытовые объекты (Рисунок 2).

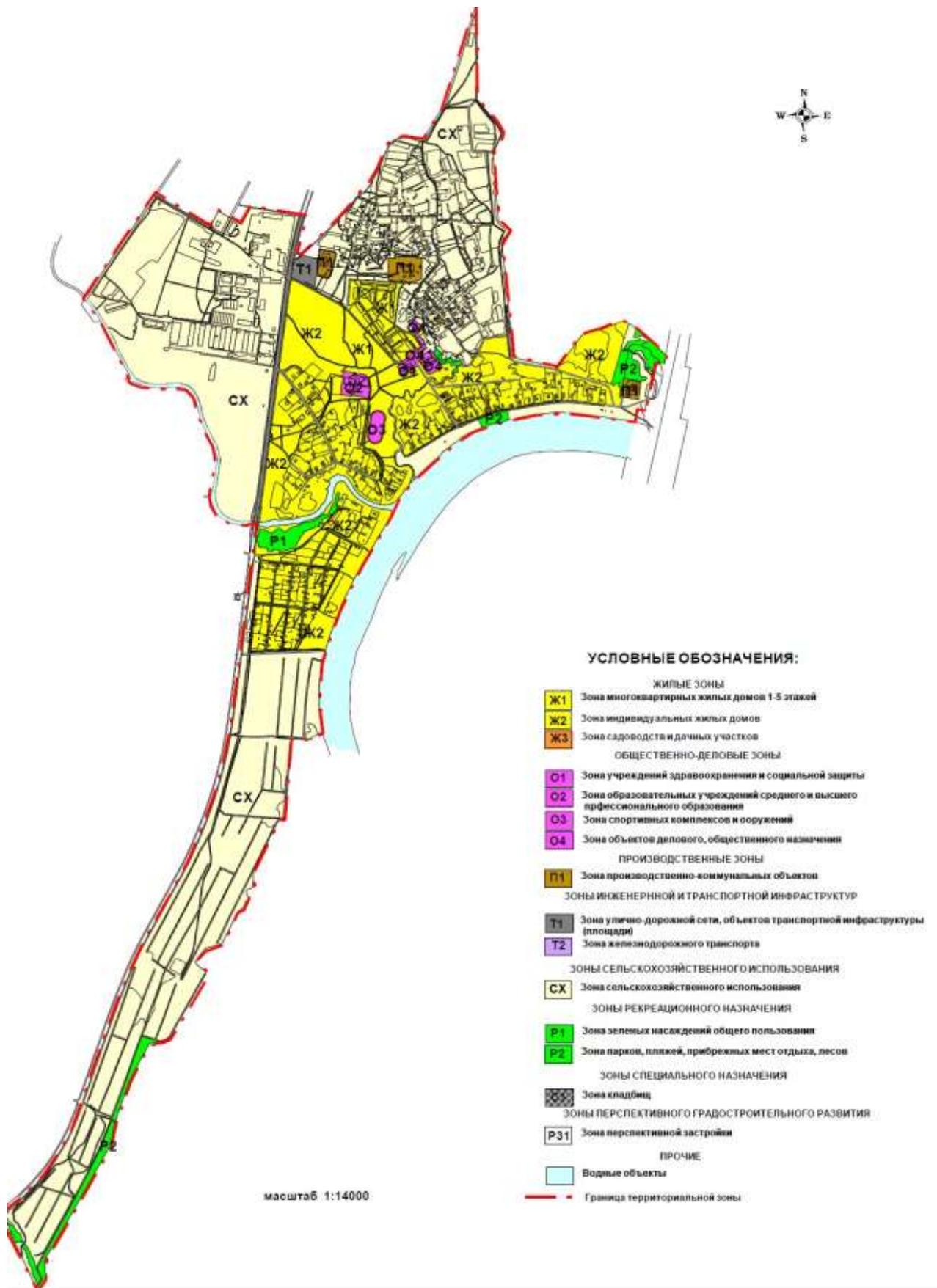


Рисунок 2 - Зона застройки в д. Кузино

1.1.2. Описание эксплуатационных зон действия теплоснабжающих и теплосетевых организаций

МП «Жилищное хозяйство» осуществляет производство и передачу тепловой энергии, обеспечивает теплоснабжение и ГВС жилых и административных зданий дер. Кусино от одной мазутной котельной.

Зона действия котельной представлены на рисунке ниже (Рисунок 3).

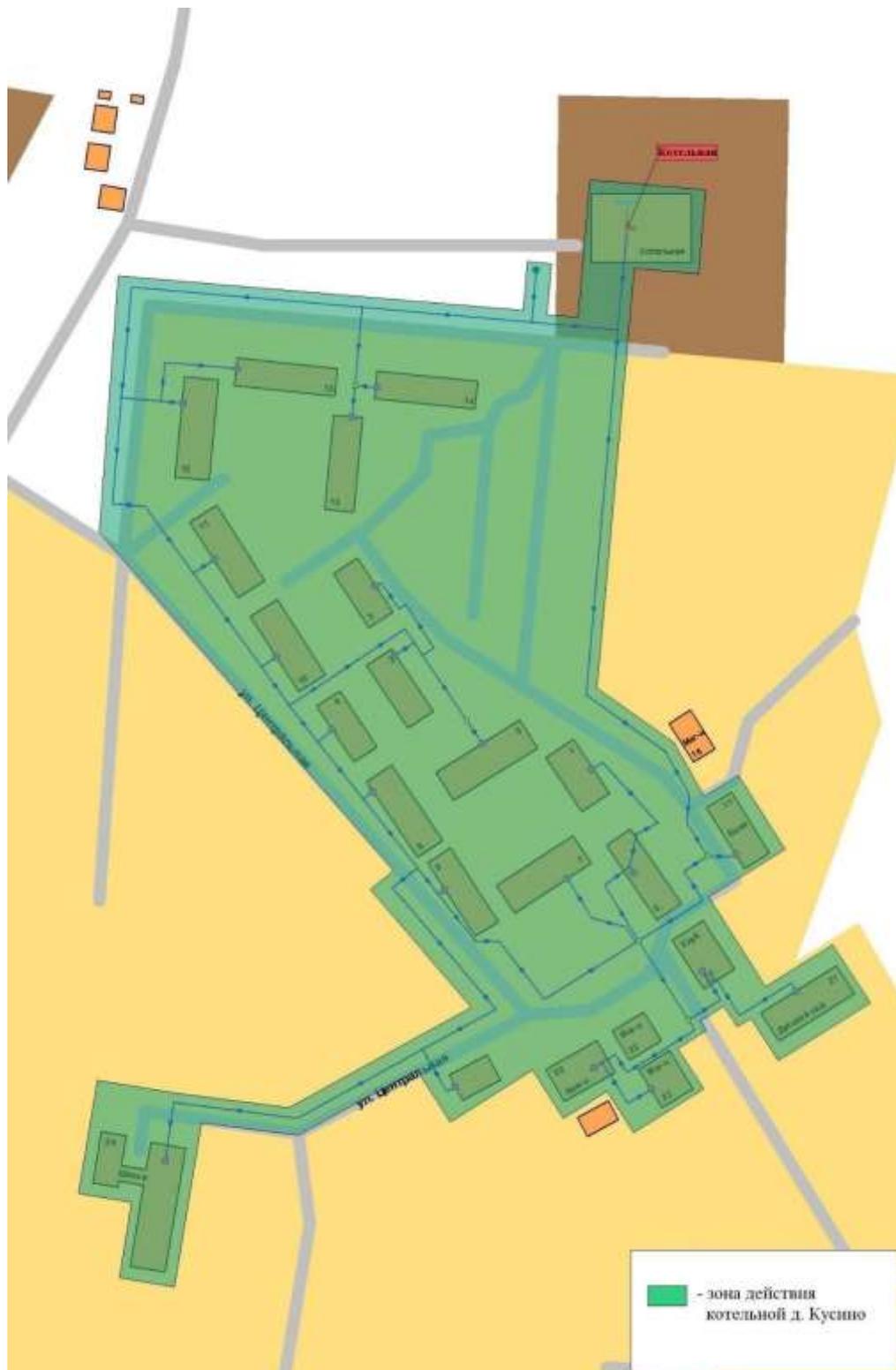


Рисунок 3 - Зона действия котельной

1.1.3. Описание структуры договорных отношений между теплоснабжающими теплосетевыми организациями

Выработку тепловой энергии на территории Кусинского сельского поселения, а также, передачу и сбыт тепловой энергии осуществляет МП «Жилищное хозяйство» которое на праве аренды имущества, непосредственно участвующего в предоставлении коммунальных услуг, владеет тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии.

1.1.4. Описание зон действия производственных источников тепловой энергии

Производственные котельные на территории сельского поселения отсутствуют.

1.1.5. Описание зон действия индивидуального теплоснабжения

Зоной действия индивидуального теплоснабжения является большая часть территории сельского поселения.

Дер. Березовик, п.ст. Жарок, пос. Извоз, п.ст. Ирса, дер. Мелехово, дер. Мневша, село Посадников остров, п.ст. Посадниково, п.ст. Тигода не имеют централизованного отопления, вся застройка внутри вышеперечисленных населенных пунктов представляет собой индивидуальные жилые дома с участками под огороды, с печным или газовым отоплением.

1.2. Источники тепловой энергии

1.2.1. Структура и технические характеристики источника тепловой энергии

Источником теплоснабжения является мазутная котельная, установленной мощностью 5,16 Гкал/час, расположенная по адресу: Ленинградская область, Киришский район, дер. Кусино. Котельная обеспечивает тепловой энергией многоквартирную застройку среднеэтажными жилыми домами и общественно-деловую застройку д. Кусино.

В качестве основного топлива на котельной используется мазут, резервным топливом является мазут. Котельная производит тепловую энергию в виде горячей воды на нужды отопления и ГВС.

Котельная оборудована тремя водогрейными котлами. Температурный график сети – 95-70 °С с понижением до 85-60 °С. Тепловая система от котельной двух-четырёхтрубная, с подачей теплоносителя на отопление, а также обеспечение горячим водоснабжением. Схема теплоснабжения потребителей - открытая.

Подпитка системы теплоснабжения предусмотрена от водопровода холодной воды. Для защиты внутренней поверхности трубопроводов сетевой воды и котельного оборудования от накипеобразования и коррозии установлена АСДР «Комплексон» коррекционной обработки реагентом подпиточной воды котлового контура.

В котельной предусмотрено ручное регулирование, котлы работают в режиме поддержания постоянной температуры воды на выходе из котла.

Регулирование температуры воды на отопление осуществляется по отопительному графику с помощью двухходового регулирующего клапана, который обеспечивает подмес воды из обратной линии в прямую. Подача воды в отопительную систему осуществляется сетевыми насосами.

Сведения о составе и основных параметрах основного оборудования котельной представлены ниже (Таблица 2).

Таблица 2 - Перечень и краткая характеристика основного оборудования котельной

№ п/п	Наименование	Марка	Кол-во	Технические характеристики	Мощн. эл/дв.	Число оборотов эл/дв
1.	АСДР «Комплексон»		1 шт.	---	---	---
2.	Сетевой насос	ТП 80-500/4	2 шт.	---	---	---
3.	Подогреватель сетевой воды (водоводяной) Зав.№520,521	ПВВ Ø325	2 шт.	---	---	---
4.	Подогреватель мазута (резерв)	Пм-25-6	2 шт.	---	---	---

№ п/п	Наименование	Марка	Кол-во	Технические характеристики	Мощн. эл/дв.	Число оборотов эл/дв
5.	Сетевой насос № 1, 2, 3	Grundfos LP80-200/202	3 шт.	Q=85 м ³ /час, H=57,4 м.в.ст.	15,0	3000
6.	Насос исходной воды № 1,2	1,5 К 6	2 шт.	Q=20 м ³ /час, H=30 м.в.ст	5,5	1480
7.	Подпиточный насос №1,2	Grundfos CR 32-3-2	2 шт.	Q=30 м ³ /час, H=36 м.в.ст	5,5	2900
8.	Насос подачи дизельного топлива № 1	НШ-10	1 шт.	---	3,0	1480
9.	Насос перекачки мазута № 1,2	НШ-100	2 шт.	Q=139,3 л/мин	4,5	1480
10.	Насос подачи мазута № 1	НШ-50	1 шт.	Q=86,2 л/мин	4,0	1480
11.	Насос подачи мазута № 2	НШ-50	1 шт.	Q=86,2 л/мин	3,0	1480
12.	Электротельфер		1 шт.		1,1	1480
13.	Сварочный аппарат -переносной		1 шт.	FRONIUS	150 А	
14.	Вентилятор сварочного поста		1 шт.	---	0,75	1480
15.	Компрессор		1 шт.	---	4,0	1480
16.	Наждачный станок		1 шт.	330-2Г	1,1	2900
17.	Сверлильный станок		1 шт.	2М112	0,55	1480
18.	Токарный станок		1 шт.	1М95	5,5	1480
19.	Аккумуляторная ёмкость		2 шт.	V=50 м ³	---	---
20.	Расходная емкость		1 шт.	V=3 м ³	---	---
21.	Ёмкость хранения мазута		2 шт.	V=50 т.	---	---
22.	Приёмная ёмкость мазута		1 шт.	V=18 м ³	---	---
23.	Ёмкость хранения диз топлива		1 шт.	V=8 м ³	---	---
24.	Фильтр ХВО		1 шт.	Na-K	---	---
25.	Станция аварийного освещения		1 шт.	A2/400	---	---
26.	Котел водогрейный VAPOR	ТТКВ-10-10 1,0 МВт	1 шт.	---	---	---
27.	Горелка OILON	RP-106M	1 шт.	---	---	---
28.	Вентилятор горелки	M2AA 112M	1 шт.	---	4,0	2840
29.	Топливный насос	TA2	1 шт.	---		
30.	Смесительный насос Kolmekс	AL – 1065 HN	1 шт.	---	---	---
31.	Подогреватель предварительного подогрева мазута		1 шт.	6,0 кВт	---	---
32.	Котел водогрейный VAPOR	ТТКВ30-30 3,0 МВт	1 шт.	---	---	---
33.	Насос внутреннего контура (сдвоенный) GRUNDFOS	CLM 125-228	2 шт.	Q=36л/сек, H=100 Кпа	7,5	3000
34.	Смесительный насос GRUNDFOS	UPS 80-60F	1 шт.	Q=12сек, H=30 Кпа	1,5	3000
35.	Горелка OILON	RP-300M II	1 шт.	---		
36.	Вентилятор горелки		1 шт.	---	7,5	2870
37.	Топливный насос		2 шт.	---	1,5	2860
38.	Подогреватель предварительного подогрева мазута		1 шт.	12,0 кВт	---	---
39.	Котел водогрейный ЗИОСАБ	FR 16-2-10-120	1 шт.	---	---	---
40.	Горелка OILON	GRP-201,3 M	1 шт.	---	---	---
41.	Смесительный насос Wilo	TOP S 40/7 EM	1 шт.	---	---	---

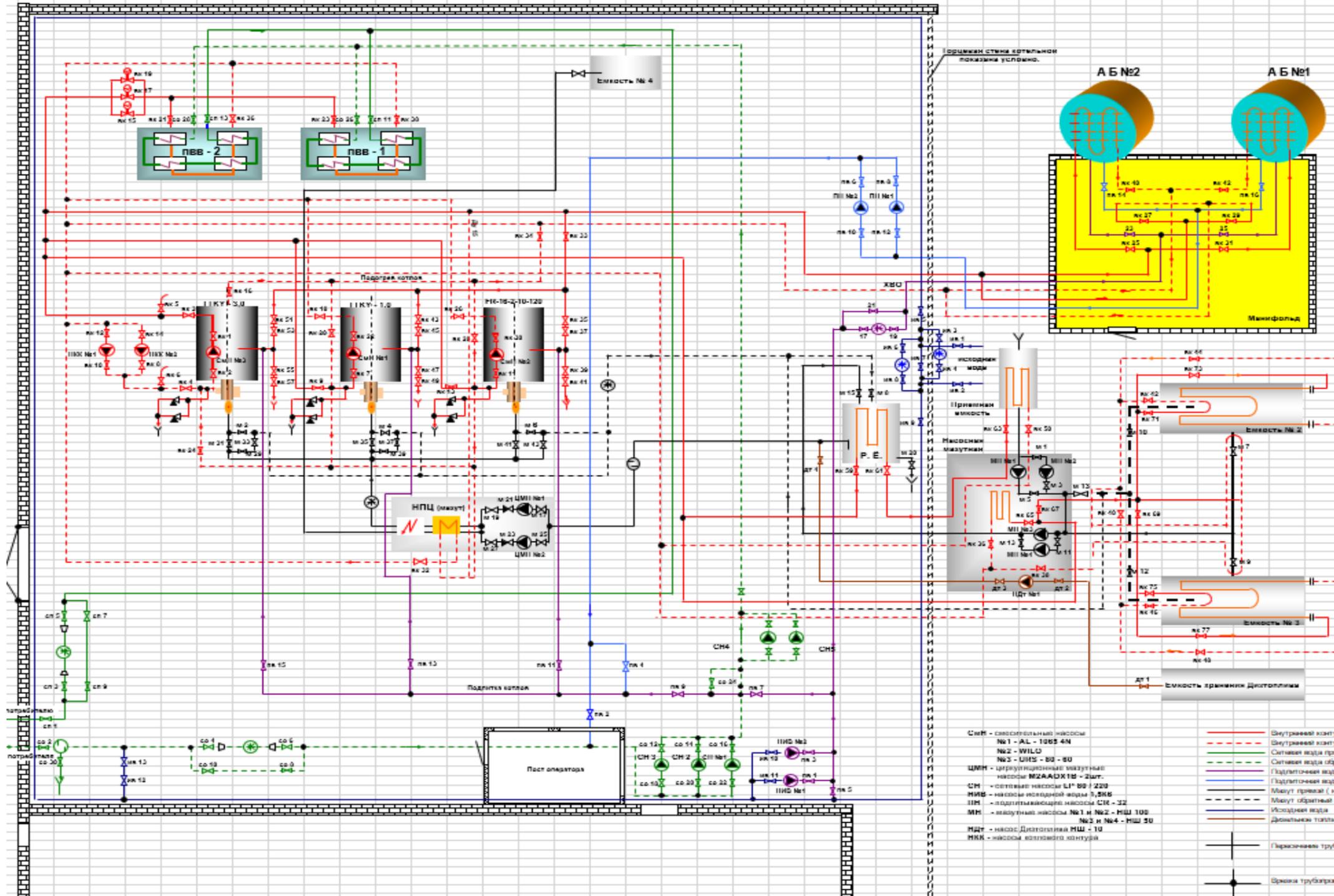
№ п/п	Наименование	Марка	Кол-во	Технические характеристики	Мощн. эл/дв.	Число оборотов эл/дв
42.	Циркуляционный насос	CLP-125	2 шт.	---	---	---
43.	Фильтр очистки мазута		5 шт.	---	---	---
44.	Насос подачи мазута от НПЦ	M2AAO71B	2 шт.		0,37	1500
45.	Напорно-подогревательный центр мазута	PK-500S	1 шт.	---	---	---
46.	Труба дымовая		1 шт.	H=45 м	---	---

Трехходовой стальной жаротрубный котел Varog ТТКV сконструирован с центральным расположением жаровой трубы и концентрически расположенными вокруг жаровой трубы дымогарными трубами второго и третьего ходов. Продукты сгорания после жаровой трубы возвращаются назад по дымогарным трубам второго хода, расположенным ближе к жаровой трубе. У фронтальной крышки котла дымовые газы делают еще один поворот и проходят по дымогарным трубам третьего хода в сторону задней стенки котла.

Водогрейный жаротрубно-дымогарный трехходовой котел ЗИОСАБ FR-16-2-10-120, предназначен для получения горячей воды номинальной температурой на выходе из котла 115 °С рабочим давлением до 1,0 (10,0) МПа (кгс/см), используемой в системах централизованного теплоснабжения на нужды отопления, горячего водоснабжения.

Технологическая схема котельной в д. Кузино представлена на рисунке ниже (Рисунок 4).

трубопроводов водогрейных котлов ТТКВ-10-10, ТТКВ-30-30, FR-16-2-10-120 в котельной дер.Кусино.



- ЦМН - центробежные насосы №1 - AL - 1005 4M №2 - WILD №3 - ИИД - 80 - 50
 - ЦМН - циркуляционные насосы МЭЛАОК 10 - 2шт.
 - СН - сетевые насосы СЛ-80 / 220
 - ИИД - насосы исходной воды 5,2x6
 - ММ - подпиточные насосы СМ - 32
 - ММ - насосные №1 и №2 - МШ 100 №3 и №4 - МШ 20
 - ИИД - насос Дистиллированная вода - 10
 - ММ - насосы коллоидной сульфиды
- Внутренняя разводка прямая (чет. лк.1...лк.77)
 - Внутренняя разводка обратная (чет. лк.2...лк.50)
 - Сетевая вода прямая (чет. лк.1...лк.13)
 - Сетевая вода обратная (чет. лк.2...лк.25)
 - Подпиточная вода прямая (чет. лк.1...лк.25)
 - Подпиточная вода обратная (чет. лк.2...лк.14)
 - Мягкая вода (чет. лк.1...лк.3)
 - Мягкая обратная (чет. лк.2...лк.13)
 - Исходная вода (лк.1...лк.13)
 - Дистиллированная вода (лк.1...лк.14)
- Перекрестные трубопроводы
 - Врезки трубопроводов

Рисунок 4 – Технологическая схема котельной в д. Кусино

1.2.2. Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования и теплофикационных установок

Технические характеристики и состав основного оборудования котельной приведены ниже (Таблица 3).

Таблица 3 - Технические характеристики котлового оборудования

№ п/п	Тип котла	Год ввода в эксплуатацию	Произв-ть, проектная/ фактическая, Гкал/час	Давление рабочее/ фактическое кгс/см ²	КПД «брутто» по данным последних испытаний
1	ТТКВ 10-10 №1	2013	0,86		89,64
2	ТТКВ 30-30 №2	2010	2,58	0,6 МПа	92,20
3	FR16-2-10-120 №3	2016	1,72		91,47

На котельной установлено: три водогрейных котла: один типа ТТКВ 10-10, один типа ТТКВ 30-30 и один FR16-2-10-120, оборудованных горелками OILON RP-106 M, OILON RP-300 M II и OILON GRP-201,3 M. Три сетевых насоса GRUNDFOS LP 80-200/202, два сетевых насоса ТП 80-500/4, два насоса исходной воды 1,5 К6, два подпиточных насоса Grundfos CR 32-3-2, два насос перекачки мазута НШ-100, два насоса подачи мазута НШ-50, один смесительный насос KOLMEKS AL- AL – 1065 HN, один смесительный насос GRUNDFOS UPS 80-60F, один смесительный насос Wilo TOP S 40/7 EM, два насоса подачи мазута от НПС М2ААО71В, два насоса внутреннего контура (сдвоенных) GRUNDFOS CLM 125-228.

Основным видом топлива на котельной является мазут марки М-100. Характеристика мазутного хозяйства котельной представлена ниже (Таблица 4).

Таблица 4 - Характеристика мазутного хозяйства котельной

Наименование источника	Вид резервного (аварийного) топлива	Для расчета затрат на разогрев топлива при сливе			Для расчета затрат при хранении мазута			Для расчета затрат на обогрев мазутопроводов			Производится ли подогрев топлива перед форсунками (да/нет)	Тип форсунок котлов (паровая/ паромех./воздушная)
		Способ доставки топлива (ж.д., авто)	Объем цистерн для доставки топлива, тонн	Время приемки топлива (отоп./летний период)	Объем резервуара, м.куб.	Поверхность охлаждения резервуара, м.кв. (либо наруж. диаметр и высоту резервуара)	Вид резервуаров (металлические, изолированные, подземные)	Протяженность обогреваемого трубопровода, м	Наружный диаметр трубопровода, мм	Год ввода в эксплуатацию (перекладки) трубопровода		
Котельная д.Кусино	мазут – основное и резервное	авто	18	Разогрева нет, время приемки 1 час	22,61 58,44	46,72 99,39	подземный, металлический надземный, металлический	320 м.	25	1998 г.	да	воздушная

1.2.3. Ограничения тепловой мощности и параметров располагаемой тепловой мощности

Располагаемая тепловая мощность оборудования, соответствует установленной мощности. Ограничений тепловой мощности не выявлено.

1.2.4. Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды в отношении источников тепловой энергии и параметры тепловой мощности нетто

Энергетический баланс котельной за 2014-2022 годы представлен ниже (Таблица 5).

Таблица 5 - Энергетический баланс котельной за 2014 - 2022 гг.

Наименование системы теплоснабжения	Период	Выработка тепловой энергии	Отпуск тепловой энергии в сеть	Потери тепловой энергии в тепловых сетях	Полезный отпуск тепловой энергии			Вид топлива	Расход топлива)	Низшая теплотворная способность топлива	Расход электроэнергии.	Расход холодной воды
					Всего	Отопление, вентиляция и пр.	ГВС					
					Гкал	Гкал	Гкал					
Система теплоснабжения муниципального образования «Кусинское сельское поселение»	2014 год	6509,4	6213,9	671,28	5542,63	3600,55	1942,08	мазут М-100	898,33	9800	227,388	21930
	2015 год	6277,1	5969,9	577,06	5403,31	3152,28	2251,03	мазут М-100	864,808	9800	232,290	20390
	2016 год	6477,6	6183,4	614,4	5569,00	3362,66	2206,34	мазут М-100	865,79	9800	239,15	47730
	2017 год	6601,6	6301,8	729,9	5571,90	3630,41	1941,49	мазут М-100	899,70	9800	223,61	27870
	2018 год	6284,1	5998,7	1146,9	4851,8	3442,1	1409,7	мазут М-100	881,7	9800	215,41	22860
	2019 год	6106,5	5809,1	1715,2	4093,9	3068,5	1025,4	мазут М-100	818,66	9800	214,62	14920
	2021 год	6347,14	6033,18	1126,87	4906,31	2816,22	2090,09	мазут М-100	902,42	9800	237,41	14180
	2022 год	5917,01	5575,45	1003,77	4571,68	2624,14	1947,54	мазут М-100	884,16	9800	242,92	15460

Котельная предназначена для выработки тепловой энергии в горячей воде на нужды отопления и горячего водоснабжения жилых и административных зданий дер. Кусино.

Основным видом топлива котельной является топочный мазут М-100.

Температурный график сети – 85-60 °С.

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

Срок ввода в эксплуатацию оборудования приведен в разделе 1.2.1.

Осуществляется экспертиза промышленной безопасности мазутного хозяйства на регулярной основе.

1.2.6. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

Перечень приборов учета тепловой энергии, установленных на котельной сельского поселения, представлены в таблице ниже (

Таблица 6).

Таблица 6 – Перечень приборов учета тепловой энергии, установленных на котельной

№	Наименование муниципального учреждения	Количество приборов учета коммунальных ресурсов и дата поверки				
		Электроснабжение	ХВС	ГВС	Теплоснабжение	Газ
1	2	4	5	6	7	8
1	котельная д. Кусино	-	ВСХН-50 № 18875920 15.05.2018	-	СПТ 962 № 00133 30.07.2020	-
2	котельная д. Кусино	-	подпитка ЭРСВ-420Ф Ду40 № 1032138 27.06.2022	-	-	-

1.2.7. Статистика отказов и восстановлений оборудования источника тепловой энергии
Сведения об отказах оборудования на котельной за 2019, 2022 годы представлены ниже (Таблица 7).

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации котельной МП «Жилищное хозяйство» отсутствуют.

Таблица 7 - Сведения об отказах оборудования на котельной за 2019, 2022 годы

Дата начала	Время начала	Наименование		Дата окончания	Время окончания
2019 год					
11.01.2019	21:30	отключение ЛВ-99		11.01.2019	22:50
04.02.2019	19:15	кратковремен. посадка напряжения	котел №1	04.02.2019	19:15
24.05.2019	20:25	кратковремен.отключение эл.энергии		24.05.2019	20:25
24.05.2019	21:30	кратковремен.отключение эл.энергии		24.05.2019	21:33
29.05.2019	15:20	отключение 1-го ввода		30.05.2019	19:00
18.08.2019	12:15	кратковремен.отключение эл.энергии		18.08.2019	12:15
19.08.2019	5:35	кратковремен.отключение эл.энергии		19.08.2019	5:35
2022 год					
25.04.2022	5:43	кратковремен. посадка напряжения		25.04.2022	5:45
09.05.2022	12:50	отключение ТП-763		09.05.2022	13:05
26.06.2022	14:23	отключение ТП-763		26.06.2022	14:47
06.08.2022	13:30	отключение эл.энергии		06.08.2022	16:00
20.10.2022	15:05	кратковремен. посадка напряжения		20.10.2022	15:05

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

Предписания по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии, функционирующих на территории Кусинского сельского поселения, надзорными органами не выдавались.

1.2.9. Перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей.

На территории поселения отсутствуют источники с комбинированной выработкой тепловой и электрической мощностью, которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме.

1.3. Тепловые сети, сооружения на них

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

Передача тепловой энергии на нужды теплоснабжения и ГВС от единственной котельной, эксплуатируемой МП «Жилищное хозяйство» осуществляется по тепловым сетям с температурным графиком 85-65 °С.

Общая протяженность трубопроводов тепловой сети составляет 2361,0 м. Длина сети, проложенной в 1959 – 1989 гг., составляет 294,9 м. (12,6 % от общей длины тепловой сети), проложенной в 1990 – 1997 гг., составляет 23,5 м. (1,0 % от общей длины тепловой сети), проложенной в 1998 – 2003 гг., составляет 277,6 м. (11,9 % от общей длины тепловой сети), проложенной с 2004 г., составляет 1 765,0 м. (74,5 % от общей длины тепловой сети).

Прокладка трубопроводов тепловых сетей – надземная, подземная канальная, подвальная, год ввода в эксплуатацию (ремонта) – 1989 - 2022 гг. Основным типом прокладки тепловых сетей в д. Кусино является надземная на низких и высоких опорах.

Основной теплоизоляционный материал сети – ППУ изоляция.

Около 33 % от общей длины тепловой сети приходится на трубопроводы диаметром 159 мм.

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

Схема тепловых сетей сельского поселения представлена ниже (Рисунок 5).

"УТВЕРЖДАЮ"
 Главный инженер
 МП "Жилищное хозяйство"
 Кулаков И.В.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ пос.КУСИНО

СОГЛАСОВАНО:
 Начальник района №2
 Друзьев А.И.
 2023г.

Начальник котельной
 пос.Кузино
 Груздев С.А.
 2023г.

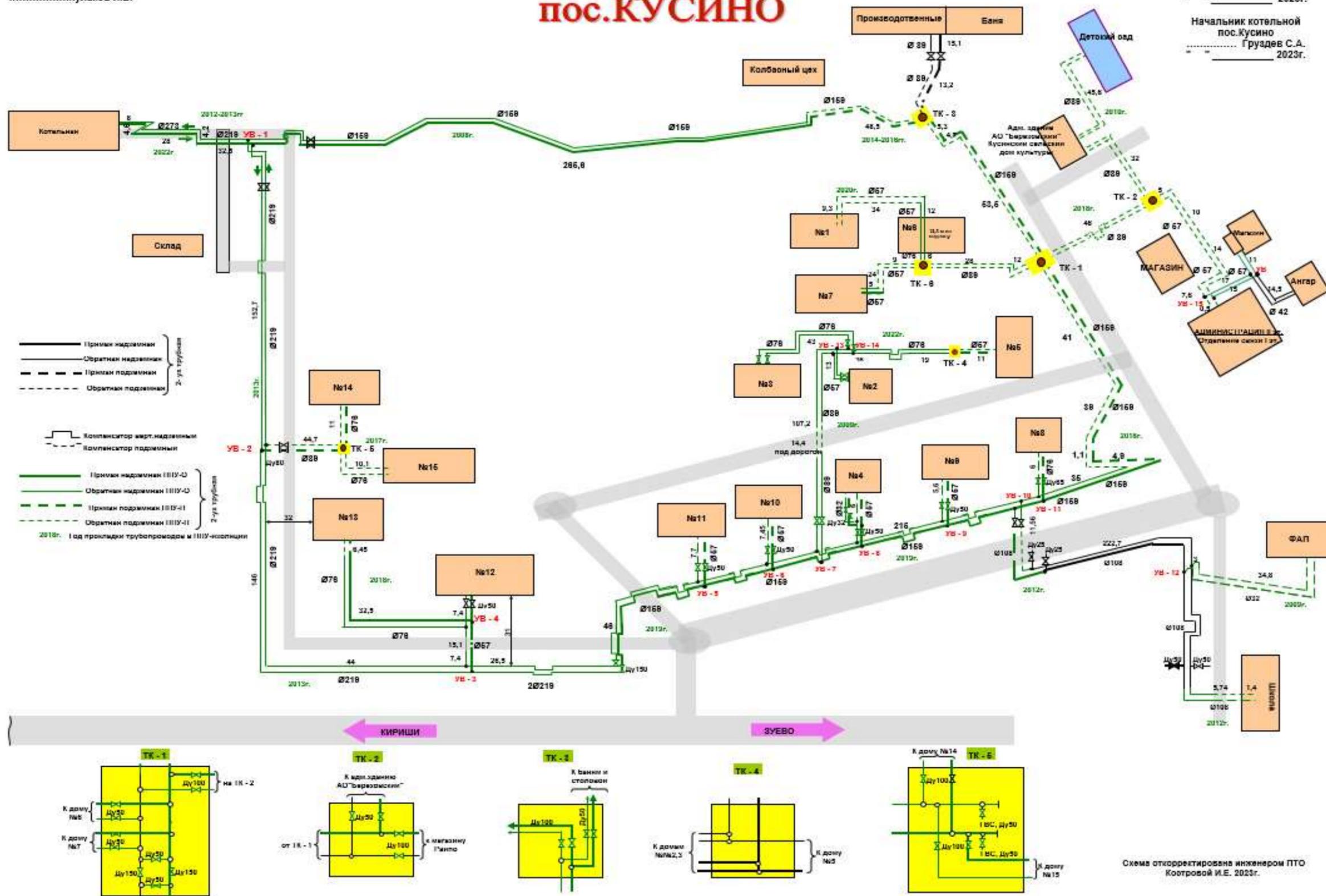


Схема откорректирована инженером ПТО
 Котловой И.Е. 2023г.

Рисунок 5 – Схема теплоснабжения д. Кузино

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

В таблице ниже представлена характеристика тепловой сети от котельной (Таблица 8).

Таблица 8 - Характеристика тепловых сетей от котельной

№	Наименование участка	наружный диаметр, мм	тип изоляции						год ввода, ремонта
			мин.вата			ППУ			
			Тип прокладки						
			наружн	подвальн	канал	наружн	подвал	канал	
1	котельная - УВ-1	273				44,50			2022
2	котельная - УВ-1	219				32,49			2012
3	УВ-1 - УВ-2	219				152,65			2013
4	УВ-2 - ТК-5	89						41,69	2017
5	УВ-2 - ТК-5	89				3,00			2017
6	ТК-5 - ЖД №15	76						10,05	2017
7	ТК-5 - ЖД №14	76						11,02	2017
8	УВ-2 - УВ-3	219				190,14			2013
9	УВ-3 ЖД №12	57				14,75			2013
10	УВ-3 ЖД №12 в гильзе	57						15,05	2013
11	УВ-4 - ЖД №13	76				32,50			2018
12	УВ-4 - ЖД №13	76						6,70	2018
13	УВ-3 - УВ-5	159				58,40			2019
14	УВ-3 - УВ-5	219				73,46			2013
15	УВ-3 - УВ-5	159						14,00	2019
16	УВ-5 - ЖД №11	57				7,36			2019
17	УВ-5 - УВ-6	159				59,79			2019
18	УВ-6 - ЖД №10	57				6,83			2019
19	УВ-6 - УВ-7	159				16,00			2019
20	УВ-7 - ТК-4 (в гильзе)	89						14,43	2009
21	УВ-7 - ТК-4	89				107,15			2009
22	ТК-4 - ЖД №5	57				12,32			2022
23	УВ-13 - ЖД №2	89				13,08			2022
24	УВ-14 - ЖД №3	89				42,62			2022
25	УВ-7 - УВ-8 - УВ-9	159				70,55			2019
26	УВ-8 - ЖД №4	57				5,67			2019
27	УВ-9 - ЖД №9	57				5,34			2019
28	УВ-9 - УВ-10	159				54,62			2019
29	УВ-10 - школа	108						17,31	2012
30	УВ-10 - школа	108				27,24			2012
31	УВ-10 - школа	108					1,40		2012
32	УВ-10 - школа	108	222,70						1999
33	УВ- 12 - ФАП	32						34,76	2009
34	УВ- 12 - ФАП	32				3,00			2009
35	УВ-10 - УВ-11 - ТК-1	159				41,30			2018
36	УВ-10 - УВ-11 - ТК-1	159						77,00	2018
37	УВ-11 - ЖД №8	57				5,32			2019
38	ТК-1 - ЖД №7	76						79,81	2020
39	ТК-1 - ЖД №6	76						42,22	2020
40	ЖД №6	76					12,29		2020
41	ТК-1 - ЖД №6	76				6,49			2020
42	ЖД №6 - ЖД №1	57				5,80			2020
43	ЖД №6 - ЖД №1	57						41,96	2020
44	ТК-1 - ТК-2	89						43,40	2018
45	ТК-2 -	89						36,50	2018

№	Наименование участка	наружный диаметр, мм	тип изоляции						год ввода, ремонта
			мин.вата			ППУ			
			Тип прокладки						
			наружн	подвальн	канал	наружн	подвал	канал	
	Административное здание АО "Березовский"КСДК								
46	Административное здание АО "Березовский"КСДК - Детский сад	89						45,64	2010
47	ТК-2 - Администрация (в гильзе)	57						14,00	2010
48	ТК-2 - Администрация	57				0,50			2010
49	ТК-2 - Администрация	57						39,07	2010
50	УВ-15 - магазин	57				26,49			2010
51	УВ -ангар	42	14,49						1989
52	ТК-1 - ТК-3	159						63,49	2016
53	ТК-3 - Баня	89			13,22				1989
54	ТК-3 - Баня	89	15,11						1989
55	ТК-3 - УВ- 1 (до точки "А")	159						48,50	2014
56	ТК-3 - УВ- 1 (до точки "А")	159				206,61			2014
57	ТК-3 (от точки "А" до задвижек) - УВ-1	159				59,22			2008
	ИТОГО		252,30	0,00	13,22	1385,19	13,69	696,60	2361,00

Общая длина тепловой сети составляет 2 361,0 м. Ниже представлено разделение тепловых сетей по диаметру и по виду прокладки сети (Таблица 9).

Таблица 9 - Характеристика тепловой сети от котельной

Диаметр	наружная	подвальная	канальная	наружная	подвальная	канальная	Итого
	изоляция - минвата			изоляция - ППУ			
32				3		34,76	37,76
42	14,49						14,49
57				90,38		110,08	200,46
76				38,99	12,29	149,8	201,08
89	15,11		13,22	165,85		181,66	375,84
108	222,7			27,24	1,4	17,31	268,65
159				566,49		202,99	769,48
219				448,74			448,74
273				44,5			44,50
Итого:	252,30	0,00	13,22	1385,19	13,69	696,60	2361,00

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

Запорная и регулирующая арматура тепловых сетей располагается:

- на выходе из источника тепловой энергии;
- на трубопроводах водяных тепловых сетей (секционирующие задвижки);
- в узлах на трубопроводах ответвлений.

Основным видом запорной арматуры на тепловых сетях являются чугунные задвижки с ручным приводом, шаровые клапаны и дисковые затворы. Дополнительных сбросных устройств на теплотрассах не предусмотрено.

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

Для обслуживания отключающей арматуры при подземной прокладке на сетях установлены теплофикационные камеры. В тепловой камере установлены чугунные и стальные задвижки, спускные и воздушные устройства, требующие постоянного доступа и обслуживания. Тепловые камеры выполнены в основном из сборных железобетонных конструкций.

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

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

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

Передача тепловой энергии на нужды теплоснабжения и ГВС от МП «Жилищное хозяйство» осуществляется по тепловым сетям с температурным графиком - 85-65 °С.

Регулирование отпуска тепловой энергии – качественное, в соответствии с температурой наружного воздуха.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной дер. Кузино на отопительный сезон 2021 – 2022 гг. представлен ниже (Рисунок 6).

В процессе эксплуатации в действующей системе теплоснабжения из-за изменения характера тепловой нагрузки, увеличения шероховатости трубопроводов, корректировки расчетной температуры на отопление, изменения температурного графика отпуска тепловой энергии с источника происходит, как правило,

неравномерная подача тепла потребителям, завышение расходов сетевой воды и сокращение пропускной способности трубопроводов. В дополнение к этому, как правило, существуют проблемы в системах теплоснабжения:

- разрегулированность режимов теплоснабжения;
- разукomплектованность тепловых узлов;
- самовольное нарушение потребителями схем присоединения.

Указанные проблемы систем теплоснабжения проявляются, в первую очередь, в разрегулированности всей системы, характеризующейся повышенными расходами теплоносителя. Все это оказывает негативное влияние на всю систему теплоснабжения и на деятельность энергоснабжающей организации.

СОГЛАСОВАНО

Глава администрации
МО "Кусинское сельское поселение"
Киришского муниципального района

Е.В. Стаховская
2021 год



УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
ИТ "Жилищное хозяйство"

И.В. Кулаков
2021 год



Температурный график регулирования отпуска тепла
от котельной дер. Кусино, 95-70°C
на отопительный сезон 2021/2022 гг.

Температура наружного воздуха T_n	Температура воды в подающем трубопроводе, °C	Температура воды в обратном трубопроводе, °C
+ 8	65	60
+ 7	65	59
+ 6	65	58
+ 5	65	58
+ 4	65	57
+ 3	65	57
+ 2	65	56
+ 1	65	56
0	65	55
- 1	65	55
- 2	65	54
- 3	65	54
- 4	65	53
- 5	65	53
- 6	65	52
- 7	65	52
- 8	67	53
- 9	68	54
- 10	70	55
- 11	71	56
- 12	73	56
- 13	74	57
- 14	76	58
- 15	77	59
- 16	79	60
- 17	80	61
- 18	81	62
- 19	83	63
- 20	84	63
- 21	85	64
- 22	85	63
- 23	85	63
- 24	85	62
- 25	85	62
- 26	85	61
- 27	85	61
- 28	85	60

Исп.: инж. ПТО:
Главный технолог:

Худякова М.А.
Калашникова Е.И.

Согласовано:
Начальник района № 2

Кулаков И.В.

Рисунок 6 - Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии за
отопительный сезон 2021-2022 годов

1.3.7. Статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций)

Данные о повреждениях на тепловых сетях за 2019 год представлены ниже (Таблица 10).

Таблица 10 - Данные о повреждениях на тепловых сетях за 2019 год

Дата начала	Время начала	Наименование	Дата окончания	Время окончания
27.09.2019	8:10	утечка на т/сетях от ТК1 до сек.завд.в	27.09.2019	16:00

В 2021-2022 годах аварий на тепловых сетях не зарегистрировано.

1.3.8. Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей

Потребители тепловой энергии по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

- первая категория - потребители, в отношении которых не допускается перерывов в подаче тепловой энергии и снижения температуры воздуха в помещениях ниже значений, предусмотренных техническими регламентами и иными обязательными требованиями;
- вторая категория - потребители, в отношении которых допускается 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;
 - третья категория - остальные потребители.

При аварийных ситуациях на источнике тепловой энергии или в тепловых сетях в течение всего ремонтно-восстановительного периода должны обеспечиваться (если иные режимы не предусмотрены договором теплоснабжения):

- подача тепловой энергии (теплоносителя) в полном объеме потребителям первой категории;
- подача тепловой энергии (теплоносителя) на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размерах, указанных ниже (Таблица 11);
- согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный режим расхода пара и технологической горячей воды;

- согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный тепловой режим работы неотключаемых вентиляционных систем;
- среднесуточный расход теплоты за отопительный период на горячее водоснабжение (при невозможности его отключения).

Таблица 11 - Допустимое снижение подачи тепловой энергии

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t °С (соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92)				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
Допустимое снижение подачи тепловой энергии, %, до	78	84	87	89	91

Согласно представленным данным, среднее время отключения потребителей второй и третьей категории менее 30 часов.

1.3.9. Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирование капитальных (текущих) ремонтов

Диагностика состояния тепловых сетей производится на основании гидравлических испытаний тепловых сетей, проводимых ежегодно. По результатам испытаний составляется акт проведения испытаний, в котором фиксируются все обнаруженные при испытаниях дефекты на тепловых сетях.

Планирование текущих и капитальных ремонтов производится исходя из нормативного срока эксплуатации и межремонтного периода объектов системы теплоснабжения, а также на основании выявленных при гидравлических испытаниях дефектов.

1.3.10. Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей

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

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

- гидравлическим испытаниям с целью проверки прочности и плотности трубопроводов, их элементов и арматуры;
- испытаниям на максимальную температуру теплоносителя (температурным испытаниям) для выявления дефектов трубопроводов и оборудования тепловой

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

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

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

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

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

Рабочая программа испытания должна содержать следующие данные:

- задачи и основные положения методики проведения испытания;
- перечень подготовительных, организационных и технологических мероприятий;
- последовательность отдельных этапов и операций во время испытания;
- режимы работы оборудования источника тепла и тепловой сети (расход и параметры теплоносителя во время каждого этапа испытания);
- схемы работы насосно-подогревательной установки источника тепла при каждом режиме испытания;
- схемы включения и переключений в тепловой сети;
- сроки проведения каждого отдельного этапа или режима испытания;
- точки наблюдения, объект наблюдения, количество наблюдателей в каждой точке;

- оперативные средства связи и транспорта;
- меры по обеспечению техники безопасности во время испытания;
- список ответственных лиц за выполнение отдельных мероприятий.

Руководитель испытания перед началом испытания должен:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Температура воды в трубопроводах при испытаниях на прочность и плотность не должна превышать 40 °С.

Периодичность проведения испытания тепловой сети на максимальную температуру теплоносителя (далее - температурные испытания) определяется руководителем ОЭТС.

Температурным испытаниям должна подвергаться вся сеть от источника тепла до тепловых пунктов систем теплоснабжения.

Температурные испытания должны проводиться при устойчивых суточных плюсовых температурах наружного воздуха.

За максимальную температуру следует принимать максимально достижимую температуру сетевой воды в соответствии с утвержденным температурным графиком регулирования отпуска тепла на источнике.

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

Температура воды в обратном трубопроводе при температурных испытаниях не должна превышать 90 °С. Попадание высокотемпературного теплоносителя в обратный

трубопровод не допускается во избежание нарушения нормальной работы сетевых насосов и условий работы компенсирующих устройств.

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

На время температурных испытаний от тепловой сети должны быть отключены:

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

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

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

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

Испытания тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери проводятся при отключенных ответвлениях тепловых пунктов систем теплоснабжения.

При проведении любых испытаний абоненты за три дня до начала испытаний должны быть предупреждены о времени проведения испытаний и сроке отключения систем теплоснабжения с указанием необходимых мер безопасности. Предупреждение вручается под расписку ответственному лицу потребителя.

Техническое обслуживание и ремонт

ОЭТС должны быть организованы техническое обслуживание и ремонт тепловых сетей.

Ответственность за организацию технического обслуживания и ремонта несет административно-технический персонал, за которым закреплены тепловые сети.

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

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

Основными видами ремонтов тепловых сетей являются капитальный и текущий ремонты.

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

При текущем ремонте должна быть восстановлена работоспособность установок, заменены и (или) восстановлены отдельные их части.

Система технического обслуживания и ремонта должна носить предупредительный характер.

При планировании технического обслуживания и ремонта должен быть проведен расчет трудоемкости ремонта, его продолжительности, потребности в персонале, а также материалах, комплектующих изделиях и запасных частях.

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

Планы ремонтов тепловых сетей организации должны быть увязаны с планом

ремонта оборудования источников тепла.

В системе технического обслуживания и ремонта должны быть предусмотрены:

- подготовка технического обслуживания и ремонтов;
- вывод оборудования в ремонт;
- оценка технического состояния тепловых сетей и составление дефектных ведомостей;
- проведение технического обслуживания и ремонта;
- приемка оборудования из ремонта;
- контроль и отчетность о выполнении технического обслуживания и ремонта.

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

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

Утвержденные нормативы технологических потерь тепловой энергии в тепловых сетях за 2019 год не устанавливались.

Сведения о нормативных потерях тепловой энергии в тепловых сетях в 2014-2019 годах представлены в таблице ниже (Таблица 12).

Расчет потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям котельных МП «Жилищное хозяйство» на 2022 год по Кусинскому сельскому поселению представлен ниже (Таблица 13).

Таблица 13 – Расчет потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям котельных МП «Жилищное хозяйство» на 2022 год

Норматив затрат и потерь тепловой энергии, Гкал	1050,3
В том числе:	
через изоляцию, Гкал	961,4
с утечками и затратами теплоносителя на испытания и заполнение сети, Гкал	88,9
Отпуск тепловой энергии в сеть, Гкал/год:	4745,7
Потери тепловой энергии от планового отпуска, %:	22,1%

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

Информация о фактических потерях в тепловых сетях теплоснабжающей организации за 2014/2015, 2017-2022 годы сведена в таблицу ниже (Таблица 14).

Таблица 14 - Фактические и нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях за 2014- 2022 годы (утвержденные ЛенРТК)

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	Всего в год
1	Фактические потери тепловой энергии в 2014 году	Гкал	671,275
2	Фактические потери тепловой энергии в 2015 году	Гкал	577,06
3	Фактические потери тепловой энергии в 2017 году	Гкал	729,90
4	Фактические потери тепловой энергии в 2019 году	Гкал	1715,2
5	Фактические потери тепловой энергии в 2021 году	Гкал	1126,87
6	Фактические потери тепловой энергии в 2022 году	Гкал	1003,77

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

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей отсутствуют.

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

Коммерческий узел учета тепловой энергии на котельной организован посредством установки Теплоучислителя СПТ-961 зав.№ 823078.

На данный момент информация по оснащенности многоквартирных домов приборами учета тепловой энергии не предоставлена.

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

Тепловые сети имеют слабую диспетчеризацию. Диспетчерские теплосетевых организаций оборудованы телефонной связью и доступом в интернет, принимают сигналы об утечках и авариях на сетях от жителей и обслуживающего персонала.

Регулирующие и запорные задвижки в тепловых камерах не имеют средств телемеханизации.

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

На балансе МП «Жилищное хозяйство» насосные станции, ЦТП в Кусинском сельском поселении отсутствуют.

1.3.17. Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления

Непосредственно на трубопроводах тепловых сетей устройства, обеспечивающие их защиту от повышения давления сверх допустимого уровня и гидроударов, не предусмотрены.

Защита тепловых сетей от повышенного давления осуществляется регулирующей арматурой и посредством применения предохранительных клапанов на источниках теплоснабжения.

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

Согласно сведениям, полученным в ходе сбора исходных данных, в настоящее время бесхозные тепловые сети в муниципальном образовании отсутствуют.

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

Пояснительные записки и обосновывающие материалы по расчету и обоснованию энергетических характеристик по показателям: разность температур сетевой воды в подающих и обратных трубопроводах; удельный расход электроэнергии; удельный расход сетевой воды; потери сетевой воды, разработанные в соответствии с методическими указаниями по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии (СО-153-34.20.523-2003, части 1, 2, 3 и 4 утвержденные приказом министерства энергетики Российской Федерации №278 от 30.06.2003 г.) не разрабатываются, за исключением расчета нормативных потерь, представленных в п.1.3.12 и фактических потерь тепловой энергии, представленных в п.1.3.13.

Согласно РД 153-34.0-20.523-98 (Методические указания по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии) энергетические характеристики разрабатываются для систем теплоснабжения с расчетной тепловой нагрузкой 100 Гкал/ч и более, источниками тепловой энергии для которых служат тепловые электростанции и районные котельные. Так как расчетная тепловая нагрузка менее 100 Гкал/ч, разработка энергетических характеристик для Кусинского сельского поселения не требуется.

1.4. Зоны действия источников тепловой энергии

Зона действия котельной МП «Жилищное хозяйство», обеспечивающая тепловой энергией жилые и общественные здания, охватывает наиболее заселенную территорию сельского поселения – деревню Кусино.

Зона действия котельной МП «Жилищное хозяйство» представлена на ниже (Рисунок 7).

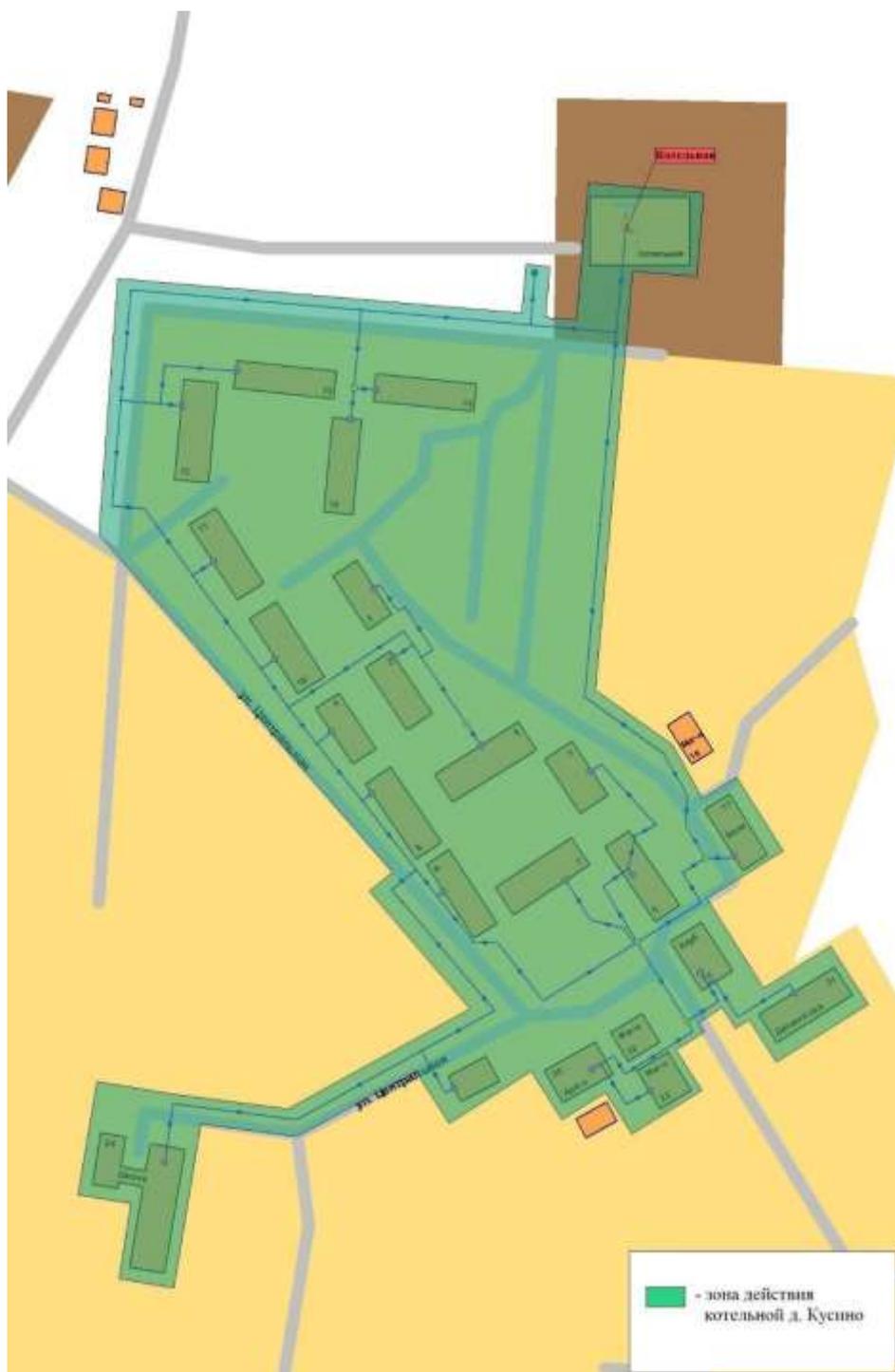


Рисунок 7 - Зона действия котельной МП «Жилищное хозяйство»

1.5. 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

В соответствии с данными СП 131.13330.2012 «Строительная климатология (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99)», расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, вентиляции и ГВС на территории сельского поселения составляет -24 °С.

Таблица 15 - Климатические данные согласно СП 131.13330.2012

№ п/п	Параметр	Значение
Кусинское сельское поселение		
1.	Температура наружного воздуха, °С	-
1.1	Наиболее холодной пятидневки	-24
1.2	Средняя за отопительный период	-1,3
2.	Продолжительность отопительного периода, сут. (ч)	213 (5112)

Суммарная присоединенная нагрузка потребителей в Кусинском СП составляет 2,216 Гкал/час.

Около 79 % от общей подключенной нагрузки приходится на отопление потребителей (1,747 Гкал/час), около 21% - на нагрузку ГВС (0,469 Гкал/час).

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

Данные с приборов учета, достаточные для определения расчетной тепловой нагрузки на коллекторах источников тепловой энергии, отсутствуют.

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

Применение поквартирного отопления на территории сельского поселения не распространено. Перевод встроенных помещений в домах, отопление которых осуществляется централизованно, на поквартирные источники тепловой энергии прямо запрещается ФЗ № 190 «О теплоснабжении». Опыта перевода многоквартирных жилых домов на использование поквартирных источников не ожидается.

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

Потребление тепловой энергии в Кусинском сельском поселении за 2022 год составляет 4571,68 Гкал/год.

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

В таблице ниже представлен норматив потребления тепловой энергии для населения Кусинского сельского поселения (Таблица 16).

Таблица 16 - Нормативы потребления тепловой энергии

№ п/п	Классификационные группы	Нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению в жилых помещениях, Гкал/м ² общей площади всех жилых и нежилых помещений в многоквартирных домах или общей площади жилого дома в месяц
Многоквартирные дома		
1.	Дома дореволюционной постройки, прошедшие капитальный ремонт	0,0246
2.	Дома дореволюционной постройки, не прошедшие капитальный ремонт	0,0257
3.	Дома постройки 1918-1930 гг. категории «Конструктивизм»	0,0288
4.	Дома постройки 1931-1956 гг. категории «Сталинские»	0,0261
5.	Дома постройки 1957-1970 гг. категории «Хрущевки кирпичные»	0,0228
6.	Дома постройки 1957-1970 гг. категории «Хрущевки панельные»	0,0227
7.	Дома постройки 1970-1980 гг. кирпичные	0,0219
8.	Дома постройки 1970-1980 гг. панельные	0,0215
9.	Дома постройки 1980-1999 гг. включительно категории «Новое строительство кирпичные»	0,0230
10.	Дома постройки 1980-1999 гг. включительно категории «Новое строительство панельные»	0,0220
11.	Ветхий фонд (дома деревянные)	0,0310
12.	Дома постройки 1945-1948 гг. категории «Немецкие»	0,0256
13.	Дома, построенные после 1999 года, категории «Новое строительство кирпичные»	0,0154
14.	Дома, построенные после 1999 года, категории «Новое строительство панельные»	0,0163
Жилые дома		
1.	Дома постройки до 1999 года включительно	0,0285
2.	Дома, построенные после 1999 года	0,0226

1.5.6. Описание значений тепловых нагрузок, указанных в договорах теплоснабжения

Подключенная тепловая нагрузка потребителей в разрезе категорий представлены в таблице 16.

Таблица 17 - Подключенная тепловая нагрузка по состоянию на 01.01.2023 г.

№ п/п	Наименование Потребителя	Нагрузка Отопления (Гк/час)	Нагрузка Вентиляции (Гк/час)	Нагрузка ГВС средняя (Гк/час)	Общая Нагрузка: Отопл, Вентил и ГВС (Гк/час)
	Группа потребителей "НАСЕЛЕНИЕ"				
1	МП "ЖХ" п.КУСИНО				
	ж/дом № 1	0,054	0,000	0,021	0,075
	ж/дом № 2	0,049	0,000	0,021	0,070
	ж/дом № 3	0,073	0,000	0,018	0,091
	ж/дом № 4	0,081	0,000	0,018	0,099
	ж/дом № 5	0,072	0,000	0,025	0,097
	ж/дом № 6	0,072	0,000	0,025	0,097
	ж/дом № 7	0,072	0,000	0,025	0,097
	ж/дом № 8	0,072	0,000	0,025	0,097
	ж/дом № 9	0,072	0,000	0,025	0,097
	ж/дом № 10	0,072	0,000	0,025	0,097
	ж/дом № 11	0,072	0,000	0,025	0,097
	ж/дом № 12	0,111	0,000	0,043	0,154
	ж/дом № 13	0,111	0,000	0,043	0,154
	ж/дом № 14	0,111	0,000	0,043	0,154
	ж/дом № 15	0,111	0,000	0,043	0,154
	Всего по группе "Население"	1,205	0,000	0,425	1,630
	Группа потребителей "Бюджетные организации"				
1	МАУК "МКПЦ Киришского муниципального р-на"				
	ДК пос.Кусино	0,004	0,000	0,000	0,004
2	МП "Жилищное хозяйство"				
	Ангар	0,010	0,000	0,000	0,010
	Баня	0,006	0,000	0,022	0,028
	Производственные помещения	0,004	0,000	0,000	0,004
3	Администрация МО Кусинское сельское поселение"Кириш. муниц.р-на Лен.обл"				
	здание Администрации	0,046	0,000	0,000	0,046
4	МОУ "Кусинская средняя общеобразовательная школа"				

№ п/п	Наименование Потребителя	Нагрузка Отопления (Гк/час)	Нагрузка Вентиляции (Гк/час)	Нагрузка ГВС средняя (Гк/час)	Общая Нагрузка: Отопл, Вентил и ГВС (Гк/час)
	МОУ "Кусинская СОШ" д.Кусино,ул.Школьная, д.24	0,269	0,000	0,000	0,269
	МОУ "Кусинская СОШ" д.Кусино,ул.Центральная, д.21 откл.	0,159	0,000	0,022	0,181
5	ГБУЗ ЛО "Киришская КМБ"				
	-фельдшерско-акушерский пункт	0,010	0,000	0,000	0,010
	Всего по гр. "Бюджетные организации"	0,508	0,000	0,044	0,552
	Группа потребителей "Прочие организации"				
1	ФГУП "Почта России"				
	Отделение связи	0,007	0,000	0,000	0,007
2	Индивидуальный предприниматель Зубков С.Б.				
	д.Кусино, ул.Центральная,д.23 (магазин)	0,027	0,000	0,000	0,027
	Всего по гр. "Прочие организации"	0,034	0,000	0,000	0,034
	ИТОГО	1,747	0,000	0,469	2,216

Таким образом, суммарная присоединенная нагрузка в пос. Кузино составляет 2,216 Гкал/час, в том числе:

- по отоплению – 1,747 Гкал/час;
- по ГВС – 0,469 Гкал/час.

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

Данные с приборов учета, достаточные для определения расчетной тепловой нагрузки, отсутствуют. Кроме того, на некоторых источниках тепловой энергии приборы учета не установлены.

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

1) 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;

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

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

В ходе проведения работ по сбору и анализу исходных данных для разработки схемы теплоснабжения муниципального образования были сформированы балансы установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки по источнику тепловой энергии.

Указанные балансы сведены в таблицу 17.

Таблица 18 - Описание балансов установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной нагрузки, описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по источнику тепловой энергии

Наименование источника	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Собственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Нагрузка потребителей, Гкал/ч	Потери в тепловых сетях, Гкал/ч	Резерв (+)/ дефицит (-) тепловой мощности источников тепла, Гкал/ч
Котельная МП «Жилищное хозяйство» в д. Кусино	5,16	5,16	0,15	5,01	2,216	0,445	+2,349

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

Резерв мощности котельной составляет 2,349 Гкал/ч или около 46 % от мощности источника тепловой энергии, что свидетельствует о возможности в полном объеме обеспечить тепловой энергией потребителей во всем диапазоне температур наружного воздуха.

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

Гидравлические режимы тепловых сетей, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя, можно охарактеризовать как удовлетворительные. В целом, резервы по пропускной способности достаточны для удовлетворения текущих потребностей потребителей.

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

Дефицита тепловой мощности на котельной не выявлено.

1.6.5. Описание резервов тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможности расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности.

Мощность источника тепловой энергии нетто МП «Жилищное хозяйство» составляет 5,16 Гкал/ч, при этом величина резерва мощности источников равна 2,349 Гкал/ч.

Расширение технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны с дефицитом тепловой мощности не предполагается в виду наличия единственного источника тепловой энергии – котельной МП «Жилищное хозяйство».

1.7. Балансы теплоносителя

1.7.1. Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок 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

В МО «Кусинское сельское поселение» в качестве теплоносителя для передачи тепловой энергии от источников до потребителей используется горячая вода. Качество используемой воды должно обеспечивать работу оборудования системы теплоснабжения без превышающих допустимые нормы отложений накипи и шлама, без коррозионных повреждений, поэтому исходную воду необходимо подвергать обработке в водоподготовительных установках. В таблице ниже представлены балансы теплоносителя (Таблица 19).

Согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» п.6.16 «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 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 тепловых сетей и присоединенных к ним системах горячего водоснабжения зданий».

Таблица 19 Расход сетевой воды на выработку тепловой энергии на территории МО «Кусинское сельское поселение за 2022 год

Наименование котельной	Показатели	Единица измерения	Значение
Газовая котельная в д. Кусино	Суммарная нагрузка отопления	Гкал/ч	1,747
	Суммарная нагрузка ГВС	Гкал/ч	0,469
	Нагрузка на вентиляцию	Гкал/ч	0,000
	Расход сетевой воды	т/ч	69,82
	Подпитка	т/ч	1,35

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

Согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» п.6.17 «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.

Таблица 20 Объем теплоносителя необходимый для подпитки тепловой сети в аварийном режиме

Наименование котельной	Объем системы теплоснабжения (тепловые сети и внутренние системы)	Объем теплоносителя для подпитки тепловой сети в аварийном режиме
	м ³	т/ч
Котельная, д. Кусино	202,77	8,40

1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

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

В качестве основного вида топлива на котельной используется мазут марки М-100.

Доставка топлива осуществляется автомобильным транспортом, непрерывно в течение года.

Низшая теплота сгорания топлива составляет 41061 кДж/кг (9800 ккал/кг).

Сведения о годовом расходе топлива на источнике тепловой энергии муниципального образования на 2022 год представлены ниже (Таблица 21).

Таблица 21 - Топливно-энергетический баланс источника теплоснабжения в 2022 году

Годовой расход топлива			Производство тепловой энергии		
Вид основного топлива	Объем потребления натурального топлива, т	Условное топливо, т у.т.	Производство ТЭ, Гкал	Отпуск в сеть, Гкал	Полезный отпуск, Гкал
Мазут	884,16	1 211,30	5917,01	5575,45	4571,68

В таблице ниже представлено потребление топлива (мазут) ежемесячно за 2019 год в натуральном выражении (Таблица 22).

Таблица 22 - Потребление топлива за 2022 год

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	2022 год, месяц											
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1	Расход топлива													
1.1	жидкого	т.	107,44	96,27	99,94	87,73	51,79	31,53	29,85	18,61	37,19	77,47	85,40	95,45

Фактический удельный расход топлива на производство тепловой энергии в 2022 году составил 204,71 кг.у.т./Гкал.

Ниже представлен паспорт на используемое топливо.



Изготовитель: АО «ХЭЛП-ОЙЛ»
187110, Российская Федерация, Ленинградская обл., г. Кирishi, ул. Мира, д.13.
Телефоны: (81368) 69-160, 69-169 доб: 251; E-Mail: il@helpoil.ru



ПАСПОРТ № 11/20
Мазут топочный 100, 3,00 %, малозольный, 25 °С
по ГОСТ 10585-2013

Декларация о соответствии ТР ТС № RU Д-РУ.РА01.В.03529/18 с 29.08.2018 по 29.08.2021 г.

Код ОКПД 2: 19.20.28.113

Номер резервуара:	Е-3	Дата изготовления:	23.01.2020
Взлив, см:	171	Дата отбора по ГОСТ 2517:	23.01.2020
Тоннаж, т:	178,017	Дата проведения анализа:	23.01.2020

№	Наименование показателей, единица измерения	Норма по ГОСТ	Норма по ТР ТС	Фактическое значение	Метод испытания
1	Вязкость кинематическая при 100, °С, мм ² /с	не более 50,0	-	48,72	ГОСТ 33-2016
2	Зольность, для мазута малозольного, %	не более 0,05	-	0,036	ГОСТ 1461-75
3	Массовая доля механических примесей, %	не более 1,0	-	0,04	ГОСТ 6370-2018
4	Массовая доля воды, %	не более 1,0	-	0,3	ГОСТ 2477-2014
5	Содержание водорастворимых кислот и щелочей	отсутствие	-	отсутствие	ГОСТ 6307-75
6	Массовая доля серы, %	не более 3,00	не более 3,5	2,66	ГОСТ 32139-2013
7	Содержание сероводорода, ppm (мг/кг)	не более 10	не более 10	9,6	ГОСТ 32505-2013
8	Температура вспышки в открытом тигле, °С	не ниже 110	не ниже 90	116	ГОСТ 4333-2014
9	Температура застывания, °С	не выше 25	-	22	ГОСТ 20287-91
10	Теплота сгорания (низшая) в пересчете на сухое топливо (небраковочная), кДж/кг, для мазута с содержанием серы: 2,50, 3,00, 3,50	не менее 39900	-	40600	ГОСТ 21261-91
11	Плотность при 15 °С, кг/м ³	Не нормируется. определение обязательно	-	988,7	ГОСТ Р 51069
12	Выход фракции, выкипающей до 350 °С, % об.	не более 17	-	15,6	ASTM D 1160-15
13	Выход фракции, выкипающей до 350 °С, % об.	-	не более 17	15,6	ГОСТ 33359-2015

Содержание присадки: отсутствие.

Заключение: качество продукции соответствует ТР ТС 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту», Приложение № 4 к ГОСТ 10585 - 2013 с поправкой и изменением 1 "Топливо нефтяное. Мазут"

Требования безопасности:

1. Малоопасное вещество по воздействию на организм человека при соблюдении правил обращения.
2. Горючее вещество. Опасно для окружающей среды.
3. Хранение и транспортировка по ГОСТ 1510
4. Гарантийный срок хранения- 5 лет от даты изготовления.

Генеральный директор

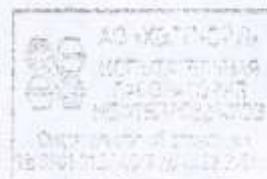
С.Е. Дятлов

Руководитель лаборатории

Е.В. Абакумова

Дата оформления паспорта

23.01.2020



КОПИЯ ВЕРНА

1.8.2. Описание видов и количества используемого резервного и аварийного топлива для каждого источника тепловой энергии.

Резервным топливом является мазут. Аварийное топливо не предусмотрено.

1.8.3. Описание особенностей характеристик видов топлива в зависимости от мест поставки.

Основным поставщиком мазута на станцию является АО «ХЭЛП-ОЙЛ».

1.8.4. Описание использования местных видов топлива.

Местные виды топлива не используются.

1.9. Надежность системы теплоснабжения

1.9.1. Описание показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчету уровня надежности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии;

Оценка надежности систем теплоснабжения проведена в соответствии с «Методическими указаниями по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения», (далее - Методические указания) разработанными в соответствии с пунктом 2 постановления Правительства Российской Федерации от 8 августа 2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 34, ст. 4734).

С 30.06.2012 года в России действует новый свод правил СП 124.13330.2012 «СНиП 41-02-2003. Тепловые сети», в котором надежность и живучесть утверждены определяющими критериями при оценке проектов и качества эксплуатации систем централизованного теплоснабжения.

Надежность систем теплоснабжения – это способность систем теплоснабжения производить, транспортировать и распределять среди потребителей в необходимых количествах теплоноситель с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации.

Главный критерий надежности систем теплоснабжения — безотказная работа элемента (системы) в течение расчетного времени.

Надежность электроснабжения источников тепла ($K_{э}$) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

- при наличии второго ввода или автономного источника электроснабжения
 $K_{э} = 1,0$;
- при отсутствии резервного электропитания при мощности отопительной котельной
 - ✓ до 5,0 Г кал/ч $K_{э} = 0,8$
 - ✓ св. 5,0 до 20 Г кал/ч $K_{э} = 0,7$
 - ✓ св. 20 Г кал/ч $K_{э} = 0,6$.

Надежность водоснабжения источников тепла ($K_{в}$) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

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

Надежность топливоснабжения источников тепла (K_t) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

- при наличии резервного топлива $K_t = 1,0$;
- при отсутствии резервного топлива при мощности отопительной
- котельной

до 5,0 Гкал/ч св. 5,0 до 20 Гкал/ч св. 20 Гкал/ч

4. Одним из показателей, характеризующих надежность системы коммунального теплоснабжения, является соответствие тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей (K_b).

Величина этого показателя определяется размером дефицита

до 10% св. 10 до 20% св. 20 до 30% св. 30%

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

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

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

св. 70 до 90%

св. 50 до 70% св. 30 до 50% менее 30%

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

при доле ветхих сетей

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

7. Показатель надежности системы теплоснабжения $K_{над}$ определяется как средний по частным показателям $K_э$, $K_в$, $K_т$, $K_б$, $K_р$ и $K_с$.

$$K_{над} = \frac{K_э + K_в + K_т + K_б + K_р + K_с}{N}$$

где: N - число показателей, учтенных в числителе.

В зависимости от полученных показателей надежности отдельных систем и системы коммунального теплоснабжения населенного пункта они, с точки зрения надежности, могут быть оценены как: высоконадежные при $K_{над}$ - более 0,9

- ✓ надежные $K_{над}$ - от 0,75 до 0,89
- ✓ малонадежные $K_{над}$ - от 0,5 до 0,74
- ✓ ненадежные $K_{над}$ - менее 0,5.

Таблица 23 Расчет коэффициента надежности системы теплоснабжения

Наименование	$K_э$	$K_в$	$K_т$	$K_б$	$K_р$	$K_с$	$K_{отк}$	$K_{нед}$	$K_{жал}$	$K_{над}$
Система теплоснабжения д. Кусино	1,0	1,0	1,0	0,8	0,7	0,6	0,9	0,9	0,9	0,8625
К-т надежности системы теплоснабжения								$K_{над}^{сист}$	0,8625	

Для описания показателей надежности и качества поставки тепловой энергии, определения зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения рассчитываем показатели надежности тепловых сетей по каждому теплорайону для наиболее отдаленных потребителей от каждого источника теплоснабжения. Методика расчета надежности относительно отдаленных потребителей основывается на том, что вероятность безотказной работы снижается по мере удаления от источника теплоснабжения. Таким образом, определяется узел тепловой сети, начиная с которого значение вероятности безотказной работы ниже нормативно допустимого показателя. В результате расчета формируется зона ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения по каждому теплорайону. При расчете показателей надежности работы тепловых сетей учитывается кольцевое включение трубопроводов, возможность использования резервных перемычек и перераспределения зон теплоснабжения между источниками. Для оценки объемов тепловой зоны с ненормативной надежностью

тепловых сетей представлены значения величины материальных характеристик трубопроводов зоны безопасности теплоснабжения и зоны ненормативной надежности, их процентное соотношение.

Для ликвидации зон ненормативной надежности будут предложены мероприятия по реконструкции и капитальному ремонту тепловых сетей, строительству резервных переемычек и насосных станций.

При расчете надежности системы теплоснабжения используются следующие условные обозначения:

- $R_{БР}$ - вероятности безотказной работы;
- $R_{ОТ}$ - вероятность отказа, где $R_{ОТ} = 1 - R_{БР}$

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю рекомендуется выполнять с применением приведенного ниже алгоритма.

1. Определить 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 восстановлением (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

- средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет, $1/(\text{км} \cdot \text{год})$;
- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет, $1/(\text{км} \cdot \text{год})$;
- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет, $1/(\text{км} \cdot \text{год})$.

Частота (интенсивность) отказов каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя λ_i , который имеет размерность $1/(\text{км} \cdot \text{год})$. 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:

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

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

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

где L - протяженность каждого участка, км.

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

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

где τ - срок эксплуатации участка, лет.

Для распределения Вейбулла рекомендуется использовать следующие эмпирические коэффициенты:

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

Поскольку статистические данные о технологических нарушениях, предоставленные теплоснабжающими организациями, недостаточно полные, то среднее значение интенсивности отказов принимается равным $0,05$ 1/(год·км).

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

- она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует четкое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;
- в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.

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

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

6. С использованием данных о теплоаккумулирующей способности объектов теплопотребления (зданий) определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003. «Тепловые сети»).

Для расчета времени снижения температуры в жилом здании до +12 °С при внезапном прекращении теплоснабжения формула имеет следующий вид:

$$z = \beta \times \ln \frac{t_e - t_n}{t_{e.a} - t_n}$$

где $t_{e.a}$ – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 °С для жилых зданий). Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха.

Оценка надежности системы теплоснабжения МО «Кусинское сельское поселение» оценивается, как «надежная».

Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения для МО «Кусинское сельское поселение» при коэффициенте аккумуляции жилого здания $\beta=40$ часов приведён в таблице ниже (Таблица 24).

Таблица 24 Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения для МО «Кусинское сельское поселение»

Температура наружного воздуха, °С	Повторяемость температур наружного воздуха, ч	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12 °С, ч
-28,0	12	5,578
-24,0	29	6,205
-22,5	62	6,414
-17,5	191	7,406
-12,5	437	8,762
-7,5	828	10,731
-2,5	1350	13,851
2,5	1686	19,582
6,5	681	29,504

1.9.2. Анализ аварийных отключений потребителей;

Согласно Типовой инструкции по технической эксплуатации тепловых сетей, систем коммунального теплоснабжения, утвержденной приказом Госстроя России от 13.12.00 № 285:

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

Перерывы в теплоснабжении потребителей жилищно-коммунального сектора в период отопительного сезона на срок 36 часов и более за 2022 год отсутствуют.

1.9.3. Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений;

Аварийные отключения потребителей в 2022 году не осуществлялись.

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

При сборе данных у теплоснабжающих организаций было обнаружено что, графические материалы (карты-схемы) с обозначением ненормативной надежности не имеются в полном необходимом объеме. Отсутствие полной информации по авариям и отказам тепловых сетей не позволяет определить зоны ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения. Карты-схемы тепловых сетей представлены в главе 1 части 1 разделе а).

Показатель надежности удовлетворяет требованиям п.6.26 СП 124.13330.2012.

1.9.5. Результаты анализа аварийных ситуаций при теплоснабжении, расследование причин которых осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соответствии с Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 г. № 1114 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике»;

Аварийные ситуации при теплоснабжении, расследование причин которых осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соответствии с Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении,

утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 г. № 1114 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике», за последние 5 лет в МО «Кусинское сельское поселение» не зафиксированы.

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

Согласно СП.124.13330.2012 «Тепловые сети» полное восстановление теплоснабжения при отказах на тепловых сетях должно быть в сроки, указанные в таблице 44.

Перерывы прекращения подачи тепловой энергии не превышали величины 54 ч, что соответствует второй категории потребителей согласно СП.124.13330.2012 «Тепловые сети».

В 2022 году изменения среднего времени восстановления теплоснабжения при аварийных ситуациях МО «Кусинское сельское поселение» не существенные.

Таблица 25 Сроки восстановления теплоснабжения при отказах на тепловых сетях

Диаметр труб тепловых сетей	Время восстановления теплоснабжения
мм	ч
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800-1000	40
1200-1400	До 54

1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

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

МП «Жилищное хозяйство» является теплоснабжающей и теплосетевой организацией в пос. Кузино и осуществляет некомбинированную выработку, передачу и сбыт тепловой энергии.

Описание результатов хозяйственной деятельности МП «Жилищное хозяйство» осуществлено в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими и теплосетевыми организациями.

Ниже представлены технико-экономические показатели работы систем теплоснабжения МП «Жилищное хозяйство» за 2021-2022 годы (Таблица 26).

Таблица 26 - Технико-экономические показатели работы МП «Жилищное хозяйство» в 2021-2022 годах

№	Показатель	Ед. изм.	ФАКТ	
			2021 год	2022 год
1	Основные натуральные показатели			
1.1	Выработка тепловой энергии	Гкал	6347,14	5917,01
1.2	Расход т/энергии на с/нужды	Гкал	313,96	341,56
		%	4,95	5,77
1.3	ПОКУПКА тепловой энергии	Гкал		
1.4	Подано тепловой энергии в сеть	Гкал	6033,18	5575,45
1.5	Потери тепловой энергии в сетях	Гкал	1126,87	1003,77
		%	18,68	18,00
1.6	Отпущено тепловой энергии	Гкал	4906,31	4571,68
	в том числе доля товарной тепловой энергии	%		
	исполнители реализующие коммунальные услуги гражданам	Гкал	3851,06	3674,37
	бюджетным и муниципальным предприятиям	Гкал	1022,52	876,12
	прочим потребителям	Гкал	32,73	21,19
	Товарной тепловой энергии, всего	Гкал	4906,31	4571,68
	уд.расход	кгут/Гкал	194,78	204,71
1,7	Расход мазута	тн	902,42	884,16
1,8	Расход газа	т.м.куб	0,00	0,00
	уд.расход		0,00	0,00
1,9	Расход воды (ст1,35)	т.м.куб	14,180	15,460
	уд.расход	т.м.куб/Гкал	2,23	2,61
	стоки	т.м.куб	0,40	0,47
1,10	Расход электроэнергии	т.квт.ч.	237,41	242,92
	уд.расход	квт.ч./Гкал	37,40	41,05
2	Расходы на производство тепловой энергии			
	АРЕНДА	тыс. руб.	987,00	1150,00
	Материалы	тыс. руб.	581,32	619,73
	Мазут	тыс. руб.	19817,41	20311,58
	Газ	тыс. руб.	0,00	0,00
	Дизельное топливо	тыс. руб.	0,00	0,00
	Электроэнергия	тыс. руб.	1561,32	1683,78
	Вода	тыс. руб.	358,44	566,26
	Стоки	тыс. руб.	9,77	15,97

№	Показатель	Ед. изм.	ФАКТ	
			2021 год	2022 год
	Амортизация оборудования	тыс. руб.	80,48	64,40
	Зарплата производственных рабочих	тыс. руб.	3521,56	3614,16
	Отчисление на соц. страх и фонд зарплаты	тыс. руб.	1070,39	1113,20
	Прочие прямые расходы	тыс. руб.	267,96	303,97
	Ремонтные работы (ремонтный фонд)	тыс. руб.	0,00	0,00
	Цеховые расходы	тыс. руб.	1210,27	1291,84
			4,89	7,99
	Итого по разделу 2	тыс. руб.	29470,81	30742,88
	Удельная себестоимость производства тепловой энергии	руб/Гкал	6006,72	6724,64
3	Затраты на производство товарной тепловой энергии.	тыс. руб.	29470,81	30742,88
3.1	Общехозяйственные расходы	тыс. руб.	1500,46	1638,08
3.2	Затраты на производство товарной тепловой энергии	тыс. руб.	30971,27	32380,96
3.3	Удельная себестоимость товарной тепловой энергии	руб/Гкал	6312,54	7082,95
4	Согласованный средний тариф	руб/Гкал	1291,76	1456,72
	исполнители реализующие коммунальные услуги гражданам	руб/Гкал	1318,88	1495,94
	рентабельность	%	-0,79	-0,79
	бюджетным и муниципальным предприятиям	руб/Гкал	1193,70	1296,27
	рентабельность	%	-0,81	-0,82
	прочим потребителям	руб/Гкал	1164,68	1288,34
	рентабельность	%	-0,82	-0,82
5	<u>Стоимость полезно отпущенной тепловой энергии по тарифам для групп потребителей</u>	тыс. руб.	6337,78	6659,64
	исполнители реализующие коммунальные услуги гражданам	тыс. руб.	5079,08	5496,65
	бюджетным и муниципальным предприятиям	тыс. руб.	1220,58	1135,69
	прочим потребителям	тыс. руб.	38,12	27,30
6	Всего доходов	тыс. руб.	6337,78	6659,64
7	Производственная прибыль	тыс. руб.	-24633,5	-25721,3
8	Средняя рентабельность	%	-79,5%	-79,4%
	Цена единицы натурального топлива - мазут		21960,30	22972,74
	- газ	руб.		
	Удельная стоимость электроэнергии	руб./кВт.ч.	6,58	6,93
	Удельная стоимость воды	руб/куб.м	25,28	36,63

№	Показатель	Ед. изм.	ФАКТ	
			<i>2021 год</i>	<i>2022 год</i>
	Удельная стоимость стоки	руб/куб.м	24,43	33,98

1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

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

Потребители, чьи здания не оборудованы приборами учета, производят оплату исходя из тарифа за единицу общей отапливаемой площади (население) и объема здания (прочие потребители).

Сведения об утвержденных тарифах в сфере теплоснабжения и динамика их изменения за 2021 – 2023 гг. представлены ниже (Таблица 27 - Таблица 32).

Таблица 27 - Утвержденные тарифы на отопление для потребителей МО «Кусинское СП» за период 2023 год

Муниципальное образование	Реквизиты приказа ЛенРТК об установлении тарифов		Дата вступления тарифа в действие	Дата окончания действия тарифа	Экономически обоснованные тарифы на тепловую энергию для ресурсоснабжающей организации (без НДС), руб./Гкал	Тариф на тепловую энергию для населения (с НДС), руб./Гкал
	Дата	Номер				
Кусинское сельское поселение	25.11.2022	474-п	01.12.2022	31.12.2022	1 590,64	
			01.01.2023	31.12.2023	1 590,64	
	28.11.2022	521-п	01.12.2022	31.12.2022		1 313,09
			01.01.2023	31.12.2023		1 313,09

Таблица 28 Утвержденные тарифы на горячее водоснабжение для потребителей МО «Кусинское СП» за период 2023 год

Наименование организации	Реквизиты приказа ЛенРТК об установлении тарифов		Дата вступления тарифа в действие	Дата окончания действия тарифа	Экономически обоснованный тариф на услуги в сфере горячего водоснабжения для ресурсоснабжающей организации (без НДС)		Тариф для населения на услуги в сфере горячего водоснабжения (с НДС)		Примечание
	Дата	Номер			Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб. м	Компонент на тепловую энергию (одноставочный), руб./Гкал	Используется при расчете субсидий для ресурсоснабжающих организаций		
							Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб. м	Компонент на тепловую энергию (одноставочный), руб./Гкал	
МП "Жилищное хозяйство"	25.11.2022	475-п	01.12.2022	31.12.2022	65,58	1 590,64			
			01.01.2023	31.12.2023	65,58	1 590,64			
	28.11.2022	521-п	01.12.2022	31.12.2022			25,32	1 138,16	С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.01.2023	31.12.2023			25,32	1 138,16	
			01.12.2022	31.12.2022			25,32	1 246,57	С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.01.2023	31.12.2023			25,32	1 246,57	
			01.12.2022	31.12.2022			25,32	1 061,26	С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.01.2023	31.12.2023			25,32	1 061,26	
			01.12.2022	31.12.2022			25,32	1 138,16	С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.01.2023	31.12.2023			25,32	1 138,16	
01.12.2022	31.12.2022			25,32	1 189,90	Без наружной сети горячего			

Наименование организации	Реквизиты приказа ЛенРТК об установлении тарифов		Дата вступления тарифа в действие	Дата окончания действия тарифа	Экономически обоснованный тариф на услуги в сфере горячего водоснабжения для ресурсоснабжающей организации (без НДС)		Тариф для населения на услуги в сфере горячего водоснабжения (с НДС)		Примечание
	Дата	Номер			Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб. м	Компонент на тепловую энергию (одноставочный), руб./Гкал	Используется при расчете субсидий для ресурсоснабжающих организаций		
							Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб. м	Компонент на тепловую энергию (одноставочный), руб./Гкал	
			01.01.2023	31.12.2023			25,32	1 189,90	водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.12.2022	31.12.2022			25,32	1 287,42	Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.01.2023	31.12.2023			25,32	1 287,42	
			01.12.2022	31.12.2022			25,32	1 090,74	Без наружной сети горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.01.2023	31.12.2023			25,32	1 090,74	
			01.12.2022	31.12.2022			25,32	1 189,90	Без наружной сети горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.01.2023	31.12.2023			25,32	1 189,90	

Таблица 29 Утвержденные тарифы на отопление для потребителей МО «Кусинское СП» за период 2022 год

Муниципальное образование	Реквизиты приказа ЛенРТК об установлении тарифов		Дата вступления тарифа в действие	Дата окончания действия тарифа	Экономически обоснованные тарифы на тепловую энергию для ресурсоснабжающей организации (без НДС), руб./Гкал	Тариф на тепловую энергию для населения (с НДС), руб./Гкал
	Дата	Номер				
Кусинское сельское поселение	15.12.2021	385-п	01.01.2022	30.06.2022	1 194,13	
			01.07.2022	31.12.2022	1 278,30	
	20.12.2021	551-п	01.01.2022	30.06.2022		1 122,36
			01.07.2022	31.12.2022		1 182,97

Таблица 30 Утвержденные тарифы на горячее водоснабжение для потребителей МО «Кусинское СП» за период 2022 год

Муниципальное образование	Реквизиты приказа ЛенРТК об установлении тарифов на 2021 год		Дата вступления тарифа в действие	Дата окончания действия тарифа	Экономически обоснованный тариф на услуги в сфере горячего водоснабжения для ресурсоснабжающей организации (без НДС)		Тариф для населения на услуги в сфере горячего водоснабжения (с НДС)		Примечание
	Дата	Номер			Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб. м	Компонент на тепловую энергию (одноставочный), руб./Гкал	Используется при расчете субсидий для ресурсоснабжающих организаций		
							Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб. м	Компонент на тепловую энергию (одноставочный), руб./Гкал	
Кусинское сельское поселение	15.12.2021	385-п	01.01.2022	30.06.2022	44,55	1 194,13			
			01.07.2022	31.12.2022	73,96	1 278,30			
	20.12.2021	551-п	01.01.2022	30.06.2022			21,64	972,84	С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.07.2022	31.12.2022			22,81	1 025,37	С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.01.2022	30.06.2022			21,64	1 065,50	С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.07.2022	31.12.2022			22,81	1 123,04	С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.01.2022	30.06.2022			21,64	907,11	С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.07.2022	31.12.2022			22,81	956,09	С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.01.2022	30.06.2022			21,64	972,84	С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.07.2022	31.12.2022			22,81	1 025,37	С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.01.2022	30.06.2022			21,64	1 017,06	Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.07.2022	31.12.2022			22,81	1 071,98	Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.01.2022	30.06.2022			21,64	1 100,42	Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.07.2022	31.12.2022			22,81	1 159,84	Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.01.2022	30.06.2022			21,64	932,31	Без наружной сети горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.07.2022	31.12.2022			22,81	982,65	Без наружной сети горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.01.2022	30.06.2022			21,64	1 017,06	Без наружной сети горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.07.2022	31.12.2022			22,81	1 071,98	Без наружной сети горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, без полотенцесушителей

Таблица 31 Утвержденные тарифы на отопление для потребителей МО «Кусинское СП» за период 2021 год

Муниципальное образование	Реквизиты приказа ЛенРТК об установлении тарифов		Дата вступления тарифа в действие	Дата окончания действия тарифа	Экономически обоснованные тарифы на тепловую энергию для ресурсоснабжающей организации (без НДС), руб./Гкал	Тариф на тепловую энергию для населения (с НДС), руб./Гкал
	Дата	Номер				
Кусинское сельское поселение	18.12.2020	364-п	01.01.2021	30.06.2021	1 154,82	
			01.07.2021	31.12.2021	1 194,13	
	18.12.2020	448-п	01.01.2021	30.06.2021		1 085,45
			01.07.2021	31.12.2021		1 122,36

Таблица 32 Утвержденные тарифы на горячее водоснабжение для потребителей МО «Кусинское СП» за период 2021 год

Муниципальное образование	Реквизиты приказа ЛенРТК об установлении тарифов на 2021 год		Дата вступления тарифа в действие	Дата окончания действия тарифа	Экономически обоснованный тариф на услуги в сфере горячего водоснабжения для ресурсоснабжающей организации (без НДС)		Тариф для населения на услуги в сфере горячего водоснабжения (с НДС)		Примечание
	Дата	Номер			Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб. м	Компонент на тепловую энергию (одноставочный), руб./Гкал	Используется при расчете субсидий для ресурсоснабжающих организаций		
							Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб. м	Компонент на тепловую энергию (одноставочный), руб./Гкал	
Кусинское сельское поселение	18.12.2020	364-п	01.01.2021	30.06.2021	41,77	1 154,82			
			01.07.2021	31.12.2021	44,55	1 194,13			
	18.12.2020	448-п	01.01.2021	30.06.2021			20,93	940,85	С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.07.2021	31.12.2021			21,64	972,84	С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.01.2021	30.06.2021			20,93	1 030,46	С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.07.2021	31.12.2021			21,64	1 065,50	С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.01.2021	30.06.2021			20,93	877,28	С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.07.2021	31.12.2021			21,64	907,11	С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.01.2021	30.06.2021			20,93	940,85	С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.07.2021	31.12.2021			21,64	972,84	С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, без полотенцесушителей
01.01.2021	30.06.2021			20,93	983,62	Без наружной сети горячего водоснабжения			

Муниципальное образование	Реквизиты приказа ЛенРТК об установлении тарифов на 2021 год		Дата вступления тарифа в действие	Дата окончания действия тарифа	Экономически обоснованный тариф на услуги в сфере горячего водоснабжения для ресурсоснабжающей организации (без НДС)		Тариф для населения на услуги в сфере горячего водоснабжения (с НДС)		Примечание
	Дата	Номер			Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб. м	Компонент на тепловую энергию (одноставочный), руб./Гкал	Используется при расчете субсидий для ресурсоснабжающих организаций		
							Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб. м	Компонент на тепловую энергию (одноставочный), руб./Гкал	
			01.07.2021	31.12.2021			21,64	1 017,06	водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.01.2021	30.06.2021			20,93	1 064,24	Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей
			01.07.2021	31.12.2021			21,64	1 100,42	Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.01.2021	30.06.2021			20,93	901,65	Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.07.2021	31.12.2021			21,64	932,31	Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.01.2021	30.06.2021			20,93	983,62	Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями
			01.07.2021	31.12.2021			21,64	1 017,06	Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей

1.11.2. Описание структуры цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения.

Тарифы на тепловую энергию и на услуги ГВС, утвержденные теплоснабжающим организациям МП «Жилищное хозяйство», а также динамика изменения тарифов на тепловую энергию на услуги ГВС в 2021 – 2023 годах, приведены в таблицах выше.

1.11.3. Описание платы за подключение к системе теплоснабжения

В настоящий момент плата за подключение к системе теплоснабжения не предусмотрена.

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

Плата за поддержание резервной мощности не предусмотрена.

1.12. Описание технических и технологических проблем в системах теплоснабжения муниципального образования

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 качественного теплоснабжения на территории муниципального образования «Кусинское СП» можно выделить следующее:

1) *Отсутствие приборов коммерческого учета тепловой энергии у потребителей* - не позволяет оценить фактическое потребление тепловой энергии каждым жилым домом. Установка приборов учета, позволит производить оплату за фактически потребленную тепловую энергию и правильно оценить тепловые характеристики ограждающих конструкций.

2) *Открытая система ГВС.*

В системе централизованного теплоснабжения муниципального образования данные проблемы препятствуют надежному и экономичному функционированию системы.

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

Из комплекса существующих проблем развития систем теплоснабжения на территории муниципального образования можно выделить следующие:

1) *Отсутствие диспетчеризации.* При разработке проектов перекладки, тепловых сетей, рекомендуется применять трубопроводы с системой оперативного дистанционного контроля (ОДК).

1.12.3. Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

Согласно данным мониторинга жилищно-коммунального комплекса основными недостатками систем теплоснабжения СП являются:

- коммунальные инженерные системы построены без учета современных требований к энергоэффективности;
- отсутствие приборов учета тепловой энергии у большинства потребителей.

Применяемые морально устаревшие технологии и оборудование не позволяют обеспечить требуемое качество поставляемых населению услуг теплоснабжения.

Использование устаревших материалов, конструкций и трубопроводов в жилищном фонде приводит к повышенным потерям тепловой энергии, снижению температурного режима в жилых помещениях, повышению объемов водопотребления, снижению качества коммунальных услуг.

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

Проблемы надежного и эффективного снабжения топливом действующей системы теплоснабжения отсутствуют.

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

Сведений о предписаниях надзорных органов по устранению нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения, не выявлено.

2. Существующие и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

Территория муниципального образования, определенная генеральным планом, достаточна по размеру, чтобы обеспечить возможность размещения всех необходимых объектов для его устойчивого перспективного развития.

2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

В настоящий момент на территории муниципального образования «Кусинское СП» в теплоснабжении жилых зданий, объектов социально-бытового назначения участвует один источник теплоснабжения.

Данные базового уровня потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения представлены в таблице ниже (Таблица 33).

Таблица 33 - Данные базового уровня потребления тепловой энергии (данные 2022 года)

Выработка ТЭ, Гкал	Отпуск в сеть, Гкал	Полезный отпуск, Гкал		
		Всего, Гкал	Отопление, Гкал	ГВС, Гкал
5917,01	5575,45	4571,68	2622,04	1949,64

Потребление тепловой энергии за 2022 год на нужды отопления суммарно составляет 57,3 % от общего потребления тепловой энергии в год, доля потребления тепловой энергии на ГВС – 42,7 %.

В таблице ниже представлен баланс полезного отпуска по видам потребителей за 2022 год (Таблица 34).

Таблица 34 - Баланс полезного отпуска по видам потребителей за 2022 год

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Значение
1.	Полезный отпуск тепловой энергии по всем потребителям	Гкал	4571,68
1.1.	<i>исполнители реализующие коммунальные услуги гражданам</i>	Гкал	3674,37
1.2.	<i>бюджетным и муниципальным предприятиям</i>	Гкал	876,12
1.3.	<i>прочим потребителям</i>	Гкал	21,19

Около 80 % от общей величины полезного отпуска в 2022 году приходится на потребление жилыми домами.

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

По состоянию на 01.2023 год численность населения МО «Кусинское сельское поселение» составила 897 человек.

Согласно оценки социально-экономического потенциала муниципального образования, численность населения к 2035 году составит 1020 человек.

Прогноз численности населения за рассматриваемый период Схемы теплоснабжения МО «Кусинское сельское поселение» представлен ниже (Таблица 35).

Таблица 35 - Прогноз численности населения МО «Кусинское сельское поселение» на период до 2035 года

Наименование	Период, год			
	2023	2025	2030	2035
Численность населения, чел.	897	955	980	1020

Жилищный фонд Кусинского сельского поселения состоит из 365 жилых домов. Жилая застройка представлена индивидуальными жилыми домами усадебного типа и многоквартирной жилой застройкой.

Общий отапливаемый объем жилищного фонда (многоквартирные и индивидуальные дома) составляет 30,13 тыс.кв.м.

К расчетному сроку планируется повышение уровня обеспеченности жильем населения МО «Кусинское сельское поселение» до 30 м² на чел. (21,92 м² на чел. существующее положение).

В таблице ниже представлены ориентировочные объемы жилищного строительства и распределение их по этапам (Таблица 36).

Таблица 36 - Структура жилищного фонда в МО «Кусинское сельское поселение»

Показатель	Ед. изм.	Существующее положение	2030 год	2035 год
Жилищный фонд - всего	тыс. м²	30,13	43,08	50,05
Многоэтажная жилая застройка	тыс. м ²	14,83	24,83	29,83
Индивидуальная жилая застройка	тыс. м ²	15,30	18,25	20,22

Жилищный фонд к концу расчетного срока составит ориентировочно 50,05 тыс.кв.м., в том числе многоэтажная жилая застройка – 29,83 тыс.кв.м., индивидуальная застройка- -20,22 тыс.кв.м.

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

В соответствии с «Правилами установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг (утв. постановлением Правительства РФ от 23 мая 2006 г. № 306) (в редакции постановления Правительства РФ от 28 марта 2012 г. N 258)», которые определяют порядок установления нормативов потребления коммунальных услуг (холодное и горячее водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, газоснабжение, отопление), нормативы потребления коммунальных услуг утверждаются органами государственной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными в порядке, предусмотренном нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации. При определении нормативов потребления коммунальных услуг учитываются следующие конструктивные и технические параметры многоквартирного дома или жилого дома:

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

В качестве параметров, характеризующих степень благоустройства многоквартирного дома или жилого дома, применяются показатели, установленные техническими и иными требованиями в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации.

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

в отношении горячего водоснабжения:

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

в отношении отопления:

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

многоквартирном доме.

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

В соответствии с ФЗ № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», ФЗ № 190 «О теплоснабжении» все вновь возводимые жилые и общественные здания должны проектироваться в соответствии со 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.

Определение требований энергетической эффективности осуществляется путем установления базового уровня этих требований по состоянию на дату вступления в силу устанавливаемых требований энергетической эффективности и определения темпов последующего изменения показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности.

Требования энергетической эффективности устанавливаются Министерством регионального развития Российской Федерации.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 25.01.2011 г. № 18 "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов", определение требований энергетической эффективности осуществляется путем установления базового уровня этих требований по состоянию на дату вступления в силу устанавливаемых требований энергетической эффективности и определения темпов последующего изменения показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности.

После установления базового уровня требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений требования энергетической эффективности должны предусматривать уменьшение показателей, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении, не реже 1 раза в 5 лет: с января 2011 г. (на период 2011 – 2015 годов) – не менее чем на 15 % по

отношению к базовому уровню, с 1 января 2016 г. (на период 2016 – 2020 годов) - не менее чем на 30 % по отношению к базовому уровню и с 1 января 2020 г. - не менее чем на 40 % по отношению к базовому уровню.

Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление для вновь возводимых зданий представлены ниже (Таблица 37).

Таблица 37 - Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление для вновь возводимых зданий

		2023 год	2024 год	2025 год	2026 год	2028 год	2030 год	К расчетному сроку
Удельный расход тепловой энергии	Гкал/м ² в месяц	0,0166	0,0154	0,0141	0,0129	0,0116	0,0108	0,010

При проведении расчетов так же были учтены требования к энергетической эффективности объектов теплоснабжения, указанные в Постановлении Правительства РФ от 25.01.2011 г. № 18 "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов" (с изменениями и дополнениями от 26 марта 2014 г.) и Федеральном законе от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Прогнозы удельных расходов тепловой энергии на горячее водоснабжение, рассчитанные с учетом данных требований представлены в таблице ниже (Таблица 38).

Таблица 38 - Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на горячее водоснабжение

Наименование	Размерность	Период						К расчетному сроку
		2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2025 год	2030 год	
Удельный расход тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал/чел. в мес.	0,161	0,149	0,137	0,125	0,113	0,105	0,097

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

Перспективные нагрузки отопления и горячего водоснабжения рассчитаны на основании приростов площадей строительных фондов и роста численности населения муниципального образования.

За рассматриваемый срок разработки схемы теплоснабжения в дер. Кузино планируется строительство и подключение к системе теплоснабжения следующих объектов:

1. 12-ти квартирный жилой дом - расчетная тепловая нагрузка - 0,104 Гкал/ч,
2. Многоквартирный малоэтажный дом - расчетная тепловая нагрузка - 0,412 Гкал/ч.
3. Дом культуры – расчетная тепловая нагрузка - 0,200 Гкал/ч;

Суммарная перспективная нагрузка – 0,716 Гкал/ч.

Данные по тепловым нагрузкам на отопление и ГВС и объему потребления тепловой энергии на отопление и ГВС представлены в таблицах ниже (Таблица 39 - Таблица 40).

В целом по МО к концу расчетного периода вследствие увеличения численности населения и прироста строительных фондов, и несмотря на уменьшение удельных расходов на тепловую энергию на отопление и горячее водоснабжение в соответствии с требованиями энергетической эффективности, установленными в Постановлении Правительства РФ от 25.01.2011 г. № 18 "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов", наблюдается увеличение объема потребления тепловой энергии. В данном постановлении в процентном соотношении указано, насколько должны снижаться удельные расходы тепловой энергии. Следовательно, пропорционально удельным расходам снижаются и объемы потребления тепловой энергии. С другой стороны, растут численность населения и площади строительных фондов, и объемы потребления тепловой энергии так же должны увеличиваться. Результат же расчета зависит от совокупности этих факторов.

Прирост или уменьшение итогового значения объема потребления тепловой энергии зависит, в конечном счете, от того, какая из этих величин изменяется быстрее.

Для проведения дальнейших гидравлических расчетов трубопроводов выполнен расчет объемов теплоносителя исходя из перспективных тепловых нагрузок на отопление и горячее водоснабжение и температурного графика сетевой воды. Результаты расчетов приведены ниже (Таблица 41).

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

Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения представлены в п. 2.5.

Все жилые дома индивидуальной жилищной застройки будут снабжены собственными источниками тепловой энергии. Подключение таких домов к централизованному теплоснабжению не предусматривается ввиду значительного повышения затрат на передачу теплоносителя от источника до потребителей в индивидуальной жилой застройке с малой плотностью тепловой нагрузки, приходящейся на площадь застройки.

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения, утвержденными Министерством регионального развития Российской Федерации № 565/667 от 29.12.2012 г., предложения по организации индивидуального теплоснабжения рекомендуется разрабатывать только в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями и плотностью тепловой нагрузки меньше 0,01 Гкал/га.

2.7. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплоснабжения и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

Приростов объемов потребления тепловой энергии и теплоносителя в производственных зонах не планируется за рассматриваемый период.

2.8. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель

Согласно Федеральному закону № 190-ФЗ от 27.07.2010 г. (ред. от 25.06.2012 г.) "О теплоснабжении", наряду со льготами, установленными федеральными законами в отношении физических лиц, льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель устанавливаются при наличии

соответствующего закона субъекта Российской Федерации. Законом субъекта Российской Федерации устанавливаются лица, имеющие право на льготы, основания для предоставления льгот и порядок компенсации выпадающих доходов теплоснабжающих организаций.

Перечень потребителей или категорий потребителей тепловой энергии (мощности), теплоносителя, имеющих право на льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель (за исключением физических лиц), подлежит опубликованию в порядке, установленном правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В пункте 96 Постановления Правительства РФ от 8 августа 2012 г. N 808 "Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации" указаны социально значимые категории потребителей (объекты потребителей). К ним относятся:

- органы государственной власти;
- медицинские учреждения;
- учебные заведения начального и среднего образования;
- учреждения социального обеспечения;
- метрополитен;
- воинские части Министерства обороны Российской Федерации, Министерства внутренних дел Российской Федерации, Федеральной службы безопасности, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Федеральной службы охраны Российской Федерации;
- исправительно-трудовые учреждения, следственные изоляторы, тюрьмы;
- федеральные ядерные центры и объекты, работающие с ядерным топливом и материалами;
- объекты по производству взрывчатых веществ и боеприпасов, выполняющие государственный оборонный заказ, с непрерывным технологическим процессом, требующим поставок тепловой энергии;
- животноводческие и птицеводческие хозяйства, теплицы;
- объекты вентиляции, водоотлива и основные подъемные устройства угольных и горнорудных организаций;

– объекты систем диспетчерского управления железнодорожного, водного и воздушного транспорта.

Данные о других категориях потребителей, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель отсутствуют.

3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения

При разработке схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения от 10 тыс. человек до 100 тыс. человек данная глава является необязательной.

Электронная модель системы теплоснабжения выполняется в ГИС Zulu 7.0.

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

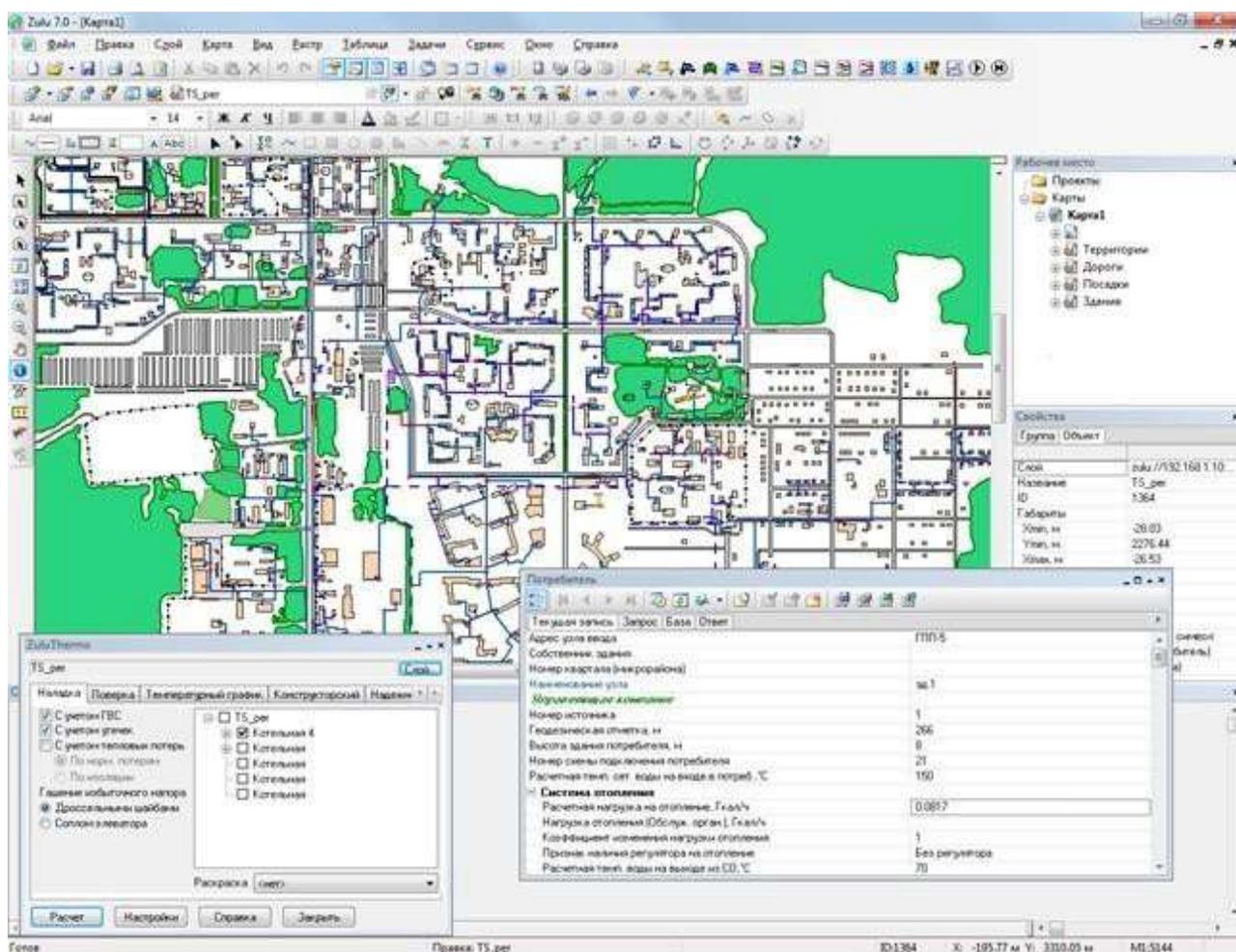


Рисунок 8 - Внешний вид электронной модели

Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети.

Расчет тепловых потерь ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

Расчеты ZuluThermo могут работать как в тесной интеграции с геоинформационной системой (в виде модуля расширения ГИС), так и в виде отдельной библиотеки компонентов, которые позволяют выполнять расчеты из приложений пользователей.

В настоящий момент продукт существует в следующих вариантах:

ZuluThermo - расчеты тепловых сетей для ГИС Zulu,

ZuluArcThermo - расчеты тепловых сетей для ESRI ArcGIS,

ZuluNetTools - ActiveX-компоненты для расчетов инженерных сетей.

Состав задач:

Построение расчетной модели тепловой сети,

Паспортизация объектов сети,

Наладочный расчет тепловой сети,

Поверочный расчет тепловой сети,

Конструкторский расчет тепловой сети,

Расчет требуемой температуры на источнике,

Коммутационные задачи,

Построение пьезометрического графика,

Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию,

Построение расчетной модели тепловой сети.

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью мышки или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель. Остается лишь задать расчетные параметры объектов и нажать кнопку выполнения расчета.

Наладочный расчет тепловой сети

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора недостаточно.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного

напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

Поверочный расчет тепловой сети

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

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

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

Конструкторский расчет тепловой сети

Целью конструкторского расчета является определение диаметров

трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике.

Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например, тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения скорости движения воды по участкам тепловой сети, что приводит к изменению диаметров трубопровода, а значит и располагаемого напора в точке подключения.

В результате расчета определяются диаметры трубопроводов тепловой сети, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети, располагаемые напоры на потребителях.

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.

Коммутационные задачи

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

Пьезометрический график

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского).

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.

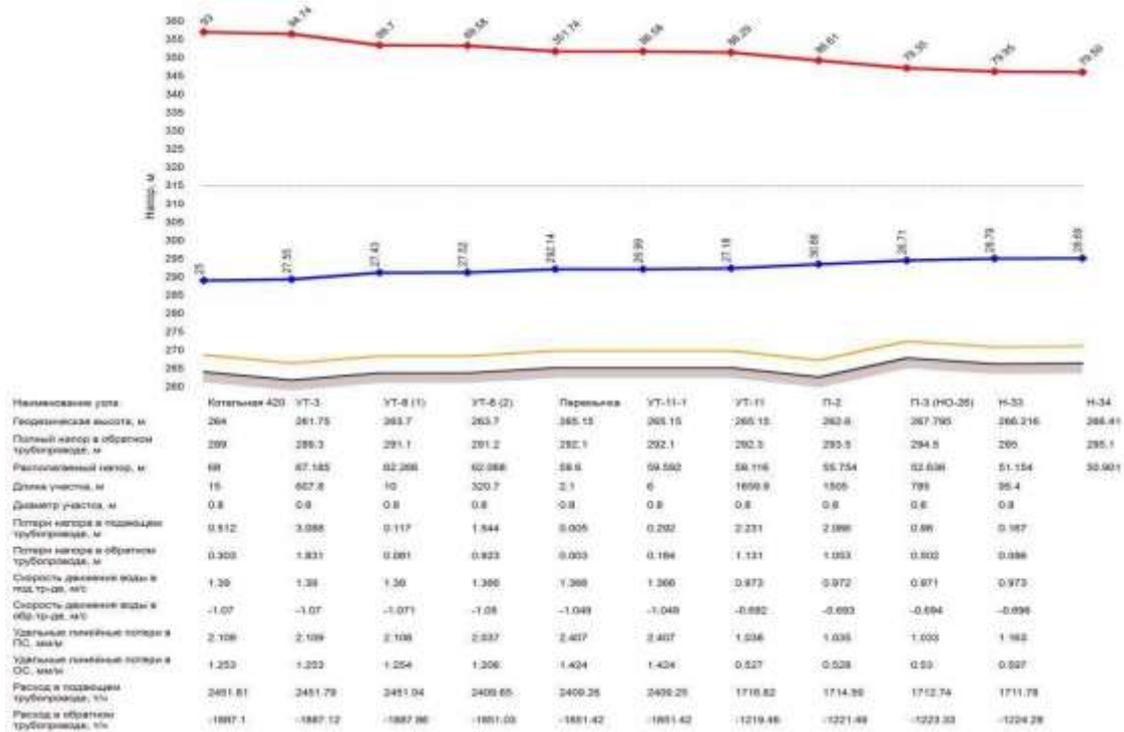


Рисунок 9 - Пьезометрический график

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.

4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

4.1. Балансы существующей на базовый период 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

На настоящий момент источником централизованного теплоснабжения сельского поселения является одна котельная теплоснабжающей организации МП «Жилищное хозяйство». Зона действия котельной охватывает жилую и общественную застройку дер. Кусино.

Баланс тепловой мощности источника тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки на территории муниципального образования в зоне действия существующего источника теплоснабжения на расчетный срок представлен ниже (Таблица 42).

Таблица 42 - Баланс тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в МО «Кусинское сельское поселение»

Наименование	Ед. измерения	Период, год					
		2023	2024	2025	2028	К 2030	К расчетному сроку
Котельная дер. Кусино							
Установленная мощность	Гкал/час	5,16	5,16	5,16	5,16	5,16	5,16
Располагаемая мощность	Гкал/час	5,16	5,16	5,16	5,16	5,16	5,16
Собственные нужды	Гкал/час	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	2,216	2,932	2,932	2,932	2,932	2,932
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,371	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490
Резерв("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	2,423	1,588	1,588	1,588	1,588	1,588
	%	47,0%	30,8%	30,8%	30,8%	30,8%	30,8%

4.2. Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии

При разработке в предыдущих актуализациях электронной модели системы теплоснабжения использован программный расчетный комплекс ZuluThermo 7.0.

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

Особенности программного комплекса ZuluThermo 7.0:

- выполнение расчетов по наладке системы централизованного теплоснабжения с подбором элеваторов, сопел, дросселирующих устройства и определением мест их установки.
- проведение годовых анализов состояния сети и эффективность ее работы.
- выявление перегруженных участков сети, лимитирующих пропускную способность.
- выполнение тепло-гидравлического расчета и анализ возможных последствий плановых переключений на магистральных сетях.
- моделирование аварийных ситуаций на сети и обоснование мероприятий по минимизации последствий этих аварий.
- поиск задвижек, отключающих (изолирующих) аварийный участок тепловой сети.
- оценка влияния отключений на тепловую сеть и тепловую разрегулировку потребителей.
- определение зоны влияния источников, работающих на одну сеть.
- оценка влияния переключений при передаче части сетевой воды от одного источника к другому.
- выполнение расчетов по подбору диаметров трубопроводов вновь строящейся или реконструируемой тепловой сети.

Пакет ZuluThermo позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные

теплогидравлические расчеты.

Гидравлический расчет ранее был выполнен на электронной модели схемы теплоснабжения в РПК Zulu 7.0. Результаты расчета представлены в Приложении 1.

По результатам гидравлического расчета сделаны выводы:

- существующие тепловые сети обеспечивают передачу тепловой энергии в полном объеме, необходимом при расчетных параметрах наружного воздуха;
- для обеспечения тепловой энергией планируемых потребителей на расчетный период, необходимо перепрокладка тепловой сети, отработавшей свой ресурс.

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

В настоящий момент котельная не имеет дефицита тепловой мощности. Присоединение перспективных нагрузок к котельной экономически целесообразно.

Тепловые сети в границах теплоснабжения имеют достаточный резерв пропускной способности (по результатам конструкторского расчета) для обеспечения перспективных потребителей, при условии строительства новых сетей в границах планируемой застройки.

Результаты гидравлического расчета по тепловым сетям по состоянию на расчетный срок представлены в Приложении 1.

5. Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения

5.1. Описание вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения).

Особенностью системы теплоснабжения Кусинского сельского поселения является наличие одного источника тепловой энергии. Соответственно, ввод новых источников тепловой мощности, необходимость перераспределения тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии отсутствует. Таким образом, рассмотрение нескольких вариантов развития системы теплоснабжения, связанных с определением наиболее эффективного варианта обеспечения тепловой энергией потребителей от различных источников тепловой энергии, является нецелесообразным.

5.2. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения.

Варианты развития систем теплоснабжения Кусинского сельского поселения не предусмотрены.

5.3. Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения поселения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей.

Варианты развития систем теплоснабжения Кусинского сельского поселения не предусмотрены.

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.

Расчет технически обоснованных нормативных потерь (нормативных утечек) теплоносителя в тепловых сетях всех зон действия источников тепловой энергии выполнен в соответствии с Методическими указаниями по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю "потери сетевой воды", утвержденными приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. N 278, и Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, утвержденной приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. N 325.

Расчет потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям котельных МП «Жилищное хозяйство» на 2022 год по Кусинскому сельскому поселению представлен ниже (Таблица 43).

Таблица 43 – Расчет потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям котельных МП «Жилищное хозяйство» на 2022 год

Норматив затрат и потерь тепловой энергии, Гкал	1050,3
В том числе:	
через изоляцию, Гкал	961,4
с утечками и затратами теплоносителя на испытания и заполнение сети, Гкал	88,9
Отпуск тепловой энергии в сеть, Гкал/год:	4745,7
Потери тепловой энергии от планового отпуска, %:	22,1%

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

Водоподготовка на котельной дер. Кусино отсутствует. Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», среднегодовая утечка теплоносителя ($\text{м}^3/\text{ч}$) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения

(за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели). Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и не деаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели), если другое не предусмотрено проектными (эксплуатационными) решениями. Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка должна обеспечиваться только из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Химводоочистка для котельных представляет собой комплекс, в котором установлено водоподготовительное оборудование предочистки, ионитные фильтры для снижения жёсткости и насосы дозаторы для коррекционной обработки воды.

По данным специалистов теплоснабжающей организации МП «Жилищное хозяйство», в кратко- среднесрочной перспективе представляется целесообразным установка оборудования по водоподготовке на котельной дер. Кузино.

6.3. Сведения о наличии баков-аккумуляторов.

На котельной д. Кузино установлены баки-аккумуляторы (2 штуки) объемом 50 куб.м. каждый.

Год последнего ремонта – 2012 год. Баки-аккумуляторы находятся в ограниченно-работоспособном состоянии.

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

В соответствии с п. 6.16 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и не деаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели).

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

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

Согласно статье 14 ФЗ № 190 «О теплоснабжении» от 27.07.2010 года подключение теплopotребляющих установок и тепловых сетей потребителей тепловой энергии, в том числе застройщиков, к системе теплоснабжения осуществляется в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения, с учетом особенностей, предусмотренных ФЗ № 190 «О теплоснабжении» и правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Подключение осуществляется на основании договора на подключение к системе теплоснабжения, который является публичным для теплоснабжающей организации, теплосетевой организации. Правила выбора теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, к которой следует обращаться заинтересованным в подключении к системе теплоснабжения лицам, и которая не вправе отказать им в услуге по такому подключению и в заключение соответствующего договора, устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения и при наличии свободной мощности в соответствующей точке подключения отказ потребителю, в том числе застройщику, в заключение договора на подключение объекта капитального строительства, находящегося в границах определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения, не допускается. Нормативные сроки подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, но при наличии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации

или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства, отказ в заключение договора на его подключение не допускается. Нормативные сроки его подключения к системе теплоснабжения устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации в пределах нормативных сроков подключения к системе теплоснабжения, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, и при отсутствии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства, теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в сроки и в порядке, которые установлены правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, обязана обратиться в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, с предложением о включении в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства. Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, в сроки, в порядке и на основании критериев, которые установлены порядком разработки и утверждения схем теплоснабжения, утвержденным Правительством Российской Федерации, принимает решение о внесении изменений в схему теплоснабжения или об отказе во внесении в нее таких изменений. В случае если теплоснабжающая или теплосетевая организация не направит в установленный срок и (или) представит с нарушением установленного порядка в федеральный орган

исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, предложения о включении в нее соответствующих мероприятий, потребитель, в том числе застройщик, вправе потребовать возмещения убытков, причиненных данным нарушением, и (или) обратиться в федеральный антимонопольный орган с требованием о выдаче в отношении указанной организации предписания о прекращении нарушения правил недискриминационного доступа к товарам.

В случае внесения изменений в схему теплоснабжения теплоснабжающая организация или теплосетевая организация обращается в орган регулирования для внесения изменений в инвестиционную программу. После принятия органом регулирования решения об изменении инвестиционной программы он обязан учесть внесенное в указанную инвестиционную программу изменение при установлении тарифов в сфере теплоснабжения в сроки и в порядке, которые определяются основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации. Нормативные сроки подключения объекта капитального строительства устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, в которую внесены изменения, с учетом нормативных сроков подключения объектов капитального строительства, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Таким образом, вновь вводимые потребители, обратившиеся соответствующим образом в теплоснабжающую организацию, должны быть подключены к централизованному теплоснабжению, если такое подсоединение возможно в перспективе.

С потребителями, находящимися за границей радиуса эффективного теплоснабжения, могут быть заключены договора долгосрочного теплоснабжения по свободной (обоюдно приемлемой) цене, в целях компенсации затрат на строительство новых и реконструкцию существующих тепловых сетей, и увеличению радиуса эффективного теплоснабжения.

Кроме того, согласно СП 42.133330.2011 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений", в районах многоквартирной жилой

застройки малой этажности, а также одно-, двухквартирной жилой застройки с приусадебными (приквартирными) земельными участками теплоснабжение допускается предусматривать от котельных на группу жилых и общественных зданий или от индивидуальных источников тепла при соблюдении технических регламентов, экологических, санитарно-гигиенических, а также противопожарных требований. Групповые котельные допускается размещать на селитебной территории с целью сокращения потерь при транспорте теплоносителя и снижения тарифа на тепловую энергию.

Согласно СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха", для индивидуального теплоснабжения зданий следует применять теплогенераторы полной заводской готовности на газообразном, жидком и твердом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт с параметрами теплоносителя не более 95 °С и 0,6 МПа. Теплогенераторы следует размещать в отдельном помещении на любом надземном этаже, а также в цокольном и подвальном этажах отапливаемого здания.

Условия организации поквартирного теплоснабжения определены в СП54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные» и СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

Согласно п. 15, с. 14, ФЗ № 190 от 27.07.2010 г., запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов.

7.2. Описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергоэтике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей.

Объекты, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, в поселении 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.

Объекты, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, в поселении отсутствуют.

7.4. Обоснование предлагаемых мероприятий для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

Строительство источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, не предусмотрено.

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

Предложения по реконструкции действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок не предусмотрены.

7.6. Обоснование предлагаемых мероприятий для строительства и реконструкции котельных

В настоящее время МП «Жилищное хозяйство» сформировало ряд инвестиционных мероприятий, планируемых к реализации в период 2023-2035 годы (Таблица 44).

Таблица 44 - Список инвестиционных мероприятий, сформированных службами МП «Жилищное хозяйство», планируемых к реализации в период 2024-2034 годах

№	Наименование инвестиционных мероприятий
2024	
1	Обследование кирпичной дымовой трубы Н = 45 м.
2	Режимная наладка водогрейного котла ТТКВ 30-30.

№	Наименование инвестиционных мероприятий
3	ЭПБ насосов топливоподачи НШ - 4 шт.
4	Строительные работы по результатам ЭПБ здания котельной. Консервация неиспользуемого помещения котельной.
5	Проектирование технического перевооружения системы водоподготовки котельной.
2025	
1	ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.
2	Ремонт кирпичной дымовой трубы Н=45м по результатам обследования.
3	Обустройство забора по периметру территории котельной.
4	Техническое перевооружение системы водоподготовки 1-ый этап.
5	Модернизация тепловых сетей.
2026	
1	Режимная наладка водогрейных котлов FR16-2,0-10-120 и ТТКВ 10-10.
2	Техническое перевооружение системы водоподготовки 2-ой этап.
3	Замена подогревателей сетевой воды зав. № 520 Ø 325 мм - 2 шт.
2027	
1	ЭПБ технологических трубопроводов, ёмкостей, насосов.
2	Строительные работы по результатам ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.
3	Замена насосов внутреннего контура Grundfoss CLM 125-235-7 - 2 шт.
2028	
1	Обследование здания котельной на предмет дальнейшей эксплуатации.
2	Замена водогрейного котла ТТКВ - 3,0 МВт (2010 г.) на новый в комплекте с горелкой.
3	Замена сетевых насосов TP80-520 - 2 шт.
2029	
1	Обследование кирпичной дымовой трубы Н = 45 м.
2	Капитальный ремонт по результатам обследования здания котельной.
3	Замена насосов исходной воды (CR20-02; 1,5К6) - 2 шт.
2030	
1	ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.
2	ЭПБ насосов топливоподачи НШ - 4 шт.
3	Замена водогрейного котла ТТКВ - 1,0 МВт (2013 г.) на новый в комплекте с горелкой.
4	Ремонт кирпичной дымовой трубы Н = 45 м по результатам обследования.
2031	
1	ЭПБ технологических трубопроводов топливоподачи, резервуаров.
2	Строительные работы по результатам ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.
3	Замена сетевых насосов LP80-200/202 3 шт.
2032	
1	Замена водогрейного котла FR16-2,0-10-120 2016 г. На новый в комплекте с горелкой.
2	Замена смесительных насосов (Kolmeks CR20-02, Wilo-TOP-S 65/15) - 3 шт.
3	Замена запорной арматуры.
4	Модернизация тепловых сетей.
2033	
1	РНИ водогрейного котла 3,0 МВт.
2	Замена БАГВ V=50 м3 - 2 шт.
3	Замена мазутных насосов НШ - 4 шт.
2034	
1	ЭПБ технологических трубопроводов, ёмкостей.
2	Замена подпиточных насосов CR 32-3-2 - 2 шт.
3	Замена напорно-подогревательного центра мазута RK 500.

7.7. 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.

Переоборудование котельной в Кусинском сельском поселении в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, не предполагается.

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

Реконструкция котельной в Кусинском сельском поселении с увеличением зоны ее действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии не планируется.

7.9. Обоснование предлагаемых мероприятий для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

Перевод в пиковый режим работы котельной в Кусинском сельском поселении по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, не предполагается. Источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки в поселении, отсутствуют.

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

Расширение зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, не предполагается. Источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки в поселении, отсутствуют.

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

Передача тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии не предполагается.

7.12. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения, городского округа, города федерального значения малоэтажными жилыми зданиями

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения, утвержденными Министерством регионального развития Российской Федерации № 565/667 от 29.12.2012 г., предложения по организации индивидуального теплоснабжения рекомендуется разрабатывать только в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями и плотностью тепловой нагрузки меньше 0,01 Гкал/га.

Согласно п.15, с. 14, ФЗ №190 от 27.07.2010 г., запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов.

7.13. Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения

Данные по перспективным балансам производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии представлены ниже (

Таблица 45).

Таблица 45 - Перспективный баланс тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки

Наименование	Ед. измерения	Период, год					
		2023	2024	2025	2028	2030	2035
Котельная дер. Кузино							
Установленная мощность	Гкал/час	5,16	5,16	5,16	5,16	5,16	5,16
Располагаемая мощность	Гкал/час	5,16	5,16	5,16	5,16	5,16	5,16
Собственные нужды	Гкал/час	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	2,216	2,932	2,932	2,932	2,932	2,932
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,371	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490

Наименование	Ед. измерения	Период, год					
		2023	2024	2025	2028	2030	2035
Резерв("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	2,423	1,588	1,588	1,588	1,588	1,588
	%	47,0%	30,8%	30,8%	30,8%	30,8%	30,8%

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

Централизованное теплоснабжение с использованием возобновляемых источников энергии в условиях поселения в ближайшей перспективе не планируется.

7.15. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения

Производственные зоны на территории поселения отсутствуют.

7.16. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения

В законе «О теплоснабжении» дано определение радиуса эффективного теплоснабжения, который представляет собой максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Под зоной действия источника тепловой энергии подразумевается территория поселения, городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения.

Решение задачи о том, нужно или не нужно трансформировать зону действия источника тепловой энергии, является базовой задачей построения эффективных схем теплоснабжения. Критерием выбора решения о трансформации зоны является не просто увеличение совокупных затрат, а анализ возникающих в связи с этим действием эффектов и необходимых для осуществления этого действия затрат.

Согласно п. 30, г. 2, ФЗ № 190 от 27.07.2010 г.: «радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в

системе теплоснабжения».

В настоящее время, методика определения радиуса эффективного теплоснабжения не утверждена федеральными органами исполнительной власти в сфере теплоснабжения.

Основными критериями оценки целесообразности подключения новых потребителей в зоне действия системы централизованного теплоснабжения являются:

- затраты на строительство новых участков тепловой сети, и реконструкция существующих;
- пропускная способность существующих магистральных тепловых сетей;
- затраты на перекачку теплоносителя в тепловых сетях;
- потери тепловой энергии в тепловых сетях при ее передаче;
- надежность системы теплоснабжения.

Комплексная оценка вышеперечисленных факторов, определяет величину оптимального радиуса теплоснабжения.

Для оценки затрат применяется методика, которая основывается на допущении, что в среднем по системе централизованного теплоснабжения, состоящей из источника тепловой энергии, тепловых сетей и потребителей затраты на транспорт тепловой энергии для каждого конкретного потребителя пропорциональны расстоянию до источника и мощности потребления.

Среднечасовые затраты на транспорт тепловой энергии от источника до потребителя определяются по формуле:

$$C=Z* Q* L,$$

где Q – мощность потребления;

L – протяженность тепловой сети от источника до потребителя;

Z – коэффициент пропорциональности, который представляет собой удельные затраты в системе на транспорт тепловой энергии (на единицу протяженности тепловой сети от источника до потребителя и на единицу присоединенной мощности потребителя).

Для упрощения расчетов зону действия централизованного теплоснабжения рассматриваемого источника тепловой энергии будем условно разбивать на несколько крупных зон нагрузок. Для каждой из этих зон рассчитаем усредненное расстояние от источника до условного центра присоединенной нагрузки (L_i) по формуле:

$$L_i = \Sigma(Q_{зд} * L_{зд}) / Q_i$$

$L_{зд}$ – расстояние по трассе (либо эквивалентное расстояние) от каждого здания зоны до источника тепловой энергии;

$Q_{зд}$ – присоединенная нагрузка здания;

Q_i – суммарная присоединенная нагрузка рассматриваемой зоны, $Q_i = \Sigma Q_{зд}$;

Присоединенная нагрузка к источнику тепловой энергии:

$$Q = \Sigma Q_i$$

Средний радиус теплоснабжения по системе определяется по формуле:

$$L_{ср} = \Sigma(Q_i * L_i) / Q$$

Определяется годовой отпуск тепла от источника тепловой энергии (A), Гкал.

При этом:

$$A = \Sigma A_i, \text{ где } A_i \text{ – годовой отпуск тепла по каждой зоне нагрузок.}$$

Среднюю себестоимость транспорта тепла в зоне действия источника тепловой энергии принимаем равной тарифу на транспорт T (руб/Гкал).

Годовые затраты на транспорт тепла в зоне действия источника тепловой энергии, (руб/год):

$$B = A * T.$$

Среднечасовые затраты на транспорт тепла по зоне источника тепловой энергии:

$$C = B / \text{Ч},$$

где Ч – число часов работы системы теплоснабжения в год.

Удельные затраты в зоне действия источника тепловой энергии на транспорт тепла рассчитываются по формуле:

$$Z = C / (Q * L_{cp}) = B / (Q * L_{cp}) * Ч$$

Величина Z остается одинаковой для всей зоны действия источника тепловой энергии.

Среднечасовые затраты на транспорт тепла от источника тепловой энергии до выделенных зон, (руб/ч):

$$C_i = Z * Q_i * L_i$$

Вычислив C_i и Z , можно рассчитать для каждой выделенной зоны нагрузок в зоне действия источника тепловой энергии разницу в затратах на транспорт тепла с учетом и без учета удаленности потребителей от источника.

Подход к расчету радиуса эффективного теплоснабжения источника тепловой энергии.

На электронной схеме наносится зона действия источника тепловой энергии с определением площади территории тепловой сети от данного источника и присоединенной тепловой нагрузки.

Определяется средняя плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии (Гкал/ч/Га, Гкал/ч/км²).

Зона действия источника тепловой энергии условно разбивается на зоны крупных нагрузок с определением их мощности Q_i и усредненного расстояния от источника до условного центра присоединенной нагрузки (L_i).

Определяется максимальный радиус теплоснабжения, как длина главной магистрали от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя, присоединенного к этой магистрали L_{max} (км).

Определяется средний радиус теплоснабжения по системе L_{cp} .

Определяются удельные затраты в зоне действия источника тепловой энергии на транспорт тепла $Z = C / (Q * L_{cp}) = B / (Q * L_{cp}) * Ч$.

Определяются среднечасовые затраты на транспорт тепла от источника тепловой энергии до выделенных зон C_i , руб./ч.

Определяются годовые затраты на транспорт тепла по каждой зоне с учетом расстояния до источника V_i , млн. руб.

Определяются годовые затраты на транспорт тепла по каждой зоне без учета расстояния до источника $V_{i0} = A_i * T$, млн. руб.

Комплексная оценка вышеперечисленных факторов, определяет величину оптимального радиуса теплоснабжения.

На рисунке ниже приведена зона действия и результаты расчета эффективности теплоснабжения котельной с определением радиуса эффективного теплоснабжения.

Существующая застройка дер. Кусино полностью находится в пределах радиуса эффективного теплоснабжения, и подключение новых потребителей в границах сложившейся застройки экономически оправдано.



Рисунок 10 – Радиус эффективного теплоснабжения

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)

Расчет, проведенный на электронной модели системы теплоснабжения МО, показал, что на территории муниципального образования отсутствуют зоны с дефицитом тепловой мощности, поэтому реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности, не предусматривается.

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

Предполагается строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную комплексную застройку в осваиваемых районах поселения (Таблица 46).

Таблица 46 - Характеристика тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную комплексную застройку

№ п/п	Диаметр трубопроводов, мм	Общая протяженность участков (в двухтрубном исчислении), км
1	57	0,017
2	76	0,012
3	89	0,02

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.

Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения, не предусматривается. В Кусинском сельском поселении функционирует единственный источник теплоснабжения.

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.

Перевод единственной котельной в Кусинском сельском поселении в пиковый

режим работы, ликвидация котельной не предусматривается.

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

Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения не предусматривается.

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

Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки не предусматривается. Обеспечение перспективных приростов тепловой нагрузки в Кусинском сельском поселении предполагается с сохранением диаметров трубопроводов.

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

Характеристика тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, представлена ниже (Таблица 47).

Таблица 47 - Характеристика тепловой сети, подлежащей замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

Наружный диаметр, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию/ремонта	Предполагаемый год перекладки
42	14,49	Наружная	1989	2025
89	28,3	Наружная, канальная	1989	2026

Длина участков тепловой сети, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, составляет 42,82 м (в двухтрубном исчислении).

8.8. Предложение по строительству и реконструкции насосных станций

Гидравлический расчет перспективной схемы теплоснабжения показал, что во всех режимах работы тепловых сетей обеспечивается планируемая нагрузка тепловой энергией. Строительство насосных станций на территории муниципального образования не планируется.

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

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

В ходе проработки вопроса перевода на закрытую систему горячего водоснабжения теоретически может быть рассмотрен вариант перехода на закрытую систему теплоснабжения посредством прокладки тепловой сети в четырехтрубном исполнении.

9.2. Предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения.

Характеристика тепловой сети, необходимой для организации закрытой схемы, представлена ниже (Таблица 48).

Таблица 48 - Характеристика тепловой сети для организации закрытой схемы теплоснабжения

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети
ТК-1	Детский сад №20	85	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-6	Ж/дом N10	6	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-8	Ж/дом N4	4	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-13	УВ-14	14	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-13	Ж/дом N2	4,5	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-9	УВ-10	55	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-14	Ж/дом N3	23	0,05	0,05	Подземная канальная
y11	Ж/дом N1	6	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-7	УВ-8	40	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-5	Ж/дом N11	7	0,05	0,05	Подземная канальная
ТК-1	Ж/дом N7	65	0,05	0,05	Подземная канальная

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети
y11	Ж/дом N6	1	0,05	0,05	Подземная канальная
ТК-1	y11	40	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-14	Ж/дом N5	56	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-10	y21	70	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-7	УВ-13	47	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-9	Ж/дом N9	8	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-10	Ж/дом N8	5	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-4	Ж/дом N13	37	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-5	УВ-6	60	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-3	УВ-5	129	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-6	УВ-7	8	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-3	УВ-4	22	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-8	УВ-9	60	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-4	Ж/дом N12	5	0,05	0,05	Подземная канальная
y21	ТК-1	114	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-2	УВ-3	161	0,07	0,07	Подземная канальная
ТК-1	ТК-3	54	0,07	0,07	Подземная канальная
УВ-1	УВ-2	163,8	0,07	0,07	Подземная канальная
ТК-3	Баня	32	0,05	0,05	Подземная канальная
УВ-2	ТК-5	50	0,05	0,05	Подземная канальная
ТК-5	Ж/дом N14	13	0,05	0,05	Подземная канальная
ТК-5	Ж/дом N15	10	0,05	0,05	Подземная канальная
y25	y16	124,8	0,07	0,07	Подземная канальная
y1	y25	124,8	0,07	0,07	Подземная канальная
y16	ТК-3	57,05	0,07	0,07	Подземная канальная
УВ-1	y1	27	0,07	0,07	Подземная канальная
Котельная ГВС	УВ-1	23,4	0,1	0,1	Подземная канальная

Длина тепловой сети, необходимой для организации закрытой схемы, составляет 1 812,35 м. (в двухтрубном исчислении).

Ниже представлена схема тепловых сетей перспективного периода.



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

Таблица 49 – Затраты на строительство тепловых сетей для организации закрытой схемы ГВС

№ п/п	Диаметр, мм	Протяженность, м (2-х труб.исчисление)	Тип прокладки	Удельная стоимость реконструкции стальных сетей теплоснабжения в сборных ж/б непроходных каналах в изоляции из ППУ, тыс. руб./м*	Год перекладки тепловых сетей	Стоимость реконструкции (перекладки) в текущих ценах, тыс. руб. с НДС
1	57	1073,5	подземная	27,447	2025	35456,03
2	76	715,45	подземная	27,447	2026	23564,35
3	108	23,4	подземная	32,418	2026	910,30
	ИТОГО	1812,35				59930,68

Предварительное экономическое обоснование перевода открытой системы теплоснабжения в закрытую систему теплоснабжения по вышеуказанному варианту указал на то, что данный проект характеризуется высокими капитальными затратами при незначительных достигаемых эффектах, в том числе экономии ресурсов, что предопределяет экономическую неэффективность и нецелесообразность осуществления указанного перевода.

9.4. Предложения по источникам инвестиций.

Предложения по источникам инвестиций не разрабатывались, поскольку в утвержденной инвестиционной программе МП «Жилищное хозяйство» отсутствуют указанные мероприятия.

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

В настоящее время в качестве основного вида топлива на источнике тепловой энергии муниципального образования используется мазут марки М-100. Резервным топливом является мазут.

Перспективное потребление топлива источником тепловой энергии в условном и натуральном выражении по состоянию на расчетный срок представлено ниже (Таблица 50 - Таблица 51).

Сохранение потребления топлива, относительно существующего положения, связано с сохранением, в перспективе, производства тепловой энергии на источнике.

Таблица 50 - Годовые расходы основного вида топлива для котельной

Наименование	Ед. измер.	Период, год					К расчетному сроку
		2023	2024	2025	2028	к 2030	
Годовое производство тепловой энергии	Гкал/год	5917,01	7307,51	7307,51	7307,51	7307,51	7307,51
Годовой расход условного топлива	т.у.т	1202,46	1485,04	1485,04	1485,04	1485,04	1485,04
Годовой расход натурального топлива	т	884,16	1091,94	1091,94	1091,94	1091,94	1091,94

Таблица 51 - Годовое потребление топлива в месячном разрезе

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	месяц											
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1	Расход топлива													
1.1	жидкого	т.	116,03	103,97	107,93	94,75	55,93	34,05	32,24	20,10	40,17	83,67	92,23	103,09

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

Норматив создания запасов топлива на котельной является общим нормативным запасом основного и резервного видов топлива (ОНЗТ) и определяется по сумме объемов неснижаемого нормативного запаса топлива (ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса топлива (НЭЗТ).

Расчетный размер ННЗТ определяется по среднесуточному плановому расходу топлива самого холодного месяца отопительного периода и количеству суток, определяемых с учетом вида топлива и способа его доставки:

Результаты расчета нормативов запаса топлива по котельной представлены ниже (Таблица 52).

Таблица 52 - Результаты расчета нормативов запаса топлива

Наименование	Запасы топлива, тыс.т.		
	ОНЗТ	ННЗТ	НЭЗТ
Мазут			
Котельная дер. Кусино	0,12	0,02	0,10

Величина общего нормативного запаса топлива составляет 0,12 тыс.т., в том числе значение неснижаемого нормативного запаса топлива – 0,02 тыс.т., нормативного эксплуатационного запаса топлива – 0,10 тыс.т.

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

На конец периода планирования основным топливом на котельной в Кусинском сельском поселении является мазут.

11. Оценка надежности теплоснабжения

11.1. Метод и результат обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения.

В соответствии с «Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения», утвержденными совместным приказом Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ № 565/667 от 29.12.2012 г., а также п. 6.25 СП 124.13330.2012 (СНиП 41-02-2003) «Тепловые сети», надежность теплоснабжения оценивается двумя вероятностными и одним детерминированным показателями, определяемыми для узлов расчетной схемы, к которым подключены потребители. Показатели рассчитываются только для отопительно-вентиляционной нагрузки, потому что нарушения в подаче теплоты на отопление и вентиляцию могут привести к катастрофическим последствиям, а ограничения нагрузки горячего водоснабжения только к временному снижению комфорта.

Надежность пониженного уровня теплоснабжения потребителей оценивается вероятностями безотказной работы P_j , определяемыми для каждого узла потребителя и представляющими собой вероятности того, что в течение отопительного периода температура воздуха в зданиях не опустится ниже граничного значения.

Надежность расчетного уровня теплоснабжения оценивается коэффициентами готовности K_j , определяемыми для каждого узла-потребителя и представляющими собой вероятности того, что в произвольный момент времени (в течение отопительного периода) в j -й узел будет обеспечена подача расчетного количества теплоты (или среднее значение доли отопительного сезона, в течение которой теплоснабжение потребителя в j -м узле не нарушается).

Детерминированным показателем является норма подачи теплоты потребителям в аварийных ситуациях $\varphi_k^{ав}$.

Показатели надежности рассчитываются за отопительный период. При определении показателя P_j учитываются:

теплоаккумулирующие свойства зданий потребителей (временной резерв потребителей);

зависимость теплоаккумулирующих свойств зданий потребителей от температуры наружного воздуха;

продолжительность стояния температур наружного воздуха, при которых

время восстановления элементов превышает временной резерв потребителей, т.е. доля отопительного периода, в течение которой отказ каждого элемента нарушает теплоснабжение каждого потребителя.

Обоснование решений, обеспечивающих выполнение требований СП 124.13330.2012 к надежности теплоснабжения, производится на основе выполнения двух условий:

Вероятностные показатели надежности должны удовлетворять нормативным требованиям:

$$K_j \geq K_{г}, j \in JK_j$$

(1)

$$P_j \geq P_{тс}, j \in J$$

(2)

где J – множество узлов расчетной схемы тепловой сети, к которым подключены потребители тепловой энергии.

В соответствии с СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» минимально допустимое значение показателя вероятности безотказной работы системы теплоснабжения в целом, т.е. нормативное значение вероятности того, что температура воздуха в зданиях не опустится ниже граничного значения, $P_{сцт} = 0,86$. Вклад тепловой сети в этот показатель составляет 0,9, т.е. $P_j = 0,9$.

В СП 124.13330.2012 значение минимально допустимого показателя готовности системы теплоснабжения в целом принято равным 0,97 без выделения долей источника теплоты, тепловых сетей и потребителей. Поскольку вклад источника теплоты, и потребителей в этот показатель существенно ниже, нормативное значение коэффициента готовности $K_{г}$, принято равным 0,97.

На основе расчета показателей $K_{г}$ и P_j выявляется необходимость структурного резервирования тепловой сети и выделяется резервируемая часть сети.

Потребители во время отказов участков резервируемой части сети должны получать аварийную норму тепла $q_k^{\text{ав}}$, т.е. для j-го потребителя при отказе k-го элемента:

$$q_{-}(j,k) \geq q_k^{\text{ав}}, j \in J, k \in F_j^k$$

(3)

где $q_{-}(j,k)$ - относительный (к расчетному расходу) часовой расход тепла у j-го потребителя при отказе k-го элемента кольцевой части сети при F_j^k - множество

участков кольцевой части ТС, гидравлически связанных с j -м потребителем.

Из условий подачи потребителям аварийной нормы тепла во время ликвидации отказов определяются диаметры участков кольцевой части тепловой сети (параметрическое резервирование).

Величина $\varphi_k^{\text{ав}}$ нормирована в СП 124.13330.2012 (пп. 6.31, 5.5) в зависимости от диаметра теплопровода и расчетной температуры наружного воздуха.

Вероятностные показатели K_j и P_j , а также детерминированный показатель $\varphi_k^{\text{ав}}$, отражают специфику резервирования тепловой сети и позволяют организовать рациональный алгоритм построения ее структуры, удовлетворяющей требованиям надежности.

В тепловой сети без резервирования показатели K_j имеют наибольшее значение по сравнению с показателями для одноименных потребителей в вариантах резервированной сети, показатели P_j в сети без резервирования имеют наименьшее значение. При резервировании сети значения P_j увеличиваются, так как увеличивается временной резерв потребителей, получающих аварийную норму теплоты во время ликвидации отказов в кольцевой части сети. При этом влияние элементов кольцевой части сети на пониженный уровень теплоснабжения потребителей резко снижается. Значения же K_j при резервировании сети уменьшаются, так как на расчетное теплоснабжение потребителей влияет большее число элементов – не только элементы, входящие в путь теплоснабжения потребителя, но и элементы связанной с ним кольцевой части сети.

Таким образом, если в тупиковой сети все показатели $P_j \geq P_{\text{ТС}}$, то резервирования сети не требуется. В противном случае объем резервирования должен увеличиваться до тех пор, пока P_j не достигнут нормативного значения, а K_j своего норматива еще не нарушат. Если в тепловой сети без резервирования значения K_j оказываются меньше нормативного, это значит, что масштабы системы завышены и для обеспечения надежного теплоснабжения часть потребителей необходимо переключать на другие источники или необходимо введение дополнительных источников тепловой энергии. Аналогичный вывод следует сделать, если при увеличении объема резервирования сети, значения показателя K_j становятся меньше нормативного значения, а показатель P_j своего нормативного значения еще не достиг.

Расчетная схема разрабатывается с детализацией в зависимости от типа решаемой задачи. В однолинейной расчетной схеме участки тепловой сети отображаются ветвями, а места расположения источников и потребителей – узлами с

притоками и отборами теплоносителя.

В качестве потребителей рассматриваются отдельные здания, группы зданий, микрорайоны города или другие совокупности потребителей, подключенные к узлам расчетной схемы. Соответствующую детализацию имеет и тепловая сеть.

В расчетах используются вероятностные модели функционирования системы теплоснабжения и методика расчета узловых показателей надежности, детерминированные модели теплообмена в зданиях и методика расчета гидравлических режимов в многоконтурных ТС.

В описании показателей надежности теплоснабжения приняты следующие допущения:

Возникновение отказов оборудования тепловых сетей рассматривается как стационарный Марковский процесс смены состояний элементов с простым пуассоновским распределением потока отказов.

При восстановлении отказавшего элемента сети отказы других элементов не происходят, поскольку вероятность возникновения нескольких отказов в определенном временном интервале в одной системе в соответствии с законом Пуассона пренебрежимо мала (на три-четыре порядка меньше вероятности возникновения одного отказа).

Исходными данными для расчетов показателей надежности теплоснабжения потребителей являются характеристики надежности элементов тепловой сети: интенсивность отказов и среднее время восстановления теплопроводов и оборудования.

Фактический уровень надежности в конкретной системе теплоснабжения должен оцениваться на основе обработки статистических данных об отказах элементов данной системы. Для того, чтобы статистические выборки обладали необходимой однородностью, полнотой и значимостью, в каждой системе должен быть организован сбор исходных данных об отказах в соответствии с рекомендованной формой.

Если статистические данные по отказам не достаточны, расчет интенсивности отказов теплопроводов с учетом времени их эксплуатации производится по зависимостям распределения Вейбулла при начальной интенсивности отказов 1 км однолинейного теплопровода $\lambda^{\text{нач}}$ равной $5,7 \cdot 10^{-6} \text{ 1/(км}\cdot\text{ч)}$ или $0,05 \text{ 1/(км}\cdot\text{год)}$. Начальная интенсивность отказов соответствует периоду нормальной эксплуатации нового теплопровода после периода приработки.

Средняя интенсивность отказов единицы запорно-регулирующей арматуры (например, задвижки) принимается равной $2,28 \cdot 10^{-7}$ 1/ч или 0,002 1/год.

Данные по отказам участков тепловых сетей не представлены.

11.2. Метод и результат обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения

Если статистические данные о времени восстановления не используются, расчет среднего времени восстановления участков тепловой сети в зависимости от их диаметра и расстояния между секционирующими задвижками производится по формуле (8).

Для схем теплоснабжения городов и городских округов с общим количеством жителей более 100 тыс. человек расчет показателей надежности выполняется для узлов с обобщенными потребителями. Коэффициент тепловой аккумуляции зданий в этом случае принимается пользователем либо для представительных в данном узле категорий зданий, либо для здания с наихудшей теплоустойчивостью.

Основные расчетные зависимости:

Интенсивность отказов элементов ТС:

Интенсивность отказов теплопровода λ с учетом времени его эксплуатации:

$$\lambda = \lambda^{\text{нач}} \cdot (0,1 \cdot \tau^{\text{экспл}})^{\alpha-1}, 1/(\text{км} \cdot \text{ч}) \quad (1)$$

Где $\lambda^{\text{нач}}$ – начальная интенсивность отказов теплопровода, соответствующая периоду нормальной эксплуатации, 1/(км•ч);

$\tau^{\text{экспл}}$ - продолжительность эксплуатации участка, лет;

α - коэффициент, учитывающий продолжительность эксплуатации участка:

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 & \text{при } 0 < \tau^{\text{экспл}} \leq 3 \\ 1 & \text{при } 3 < \tau^{\text{экспл}} \leq 17 \\ 0,5 \cdot e^{\left(\frac{\tau^{\text{экспл}}}{20}\right)} & \text{при } \tau^{\text{экспл}} > 17 \end{cases} \quad (2)$$

Интенсивность отказов ЗРА (одной единицы):

$$\lambda_{\text{зра}} = 2,28 \cdot 10^{-7}, 1/\text{ч}.$$

Параметр потока отказов участков ТС:

$$\omega = \lambda \cdot L, 1/\text{ч}, \quad (3)$$

где L - длина участка ТС, км;

Параметр потока отказов ЗРА:

$$\omega_{\text{зра}} = \lambda_{\text{зра}} = 2,28 \cdot 10^{-7}, 1/\text{ч.} \quad (4)$$

Среднее время до восстановления участков ТС:

$$z^B = a \cdot [1 + (b + c \cdot L_{\text{сз}}) \cdot d^{1,2}], \text{ ч} \quad (5)$$

где: $L_{\text{сз}}$ - расстояние между секционирующими задвижками, км;

d – диаметр теплопровода, м.

Значения коэффициентов a , b и c для формулы (8), приведенные в таблице 74 получены на основе численных значений времени восстановления теплопроводов в зависимости от их диаметров, рекомендуемых СП 124.13330.2012.

Таблица 44 - Значения коэффициентов a , b и c в формуле

Коэффициент	a	b	c
Значение	2.91256074780734	20.8877641154199	1.87928919400643

Расстояния $L_{\text{сз}}$ между СЗ должны соответствовать требованиям СП 124.13330.2012 (п. 10.17) и приниматься на основании приведенных ниже данных:

Таблица 45. Расстояния между СЗ в метрах и место их расположения

Диаметр теплопровода, м	Диаметр не изменяется		Диаметр изменяется	
	ответвлений нет	ответвления есть	ответвлений нет	ответвления есть
до 0,4	1000	непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м	непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м
от 0,4 до 0,6	1500	непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 1500 м	непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м
от 0,6 до 0,9	3000	непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 3000 м	непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до

Диаметр теплопровода, м	Диаметр не изменяется		Диаметр изменяется	
	ответвлений нет	ответвления есть	ответвлений нет	ответвления есть
			соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м)	ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м)
более 0,9	5000	непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 5000 м	непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м, 3000 м)	непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м, 3000 м)

Если в результате анализа выявляется несоответствие принятым условиям, то в расчете среднего времени восстановления количество секционирующих задвижек и расстояние между ними условно принимается равным такому, при котором обеспечивается выполнение этих условий. Установка дополнительных задвижек включается в рекомендации.

Среднее время до восстановления ЗРА.

Время восстановления ЗРА принимается равным времени восстановления теплопровода, так как отказ ЗРА и отказ теплопровода одного и того же диаметра требуют сопоставимых временных затрат на их восстановление. В связи с этим расчет среднего времени до восстановления ЗРА выполняется по выражению (8).

Интенсивность восстановления элементов ТС:

$$\mu = \frac{1}{z^B}, \quad 1/\text{ч} \quad (6)$$

Стационарная вероятность рабочего состояния сети:

$$P_0 = \left(1 + \sum_{i=1}^N \frac{\omega_i}{\mu_i} \right)^{-1} \quad (7)$$

где N – число элементов ТС (участков и ЗРА).

Вероятность состояния сети, соответствующая отказу j-го элемента:

$$P_f = \frac{\omega_f}{\mu_f} \cdot P_0 \quad (8)$$

Температура воздуха в здании j -го потребителя в конце периода восстановления f -го элемента:

$$t_{j,f}^B = t^{HP} + \frac{t_j^{BP} - t^{HP} - \bar{q}_{j,f}(t_j^{BP} - t^{HP})}{e^{\left(\frac{z_f^B}{\beta_j}\right)}} + \bar{q}_{j,f} \cdot (t_j^{BP} - t^{HP}), \text{ } 0\text{C} \quad (9)$$

где t_j^{BP} - расчетная температура воздуха в здании j -го потребителя, 0С;

t^{HP} - расчетная для отопления температура наружного воздуха, 0С;

$q_{j,f}$ - часовой расход тепла у j -го потребителя при отказе f -го элемента при t^{HP} ,

Гкал/ч;

q_j^P - расчетная часовая нагрузка j -го потребителя при t^{HP} , Гкал/ч;

$\bar{q}_{j,f} = \frac{q_{j,f}}{q_j^P}$ - относительный часовой расход тепла у j -го потребителя при отказе f -

го элемента при t^{HP} :

z_f^B - время восстановления j -го элемента ТС, ч;

β_j - коэффициент тепловой аккумуляции здания j -го потребителя, ч.

Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения j -го потребителя (определяется для каждого потребителя расчетной схемы ТС):

$$K_j = P_0 + \sum_{f \in F_j} P_f, \quad (10)$$

где F_j - множество элементов ТС, выход которых в аварию не нарушает расчетный уровень теплоснабжения j -го потребителя.

Вероятность безотказного теплоснабжения j -го потребителя – вероятность обеспечения в течение отопительного периода температуры воздуха в здании j -го потребителя не ниже минимально допустимого значения (определяется для каждого потребителя расчетной схемы ТС):

$$P_j = e^{-\left[P_0 \cdot \sum_f (\omega_f \cdot \tau_{j,f}^{pав})\right]}, \quad (11)$$

где $\tau_{j,f}^{pав}$ – продолжительность (число часов) стояния в течение отопительного периода температуры наружного воздуха t^H ниже $t_{j,f}^{pав}$ - температура наружного

воздуха, при которой время восстановления f-го элемента z_f^B равно временному резерву j-го потребителя, т.е. времени снижения температуры воздуха в здании j-го потребителя до минимально допустимого значения $t_{j\min}^B$.

С помощью величин $t_{j,f}^{pав}$ и $\tau_{j,f}^{pав}$ выделяется доля отопительного сезона, в течение которой выход в аварию f-го элемента влияет на величину P_j .

Температура наружного воздуха $t_{j,f}^{pав}$, при которой время восстановления f-го элемента равно временному резерву j-го потребителя.

При $\bar{q}_{j,f} = 0$ (j-ый потребитель при аварии на f-ом участке не получает тепло):

$$t_{j,f}^{pав} = \frac{t_j^{BP} - t_{j\min}^B \cdot e^{\left(\frac{z_f^B}{\beta_j}\right)}}{1 - e^{\left(\frac{z_f^B}{\beta_j}\right)}} \quad (12)$$

При $\bar{q}_{j,f} > 0$:

$$t_{j,f}^{pав} = \frac{t_j^{BP} - \bar{q}_{j,f} \cdot (t_j^{BP} - t^{HP}) - \left(t_{j\min}^B - \bar{q}_{j,f} \cdot (t_j^{BP} - t^{HP})\right) \cdot e^{\left(\frac{z_f^B}{\beta_j}\right)}}{1 - e^{\left(\frac{z_f^B}{\beta_j}\right)}} \quad (12a)$$

Здесь $t_{j\min}^B$ - минимально допустимая температура воздуха в здании j-го потребителя, 0С.

Численные значения коэффициентов тепловой аккумуляции зданий различных типов принимаются в соответствии с рекомендациями МДС 41-6.2000.

Расчетные температуры воздуха в зданиях принимаются в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.2.2645-10, $t_{j\min}^B$ - по СП 124.13330.2012 (п. 4.2).

Продолжительности стояния температур наружного воздуха принимаются по СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология».

Правила определения $\tau_{j,f}^{pав}$ - числа часов стояния температуры наружного воздуха ниже $t_{j,f}^{pав}$.

Если $t_{j,f}^{pав}$ оказывается равной или выше +8 °С (начало отопительного сезона), это означает, что отказ f-го элемента нарушает пониженный уровень теплоснабжения

j -го потребителя при любой температуре наружного воздуха и в формуле (11) величина $\tau_{j,f}^{pав}$ берется равной продолжительности отопительного периода.

Если $\tau_{j,f}^{pав}$ оказывается равной t^{HP} , отказ f -го элемента влияет на теплоснабжение j -го потребителя только при температурах ниже расчетных и $\tau_{j,f}^{pав}$ в формуле (11) берется равной $\tau^{мин}$ - числу часов стояния температуре наружного воздуха ниже t^{HP} .

Если $\tau_{j,f}^{pав} < \tau^{мин}$ (минимальная температура наружного воздуха), отказ f -го элемента не влияет на теплоснабжение j -го потребителя и в формуле (11) $\tau_{j,f}^{pав}$ берется равной нулю.

Если $\tau^{мин} < \tau_{j,f}^{pав} < t^{HP}$, то $\tau_{j,f}^{pав} = \frac{t^{HP} - \tau_{j,f}^{pав}}{t^{HP} - \tau^{мин}} \times \tau^{мин}$.

$$\tau_{j,f}^{pав} = \tau^{хол} + (\tau^{от} - \tau^{хол}) \cdot \left(\frac{\tau_{j,f}^{pав} - t^{HP}}{8 - t^{HP}} \right)^{\frac{t^{н ср} - t^{HP}}{8 - t^{н ср}}}, \quad (13)$$

Если $t^{HP} < \tau_{j,f}^{pав} < +8 \text{ }^{\circ}\text{C}$, то $0 < \tau_{j,f}^{pав} < \tau^{от}$ и значение $\tau_{j,f}^{pав}$ определяется по графику продолжительностей стояния температур (график Россандера):

где: $\tau^{хол}$ - продолжительность стояния температуры наружного воздуха ниже расчетной для отопления, ч;

$\tau^{от}$ - продолжительность отопительного периода, ч;

$t^{н ср}$ - средняя за отопительный период температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, автоматически выделяются: а) элементы, отказы которых нарушают и не нарушают пониженный уровень теплоснабжение потребителя, и б) доля отопительного периода, в течение которой нарушение имеет место.

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

$$Q_j^- = \left(g_j^p - \sum_{f=0} P_f g_{j,f} \right) \cdot (\tau_1^p - \tau_2^p) \cdot \frac{t_j^{вп} - t^{н ср}}{t_j^{вп} - t^{HP}} \cdot \tau^{от} \cdot 10^{-3}, \text{ Гкал} \quad (14)$$

где g_j^p - расчетный при t^{HP} часовой расход теплоносителя у j -го потребителя, т/ч;

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

т/ч;

τ_1^P и τ_2^P - расчетные (при t^{HP}) температуры воды в подающей и обратной магистралях ТС, 0С.

Расчет надежности системы теплоснабжения выполнен для магистральных участков сети, резервирование которых обязательно в соответствии с требованиями пп. 6.33 – 6.36 СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», п. 1.3 РД – 7 – ВЭП «Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности», п. 5.1 СП 41-110-2005 «Проектирование тепловых сетей» и других действующих в настоящее время нормативных документов.

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

По результатам расчета надежности системы теплоснабжения, сделаны следующие выводы:

Вероятность безотказной работы тепловых сетей котельной в Кусинском сельском поселении соответствует допустимой согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети». Достаточно высокие показатели надежности связаны с наличием резервирования магистральных тепловых сетей;

Для более точного определения и дальнейшего поддержания показателей надежности в пределах допустимого, рекомендуется:

1. Правильное и своевременное заполнение журналов, предписанных ПТЭ, а именно:

А. оперативного журнала;

Б. журнала обходов тепловых сетей;

В. журнала учета работ по нарядам и распоряжениям;

Г. Заявок потребителей.

2. Для повышения надежности системы теплоснабжения, необходимо своевременно проводить ремонты (плановые, по заявкам и пр.) основного и вспомогательного оборудования, а также тепловых сетей и оборудования на тепловых сетях.

3. Своевременная замена изношенных участков тепловых сетей и оборудования.

4. Проведения мероприятий по устранению затопления каналов, тепловых камер и подвалов домов.

11.4. Результат оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки

Оценка коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки не выполнялась в связи с отсутствием статистических данных.

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

Оценка недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии не выполнялась в связи с отсутствием статистических данных.

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

Тепловые сети

Применяемые морально устаревшие технологии и оборудование не позволяют обеспечить требуемое качество поставляемых населению услуг теплоснабжения.

Использование устаревших материалов, конструкций и трубопроводов в жилищном фонде приводит к повышенным потерям тепловой энергии, снижению температурного режима в жилых помещениях, повышению объемов водопотребления, снижению качества коммунальных услуг.

Оценка объема капитальных вложений, необходимых для реализации мероприятий по перекладке тепловых сетей в поселении, выполнена с использованием укрупненных нормативов цены строительства НЦС.

Укрупненные нормативы представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для строительства 1 км наружных тепловых сетей.

Стоимостные показатели в НЦС приведены на 1 км двухтрубной теплотрассы.

В показателях стоимости учтена вся номенклатура затрат, которые предусматриваются действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения основных, вспомогательных и сопутствующих этапов работ для строительства тепловых сетей в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами.

Нормативы разработаны на основе ресурсно-технологических моделей, в основу которых положена проектно-сметная документация по объектам представителям. Проектно-сметная документация объектов-представителей имеет положительное заключение государственной экспертизы и разработана в соответствии с действующими нормами проектирования.

Приведенные показатели предусматривают стоимость строительных материалов, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин и механизмов, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на

строительство временных титульных зданий и сооружений и дополнительные затраты на производство работ в зимнее время, затраты, связанные с получением заказчиком и проектной организацией исходных данных, технических условий на проектирование и проведение необходимых согласований по проектным решениям, расходы на страхование строительных рисков, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, содержание службы заказчика строительства и строительный контроль, резерв средств на непредвиденные расходы.

Стоимость материалов учитывает все расходы (отпускные цены, наценки снабженческо-сбытовых организаций расходы на тару, упаковку и реквизит, транспортные, погрузочно-разгрузочные работы и заготовительно-складские расходы), связанные с доставкой материалов, изделий, конструкций от баз (складов) организаций-подрядчиков или организаций-поставщиков до приобъектного склада строительства.

Оплата труда рабочих-строителей и рабочих, управляющих строительными машинами, включает в себя все виды выплат и вознаграждений, входящих в фонд оплаты труда. Также учитывалась разница стоимости прокладки стальных трубопроводов и трубопроводов из композитных материалов по данным компании-производителя.

Расчет капитальных вложений в мероприятия по строительству тепловых сетей для подключения новых объектов строительства приведен ниже (Таблица 53).

Расчет капитальных вложений в мероприятия по строительству тепловых сетей для организации закрытой схемы ГВС приведен ниже (Таблица 54).

Следует отметить, что в настоящее время не определены источники финансирования мероприятий по:

- строительству тепловых сетей для организации закрытой схемы ГВС;
- строительству тепловых сетей для подключения новых объектов строительства.

Расчет капитальных вложений в мероприятия по замене тепловых сетей, исчерпавших свой ресурс, приведен ниже (Таблица 55).

Таблица 53 - Затраты на строительство новых тепловых сетей для подключения новых объектов

№ п/п	Наименование котельной	Диаметр, мм	Протяженность, м (2-х труб. исчисление)	Тип прокладки	Удельная стоимость реконструкции сетей теплоснабжения в сборных ж/б непроходных каналах в изоляции из ППУ, тыс. руб./м*	Год перекладки тепловых сетей	Стоимость реконструкции (перекладки) в текущих ценах, тыс. руб. с НДС	Стоимость реконструкции (перекладки) в прогнозных ценах, тыс. руб. с НДС				Итого стоимость реконструкции (перекладки) в прогнозных ценах, тыс. руб. с НДС
								2023	2024	2025	2026-2035	
1	Котельная д. Кусино	57	17	канальная	26,495	2024	540,50	0,00	562,12	0,00	0,00	562,12
2	Котельная д. Кусино	76	12	канальная	26,495	2024	381,53	0,00	396,79	0,00	0,00	396,79
3	Котельная д. Кусино	89	20	канальная	26,495	2024	635,88	0,00	661,32	0,00	0,00	661,32
ИТОГО			49,00				1557,91	0,00	1620,22	0,00	0,00	1620,22

Таблица 54 - Затраты на строительство тепловых сетей для организации закрытой схемы ГВС

№ п/п	Наименование котельной	Диаметр, мм	Протяженность, м (2-х труб. исчисление)	Тип прокладки	Удельная стоимость реконструкции стальных сетей теплоснабжения в сборных ж/б непроходных каналах в изоляции из ППУ, тыс. руб./м*	Год перекладки тепловых сетей	Стоимость реконструкции (перекладки) в текущих ценах, тыс. руб. с НДС	Стоимость реконструкции (перекладки) в прогнозных ценах, тыс. руб. с НДС				Итого стоимость реконструкции (перекладки) в прогнозных ценах, тыс. руб. с НДС
								2023	2024	2025	2026-2035	
1	Котельная д. Кусино	57	1076,5	канальная	27,447	2025	35456,03	0,00	0,00	38349,25	0,00	38349,25
2	Котельная д. Кусино	76	715,45	канальная	27,447	2026	23564,35	0,00	0,00	0,00	26506,69	26506,69
3	Котельная д. Кусино	108	23,4	канальная	32,418	2026	910,30	0,00	0,00	0,00	1023,96	1023,96
ИТОГО			1815,35				59930,68	0,00	0,00	38349,25	27530,65	65879,89

Таблица 55 - Затраты на реконструкцию тепловых сетей, исчерпавших свой ресурс

№ п/п	Наименование котельной	Диаметр, мм	Протяженность, м (2-х труб. исчисление)	Тип прокладки	Удельная стоимость реконструкции сетей теплоснабжения, тыс. руб./м* (без НДС)	Год перекладки тепловых сетей	Стоимость реконструкции (перекладки) в текущих ценах, тыс. руб. с НДС	Стоимость реконструкции (перекладки) в прогнозных ценах, тыс. руб. с НДС				Итого стоимость реконструкции (перекладки) в прогнозных ценах, тыс. руб. с НДС
								2023	2024	2025	2026-2035	
1	Котельная д. Кусино	42	14,49	надземная	18,871	2025	328,13	0	0	354,90	0	354,90
2	Котельная д. Кусино	89	28,33	канальная	26,495	2026	900,72	0	0	0	1013,19	1013,19
	ИТОГО		42,82				1228,85	0,00	0,00	354,90	1013,19	1368,10

Котельная

В связи с устареванием отдельных конструктивных элементов котельной в пос. Кузино, предполагается осуществление ряда инвестиционных мероприятий, представленных ниже (

Таблица 56).

Таблица 56 - Список инвестиционных мероприятий, сформированных службами МП «Жилищное хозяйство», планируемых к реализации в период 2024-2034 годах

№	Наименование инвестиционных мероприятий
2024	
1	Обследование кирпичной дымовой трубы Н = 45 м.
2	Режимная наладка водогрейного котла ТТКВ 30-30.
3	ЭПБ насосов топливоподачи НШ - 4 шт.
4	Строительные работы по результатам ЭПБ здания котельной. Консервация неиспользуемого помещения котельной.
5	Проектирование технического перевооружения системы водоподготовки котельной.
2025	
1	ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.
2	Ремонт кирпичной дымовой трубы Н=45м по результатам обследования.
3	Обустройство забора по периметру территории котельной.
4	Техническое перевооружение системы водоподготовки 1-ый этап.
5	Модернизация тепловых сетей.
2026	
1	Режимная наладка водогрейных котлов FR16-2,0-10-120 и ТТКВ 10-10.
2	Техническое перевооружение системы водоподготовки 2-ой этап.
3	Замена подогревателей сетевой воды зав. № 520 Ø 325 мм - 2 шт.
2027	
1	ЭПБ технологических трубопроводов, ёмкостей, насосов.
2	Строительные работы по результатам ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.
3	Замена насосов внутреннего контура Grundfoss CLM 125-235-7 - 2 шт.
2028	
1	Обследование здания котельной на предмет дальнейшей эксплуатации.
2	Замена водогрейного котла ТТКВ - 3,0 МВт (2010 г.) на новый в комплекте с горелкой.
3	Замена сетевых насосов ТР80-520 - 2 шт.
2029	
1	Обследование кирпичной дымовой трубы Н = 45 м.
2	Капитальный ремонт по результатам обследования здания котельной.
3	Замена насосов исходной воды (CR20-02; 1,5К6) - 2 шт.
2030	
1	ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.
2	ЭПБ насосов топливоподачи НШ - 4 шт.
3	Замена водогрейного котла ТТКВ - 1,0 МВт (2013 г.) на новый в комплекте с горелкой.
4	Ремонт кирпичной дымовой трубы Н = 45 м по результатам обследования.
2031	
1	ЭПБ технологических трубопроводов топливоподачи, резервуаров.
2	Строительные работы по результатам ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.
3	Замена сетевых насосов LP80-200/202 3 шт.
2032	
1	Замена водогрейного котла FR16-2,0-10-120 2016 г. На новый в комплекте с горелкой.
2	Замена смесительных насосов (Kolmeks CR20-02, Wilo-TOP-S 65/15) - 3 шт.
3	Замена запорной арматуры.

№	Наименование инвестиционных мероприятий
4	Модернизация тепловых сетей.
2033	
1	РНИ водогрейного котла 3,0 МВт.
2	Замена БАГВ V=50 м3 - 2 шт.
3	Замена мазутных насосов НШ - 4 шт.
2034	
1	ЭПБ технологических трубопроводов, ёмкостей.
2	Замена подпиточных насосов CR 32-3-2 - 2 шт.
3	Замена напорно-подогревательного центра мазута RK 500.

Вследствие влияния макроэкономических факторов (в т.ч. сокращения импорта котельного оборудования из европейских стран, волатильности валютных курсов) в настоящее время представляется невозможным осуществить оценку стоимости вышеуказанных инвестиционных проектов.

Каждый из проектов требует детальной проработки в части укрупненного сметного расчета и, далее, разработки проектной документации, после чего будет определена стоимость мероприятий.

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

Финансирование мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии и тепловых сетей может осуществляться из двух основных групп источников: бюджетных и внебюджетных.

Бюджетное финансирование указанных проектов осуществляется из бюджета Российской Федерации, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов в соответствии с Бюджетным кодексом РФ и другими нормативно- правовыми актами.

Дополнительная государственная поддержка может быть оказана в соответствии с законодательством о государственной поддержке инвестиционной деятельности, в том числе при реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Внебюджетное финансирование осуществляется за счет собственных средств теплоснабжающих и теплосетевых предприятий, состоящих из прибыли и амортизационных отчислений.

В соответствии с действующим законодательством и по согласованию с

органами тарифного регулирования в тарифы теплоснабжающих и теплосетевых организаций может включаться инвестиционная составляющая, необходимая для реализации указанных выше мероприятий.

Собственные средства энергоснабжающих организаций

Прибыль. Чистая прибыль предприятия – один из основных источников инвестиционных средств на предприятиях любой формы собственности.

Амортизационные фонды. Амортизационный фонд – это денежные средства, накопленные за счет амортизационных отчислений основных средств (основных фондов) и предназначенные для восстановления изношенных основных средств и приобретения новых.

В современной отечественной практике амортизация не играет существенной роли в техническом перевооружении и модернизации фирм, вследствие того, что этот фонд на поверку является чисто учетным, «бумажным». Наличие этого фонда не означает наличия оборотных средств, прежде всего денежных, которые могут быть инвестированы в новое оборудование и новые технологии.

В этой связи встает вопрос стимулирования предприятий в использовании амортизации не только как инструмента возмещения затрат на приобретение основных средств, но и как источника технической модернизации.

Этого можно достичь лишь при создании целевых фондов денежных средств.

Инвестиционные составляющие в тарифах на тепловую энергию. В соответствии с Федеральным законом от 27.07.2010 г. N 190-ФЗ «О теплоснабжении», органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) устанавливают следующие тарифы:

– тарифы на тепловую энергию (мощность), производимую в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии источниками тепловой энергии с установленной генерирующей мощностью производства электрической энергии 25 мегаватт и более;

– тарифы на тепловую энергию (мощность), поставляемую теплоснабжающими организациями потребителям, а также тарифы на тепловую

энергию (мощность), поставляемую теплоснабжающими организациями другим теплоснабжающим организациям;

- тарифы на теплоноситель, поставляемый теплоснабжающими организациями потребителям, другим теплоснабжающим организациям;
- тарифы на услуги по передаче тепловой энергии, теплоносителя;
- плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности при отсутствии потребления тепловой энергии;
- плата за подключение к системе теплоснабжения.

В соответствии со ст.23 закона, «Организация развития систем теплоснабжения поселений, городских округов», п. 2, развитие системы теплоснабжения поселения или городского округа осуществляется на основании схемы теплоснабжения, которая должна соответствовать документам территориального планирования поселения или городского округа, в том числе схеме планируемого размещения объектов теплоснабжения в границах поселения или городского округа.

Согласно п. 4, реализация включенных в схему теплоснабжения мероприятий по развитию системы теплоснабжения осуществляется в соответствии с инвестиционными программами теплоснабжающих или теплосетевых организаций и организаций, владеющих источниками тепловой энергии, утвержденными уполномоченными органами в порядке, установленном правилами согласования и утверждения инвестиционных программ в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Важное положение установлено также ст. 10 «Сущность и порядок государственного регулирования цен (тарифов) на тепловую энергию (мощность)», п.8, который регламентирует возможное увеличение тарифов, обусловленное необходимостью возмещения затрат на реализацию инвестиционных программ теплоснабжающих организаций. В этом случае решение об установлении для теплоснабжающих организаций или теплосетевых организаций тарифов на уровне выше установленного предельного максимального уровня может приниматься органом исполнительной власти субъекта РФ в области государственного регулирования цен (тарифов) самостоятельно, без согласования с ФАС.

Необходимым условием принятия такого решения является утверждение

инвестиционных программ теплоснабжающих организаций в порядке, установленном Правилами утверждения и согласования инвестиционных программ в сфере теплоснабжения.

Правила утверждения и согласования инвестиционных программ в сфере теплоснабжения должны быть утверждены Правительством Российской Федерации, однако в настоящее время существует только проект постановления Правительства РФ.

Проект Правил содержит следующие важные положения:

1. Под инвестиционной программой понимается программа финансирования мероприятий организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, по строительству, капитальному ремонту, реконструкции и (или) модернизации источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей в целях развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы теплоснабжения, подключения теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии к системе теплоснабжения.

2. Утверждение инвестиционных программ осуществляется органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации по согласованию с органами местного самоуправления поселений, городских округов.

3. В инвестиционную программу подлежат включению инвестиционные проекты, целесообразность реализации которых обоснована в схемах теплоснабжения соответствующих поселений, городских округов.

4. Инвестиционная программа составляется по форме, утверждаемой федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации.

Относительно порядка утверждения инвестиционной программы указано, что орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации:

– обязан утвердить инвестиционную программу в случае, если ее реализация не приводит к превышению предельных (минимального и (или) максимального) уровней тарифов на тепловую энергию (мощность), поставляемую теплоснабжающими организациями потребителям на территории субъекта РФ;

– обязан утвердить инвестиционную программу в случае, если ее реализация приводит к превышению предельных (минимального и (или) максимального) уровней тарифов на тепловую энергию (мощность), но при этом

сокращение инвестиционной программы приводит к сохранению неудовлетворительного состояния надежности и качества теплоснабжения, или ухудшению данного состояния;

– вправе отказать в согласовании инвестиционной программы в случае, если ее реализация приводит к превышению предельных (минимального и (или) максимального) уровней тарифов на тепловую энергию (мощность), при этом отсутствуют обстоятельства, указанные в предыдущем пункте.

Бюджетное финансирование

Единственным источником финансирования мероприятий по реконструкции (модернизации) мазутной котельной и тепловых сетей предполагаются:

- концессионная плата;
- средства, поступившие за счет платы Концедента.

Арендная плата, включенная в состав эксплуатационных затрат в 2017 году, трансформируется в концессионную плату начиная с 2020 года. Концессионная плата расходуется на со-финансирование мероприятий по реконструкции (модернизации) мазутной котельной и тепловых сетей в согласованном с региональным тарифным органом объеме.

Кроме того, в рамках Государственной программы «Обеспечение устойчивого функционирования и развития коммунальной и инженерной инфраструктуры и повышение энергоэффективности в Ленинградской области», принятой постановлением Правительства Ленинградской области от 14.11.2013 N 400, в рамках подпрограммы Энергетика Ленинградской области на 2014-2029 годы предусматривается выплата субсидии бюджетам муниципальных образований Ленинградской области на финансирование инвестиционных программ частных инвесторов (Концессионеров), которые на основе договора (соглашения) с органами местного самоуправления муниципальных образований Ленинградской области вкладывают средства в реконструкцию и техническое перевооружение объектов теплоснабжения.

Указанное субсидирование осуществляется в рамках Платы Концедента.

Плата Концедента вводится и осуществляется за счет средств дополнительного субсидирования на соответствующий период вследствие административных рекомендаций:

- вести операционную и инвестиционную деятельность в пределах существующего утвержденного экономически обоснованного тарифа;
- не увеличивать экономически обоснованный тариф с темпом, превышающим принятые ежегодные отраслевые предельные индексы роста.

12.3. Расчет экономической эффективности инвестиций.

Предполагается, что в результате реализации инвестиционных проектов будет иметь место экономический эффект в виде ежегодного снижения затрат на топливо и электроэнергию.

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

В соответствии со сформированной финансово-экономической моделью, определен необходимый рост тарифа конечным потребителям, требуемый для коммерческой привлекательности проекта (Таблица 57).

Таблица 57 - Прогноз экономически обоснованного тарифа на тепловую энергию для потребителей

Наименование показателя	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027
Экономически обоснованный тариф	Руб./Гкал	1590,64	1654,27	1720,44	1789,25	1860,82

Наименование показателя	Ед. изм.	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Экономически обоснованный тариф	Руб./Гкал	1935,26	2012,67	2093,17	2176,90	2263,98	2354,54	2448,72	2546,67

13. Индикаторы развития системы теплоснабжения поселения

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

В соответствии с п. 8 постановления Правительства РФ от 16.05.2014 № 452, плановые значения показателей надежности объектов теплоснабжения, определяемые количеством прекращений подачи тепловой энергии, рассчитываются исходя из фактического количества прекращений подачи тепловой энергии за год, предшествующий году реализации инвестиционной программы, и планового значения протяженности тепловых сетей (мощности источников тепловой энергии), вводимых в эксплуатацию, реконструируемых и модернизируемых в соответствии с инвестиционными программами теплоснабжающих организаций, в соответствии с п. 15 и 16 Правил.

Плановые значения показателей надежности объектов теплоснабжения, определяемые количеством прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей в целом по теплоснабжающей организации ($R_{п}$ сети от t_n) рассчитываются (п. 15 постановления Правительства РФ от 16.05.2014 № 452) по формуле:

$$R_{п \text{ сети от } t_n} = \frac{N_{п \text{ сети от } t_{0-1}}}{L_{t_{0-1}}} \cdot \frac{L_{t_n} - \sum L_{зам t_n}}{L_{t_n}}, \frac{\text{ед.}}{\text{км}\cdot\text{год}}$$

где $N_{п \text{ сети от } t_{0-1}}$ – фактическое количество прекращений подачи тепловой энергии, причиной которых явились технологические нарушения на тепловых сетях, за год, предшествующий году начала реализации инвестиционной программы, ед.;

$L_{t_{0-1}}$ – суммарная протяженность тепловой сети в двухтрубном исчислении за год, предшествующий году начала реализации инвестиционной программы, км;

L_{t_n} – общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении в году, соответствующем году реализации инвестиционной программы, км;

$\sum L_{зам t_n}$ – суммарная протяженность строящихся, реконструируемых и модернизируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении, вводимых в эксплуатацию в соответствующем году реализации инвестиционной программы, км.

В связи с отсутствием данных по количеству прекращений подачи тепловой энергии, причиной которых явились технологические нарушения на тепловых сетях

плановые значения показателей надежности с 2020 по 2035 годы $R_{п\text{ сети}} = 0$ (ед.)/(км·год)

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

Плановые значения показателей надежности объектов теплоснабжения, определяемые количеством прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности ($R_{п\text{ ист от } t_n}$) в целом по теплоснабжающей организации рассчитываются (п. 16 постановления Правительства РФ от 16.05.2014 № 452) по формуле:

$$R_{п\text{ ист от } t_n} = \frac{N_{п\text{ ист от } t_{0-1}}}{M_{t_{0-1}}} \cdot \frac{M_{t_n} - \sum M_{зам\ t_n}}{M_{t_n}}, \frac{\text{ед.}}{\text{Гкал/час·год}}$$

где $N_{п\text{ ист от } t_{0-1}}$ – фактическое количество прекращений подачи тепловой энергии, причиной которых явились технологические нарушения на источниках тепловой энергии, за год, предшествующий году начала реализации инвестиционной программы, ед.;

$M_{t_{0-1}}$ – общая установленная мощность источников тепловой энергии, за год, предшествующий году начала реализации инвестиционной программы, Гкал/час;

M_{t_n} – общая установленная мощность источников тепловой энергии в году, соответствующем году реализации инвестиционной программы, Гкал/час;

$\sum M_{зам\ t_n}$ – суммарная установленная мощность строящихся, реконструируемых и модернизируемых источников тепловой энергии, вводимых в эксплуатацию в соответствующем году реализации инвестиционной программы, Гкал/час.

В связи с отсутствием данных по количеству прекращений подачи тепловой энергии, причиной которых явились технологические нарушения на источниках тепловой энергии, плановые значения показателей надежности с 2019 по 2039 годы

$$R_{п\text{ ист}} = 0 \frac{\text{ед.}}{\text{Гкал/час·год}}$$

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

Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов котельной в Кусинском сельском поселении в 2022 году составляет 204,71 кг.у.т./Гкал.

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

Отношение величины технологических потерь тепловой энергии к материальной характеристике тепловой сети на 2022 год составляет $1003,77 \text{ Гкал/год} / 636,274 \text{ кв.м.} = 1,5776 \text{ Гкал/кв.м.}$

13.5. Коэффициент использования установленной тепловой мощности.

Коэффициент использования установленной тепловой мощности (КИУТМ) на котельной в Кусинском сельском поселении в 2022 году составляет 55,39%.

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

Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке на 2022 год составляет $636,274 \text{ кв.м.} / 2,216 \text{ Гкал/час} = 287,127 \text{ кв.м./Гкал/час.}$

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).

Поскольку котельная в Кусинском сельском поселении производит только тепловую энергию, доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме составляет 0%.

13.8. Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии.

Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии на котельной в Кусинском сельском поселении в 2022 году составляет 41,05 кВт*ч/Гкал.

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

Поскольку котельная в Кусинском сельском поселении производит только тепловую энергию, коэффициент использования теплоты топлива не применим.

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

Доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии, составляет 100%.

13.11. 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).

В 2022 году составляет 0,00658.

13.12. 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).

В 2022 году составляет 0,00486.

14. Ценовые (тарифные) последствия

14.1. Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения, тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой единой теплоснабжающей организации.

Разработана модель финансово-хозяйственной деятельности ТСО МП «Жилищное хозяйство». Модель представляет собой комплекс взаимосвязанных таблиц Microsoft Excel, в которых на основе расчетных зависимостей, отражающих объективные взаимосвязи натуральных и финансовых показателей работы концессионера, возможно выполнять финансовое моделирование его деятельности. Суть финансового моделирования заключается в определении ежегодных потоков натуральных и финансовых показателей работы концессионера для прогнозируемых условий осуществления их финансово-хозяйственной деятельности.

Разработанная модель финансово-хозяйственной деятельности концессионера состоит из трех функциональных блоков:

- блок исходных данных;
- расчетный блок финансовой модели;
- блок выходных данных.

Блок исходных данных представляет собой систему принимаемых показателей, отражающих существующее и прогнозируемое технико-экономическое окружение деятельности концессионера. Структура блока исходных данных была принята следующей:

- сценарные условия, представляющие собой основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации: динамика изменения стоимости топлива, электроэнергии, воды, индекс потребительских цен;
- финансовые потребности мероприятий по развитию на период моделирования;
- производственная программа концессионера на период моделирования по годам;
- показатели энергоэффективности на период моделирования по годам: удельные показатели расхода ресурсов на производство (отпуска с коллекторов) тепловой энергии;
- показатели финансово-хозяйственной деятельности в базовом периоде, задающие структуру затрат по производству тепловой энергии, с учетом структурных и технологических особенностей объектов Проекта.

Расчетный блок финансовой модели содержит прогноз изменения затрат и выручки концессионера на период моделирования по годам.

Затраты на покупку ресурсов рассчитываются на основании прогноза расхода ресурса, необходимого для выработки (отпуска с коллекторов) тепловой энергии. Прогноз расхода ресурсов рассчитывается путем произведения удельных показателей расхода ресурсов на объем производства тепловой энергии. Затраты на покупку ресурсов рассчитываются путем произведения расхода ресурса на его стоимость. На период моделирования стоимость ресурсов прогнозируется в соответствии с принятыми сценарными условиями, а также их стоимостями в базовом году.

Затраты на оплату труда, ремонты, эксплуатационные и прочие расходы индексируются в соответствии с принятыми сценарными условиями, а также их размером в базовом году с учетом изменения активов концессионера.

Расчет амортизации по существующим на конец базового года основным средствам производится исходя из суммы начисленной амортизации. Расчет амортизации по вновь вводимым основным средствам производится исходя из срока полной амортизации с учетом следующих допущений:

- способ начисления амортизации: линейный;
- период начисления амортизации: 1 год;
- амортизация начисляется с года, следующего за годом ввода объектов строительства.

Расчет налога на имущество на вновь вводимые основные средства производится с учетом следующих допущений:

- налоговый период: 1 год;
- ставка налога на недвижимое имущество: 2,2%.

При определении налоговой базы имущество, признаваемое объектом налогообложения, учитывается по его остаточной стоимости, сформированной в соответствии с установленным порядком ведения бухгалтерского учета.

Расчет необходимой валовой выручки и тарифа на тепловую энергию производится в соответствии с Основами ценообразования в сфере теплоснабжения, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. N 1075 и Методическими указаниями по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными приказом ФСТ от 13 июня 2013 г. N 760-э по методу индексации установленных тарифов.

Прогноз выручки концессионера проводится на основе принятой производственной программы и прогноза тарифа на тепловую энергию.

Блок выходных данных содержит прогнозные значения тарифов (цен) на тепловую энергию, прогноз финансового результата, механизм возмещения затрат и показатели эффективности Проекта.

Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей представлены в рамках определенного федеральным законодательством порядка установления тарифов в рамках муниципальных образований и включают финансово-хозяйственную деятельность МП «Жилищное хозяйство» по Кусинскому сельскому поселению.

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

В настоящее время принято решение, что реконструкция источников тепловой энергии и тепловых сетей, находящихся в муниципальной собственности муниципального образования «Кусинское сельское поселение» будет осуществляться в рамках модели государственно-частного партнерства, в соответствии с которой передача объектов системы теплоснабжения муниципального образования частному партнеру будет производиться на условиях концессионного соглашения.

В соответствии с указанным соглашением привлечение финансовых средств для осуществления капитальных вложений (инвестиций) в реконструкцию и новое строительство источников тепловой энергии и тепловых сетей осуществляет концессионер. Возмещение (возврат) инвестиций концессионеру осуществляется за счет тарифной выручки (нормативная прибыль, амортизация) от продажи тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение в соответствии с положениями тарифной политики органов регулирования и объемами реализации тепловой энергии определенными концессионным соглашением, а также за счет платы концедента.

В соответствии со сформированной финансово-экономической моделью, учитывающей инвестиционную программу концессионера на всей территории поселения, определен необходимый рост тарифа конечным потребителям, требуемый для коммерческой привлекательности проекта для концессионера (таблица 53).

Таблица 58 - Прогноз экономически обоснованного тарифа на тепловую энергию для потребителей

Наименование показателя	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027
Экономически обоснованный тариф	Руб./Гкал	1590,64	1654,27	1720,44	1789,25	1860,82

Наименование показателя	Ед. изм.	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Экономически обоснованный тариф	Руб./Гкал	1935,26	2012,67	2093,17	2176,90	2263,98	2354,54	2448,72	2546,67

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.

По результатам разработки Схемы теплоснабжения Реестр систем теплоснабжения для утверждения единых теплоснабжающих организаций Кусинского сельского поселения Киришского района Ленинградской области включает одну изолированную систему теплоснабжения (Таблица 59). Границы систем теплоснабжения определены для источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями, введенных в эксплуатацию в установленном порядке, по состоянию на дату утверждения настоящей схемы.

Таблица 59 - Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах Кусинского сельского поселения. Информация о поданных теплоснабжающими организациями заявках на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации

№ п/п	Населенный пункт, микрорайон	Система теплоснабжения (наименование)	Границы систем теплоснабжения	Источники тепловой энергии		Тепловые сети (наименование теплосетевой организации)	Основание выбора ЕТО в соответствии с критериями и порядком, установленным Правилами организации теплоснабжения в РФ	Сведения о поданных заявках	Единая теплоснабжающая организация
				Наименование теплоснабжающей организации	Наименование источника (группы источников)				
1	Кусинское СП	Кусинское СП	обеспечивает тепловой энергией, в виде горячей воды, потребителей в границах поселения	МП «Жилищное хозяйство»	Мазутная котельная МП «Жилищное хозяйство»	МП «Жилищное хозяйство»	Пункт 11 Правил организации теплоснабжения в РФ*	-	МП «Жилищное хозяйство»

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

В Кусинском сельском поселении функционирует одна теплоснабжающая организация – МП «Жилищное хозяйство».

В состав ЕТО МП «Жилищное хозяйство» входит одна система теплоснабжения, территориально расположенная в границах пос. Кусино.

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

В соответствии со статьей 4 (пункт 2) Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ "О теплоснабжении" Правительство Российской Федерации сформировало новые Правила организации теплоснабжения. В правилах, утвержденных Постановлением Правительства РФ, предписаны права и обязанности теплоснабжающих и теплосетевых организаций, иных владельцев источников тепловой энергии и тепловых сетей, потребителей тепловой энергии в сфере теплоснабжения. Из условий повышения качества обеспечения населения тепловой энергией в них предписана необходимость организации единых теплоснабжающих организаций (ЕТО). При разработке схемы теплоснабжения предусматривается включить в нее обоснование соответствия организации, предлагаемой в качестве единой теплоснабжающей организации, требованиям, установленным Постановлениями Правительства от 22 февраля 2012 г. № 154 и от 8 августа 2012 г. №808.

Основные положения по организации ЕТО в соответствии с Правилами заключаются в следующем.

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается теплоснабжающей и (или) теплосетевой организации решением федерального органа исполнительной власти (Министерством энергетики Правительства РФ) при утверждении схемы теплоснабжения.

2. Для присвоения организации статуса единой теплоснабжающей организации лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение одного месяца с даты опубликования (размещения) в установленном порядке проекта схемы теплоснабжения, а также с даты опубликования (размещения)

сообщения заявку на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны ее деятельности. К заявке прилагается бухгалтерская отчетность, составленная на последнюю отчетную дату перед подачей заявки, с отметкой налогового органа о ее принятии.

Уполномоченные органы обязаны в течение 3 рабочих дней с даты окончания срока для подачи заявок разместить сведения о принятых заявках на официальном сайте.

3. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана 1 заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу.

4. 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.

Показатели рабочей мощности источников тепловой энергии и емкости тепловых сетей определяются на основании данных схемы (проекта схемы) теплоснабжения.

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

6. В случае если организациями не подано ни одной заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей

организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей тепловой емкостью.

7. 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 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.

8. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения. Они могут быть изменены в следующих случаях:

- подключение к системе теплоснабжения новых теплопотребляющих установок, источников тепловой энергии или тепловых сетей, или их отключение от системы теплоснабжения;

- технологическое объединение или разделение систем теплоснабжения.

Сведения об изменении границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации, а также сведения о присвоении другой организации статуса единой теплоснабжающей организации подлежат внесению в схему теплоснабжения при ее актуализации.

На сегодняшний день на территории муниципального образования Кусинское

сельское поселение осуществляет теплоснабжение одна теплоснабжающая организация: МП «Жилищное хозяйство».

Таким образом, на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в проекте правил организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации, на территории муниципального образования предлагается определить единую теплоснабжающую организацию – МП «Жилищное хозяйство».

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

Информация о поданных теплоснабжающими организациями заявках на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации отсутствует.

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

Описание границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) представлено выше в п. 15.1.

16. Реестр проектов схемы теплоснабжения

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

В связи с устареванием отдельных конструктивных элементов котельной в пос. Кусино, предполагается осуществление ряда инвестиционных мероприятий по реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии, представленных в таблице ниже (Таблица 60).

Таблица 60 - Список инвестиционных мероприятий, сформированных службами МП «Жилищное хозяйство», планируемых к реализации в период 2024-2034 годах

№	Наименование инвестиционных мероприятий
2024	
1	Обследование кирпичной дымовой трубы Н = 45 м.
2	Режимная наладка водогрейного котла ТТКV 30-30.
3	ЭПБ насосов топливоподачи НШ - 4 шт.
4	Строительные работы по результатам ЭПБ здания котельной. Консервация неиспользуемого помещения котельной.
5	Проектирование технического перевооружения системы водоподготовки котельной.
2025	
1	ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.
2	Ремонт кирпичной дымовой трубы Н=45м по результатам обследования.
3	Обустройство забора по периметру территории котельной.
4	Техническое перевооружение системы водоподготовки 1-ый этап.
5	Модернизация тепловых сетей.
2026	
1	Режимная наладка водогрейных котлов FR16-2,0-10-120 и ТТКV 10-10.
2	Техническое перевооружение системы водоподготовки 2-ой этап.
3	Замена подогревателей сетевой воды зав. № 520 Ø 325 мм - 2 шт.
2027	
1	ЭПБ технологических трубопроводов, ёмкостей, насосов.
2	Строительные работы по результатам ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.
3	Замена насосов внутреннего контура Grundfoss CLM 125-235-7 - 2 шт.
2028	
1	Обследование здания котельной на предмет дальнейшей эксплуатации.
2	Замена водогрейного котла ТТКV - 3,0 МВт (2010 г.) на новый в комплекте с горелкой.
3	Замена сетевых насосов TP80-520 - 2 шт.
2029	
1	Обследование кирпичной дымовой трубы Н = 45 м.
2	Капитальный ремонт по результатам обследования здания котельной.
3	Замена насосов исходной воды (CR20-02; 1,5К6) - 2 шт.
2030	
1	ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.
2	ЭПБ насосов топливоподачи НШ - 4 шт.
3	Замена водогрейного котла ТТКV - 1,0 МВт (2013 г.) на новый в комплекте с горелкой.
4	Ремонт кирпичной дымовой трубы Н = 45 м по результатам обследования.
2031	
1	ЭПБ технологических трубопроводов топливоподачи, резервуаров.
2	Строительные работы по результатам ЭПБ здания мазутонасосной площадки хранения мазутного топлива.

№	Наименование инвестиционных мероприятий
3	Замена сетевых насосов LP80-200/202 3 шт.
2032	
1	Замена водогрейного котла FR16-2,0-10-120 2016 г. На новый в комплекте с горелкой.
2	Замена смесительных насосов (Kolmeks CR20-02, Wilo-TOP-S 65/15) - 3 шт.
3	Замена запорной арматуры.
4	Модернизация тепловых сетей.
2033	
1	РНИ водогрейного котла 3,0 МВт.
2	Замена БАГВ V=50 м3 - 2 шт.
3	Замена мазутных насосов НШ - 4 шт.
2034	
1	ЭПБ технологических трубопроводов, ёмкостей.
2	Замена подпиточных насосов CR 32-3-2 - 2 шт.
3	Замена напорно-подогревательного центра мазута RK 500.

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

Характеристика тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, представлена ниже (Таблица 61).

Таблица 61 - Характеристика тепловой сети, подлежащей замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

Наружный диаметр, мм	Длина участка, м	Вид прокладки тепловой сети	Предполагаемый год перекладки
42	14,49	Надземная	2025
89	28,33	Надземная, канальная	2026

Мероприятия по строительству новых тепловых сетей для подключения новых объектов представлены ниже (Таблица 62).

Таблица 62 – Мероприятия по строительству новых тепловых сетей для подключения новых объектов

№ п/п	Диаметр трубопроводов, мм	Общая протяженность участков (в двухтрубном исчислении), км
1	57	0,017
2	76	0,012
3	89	0,02
	Итого	

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

Мероприятия по строительству тепловых сетей для организации закрытой схемы ГВС представлены в таблице ниже (Таблица 63).

Таблица 63 – Мероприятия по строительству тепловых сетей для организации закрытой схемы ГВС

№ п/п	Диаметр трубопроводов, мм	Общая протяженность участков (в двухтрубном исчислении), км
1	57	1,0765
2	76	0,71245
3	108	0,0234
	Итого	

17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения

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

Замечаний и предложений к проекту актуализированной схемы теплоснабжения схемы не поступало.

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

Замечаний и предложений к проекту актуализированной схемы теплоснабжения схемы не поступало.

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

Замечаний и предложений к проекту актуализированной схемы теплоснабжения схемы не поступало.

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

Изменения, выполненные в актуализированной схеме теплоснабжения, касаются исключения мероприятий по реконструкции котельной и перекладке тепловых сетей, которые были запланированы к реализации в 2021-2022 годах и были фактически выполнены.

В данной актуализированной схеме теплоснабжения инвестиционные мероприятия по реконструкции котельной и перекладке тепловых сетей представлены с учетом исключения запланированных и реализованных мероприятий (по перекладке тепловых сетей).

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 22 Февраля 2012 г. №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
2. Федеральный закон от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении».
3. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения МДК 4-05.2004.
4. Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, утвержденной приказом Минэнерго России 30.12.2008 г. № 235.
5. Нормы проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей. – М.: Государственное энергетическое издательство, 1959.
6. СНиП 2.04.14-88. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
7. СНиП 2.04.14-88*. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов/Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998.
8. Проект приказа Министра энергетики и Министра регионального развития РФ «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения».
9. Проект приказа Министра регионального развития РФ «Об утверждении Методических указаний по расчету уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии».
10. ГОСТ Р 53480 – 2009 «Надежность в технике. Термины и определения», разработанный ФГУП «ВНИИНМАШ».
11. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети». ОАО «Объединение ВНИПИЭнергопром».
12. МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах РФ». РАО «Роскоммунэнерго».

13. МДК 4-01.2001 «Методические рекомендации по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса» (Утверждены приказом Госстроя России от 20.08.01 № 191).

14. РД 10 ВЭП – 2006 «Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов РФ». ОАО «Объединением ВНИПИЭнергопром» (в развитие СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»);

15. Надежность систем энергетики и их оборудования: Справочное издание в 4 т. Т. 4 Надежность систем теплоснабжения / Е.В. Сеннова, А.В. Смирнов, А.А. Ионин и др. – Новосибирск: Наука, 2000.

16. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. Москва. Издательство МЭИ 2001.

17. И.А.Башмаков. Анализ основных тенденций развития систем теплоснабжения России [Электронный ресурс] / URL:http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2543

18. И. А. Башмаков, В. Н. Папушкин. Муниципальное энергетическое планирование [Электронный ресурс] / URL http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2481

19. Министерство энергетики РФ. Агентство по прогнозированию балансов в электроэнергетике. Сценарные условия развития электроэнергетики России на период до 2030 года.

20. Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики России до 2020 года с учетом перспективы до 2030 года (редакция на 26 апреля 2010 г.).

21. Дубовский С.В., Бабин М.Е., Левчук А.П., Рейсиг В.А. Границы экономической целесообразности централизации и децентрализации теплоснабжения // Проблемы энергетики.- вып. 1 (24).- 2011 г.

22. Волкова Е.А., Панкрушина Т.Г., Шульгина В.С. Эффективность некрупных коммунально-бытовых ТЭЦ и рациональные области их применения. – Электрические станции.- № 7.- 2010 г.

23. Экспресс-анализ зависимости эффективности транспорта тепла от удаленности потребителей. Новости теплоснабжения.- N 6.-2006 г.

24. МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах РФ», разработанные РАО «Роскоммунэнерго».

25. МДК 4-01.2001 «Методические рекомендации по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса» (Утверждены приказом Госстроя России от 20.08.01 № 191).

26. «Методические рекомендации по определению технического состояния систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения», утвержденные заместителем Министра регионального развития РФ 25.04.2012 г.

27. РД 153-34.0-20.518-2003 «Типовая инструкция по защите трубопроводов тепловых сетей от наружной коррозии».

28. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (вторая редакция) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. Политике; рук.авт. кол.: Косов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. – М.: ОАО «НПО Изд-во» «Экономика», 2000.

29. Методика оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в форме капитальных вложений. – Утверждена Временно исполняющим обязанности Председателя Правления ОАО «Газпром» С.Ф. Хомяковым. № 01/07-99 от 9 сентября 2009 г.

30. Методические рекомендации по применению унифицированных подходов к оценке экономической эффективности инвестиционных проектов ОАО«Газпром» в области тепло- и электроэнергетики. – Р Газпром № 01/350-2008. – М., 2009.

31. Рекомендации по составу и организации преинвестиционных исследований в ОАО «Газпром». Р Газпром 035-2008. – М., 2008.

32. Прогноз сценарных условий социально-экономического развития Российской Федерации на период 2013-2015 годов. Министерство экономического развития РФ, <http://www.economy.gov.ru>.

33. Сценарные условия долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года. Министерство экономического развития РФ, <http://www.economy.gov.ru>.

34. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства. Объекты энергетики. – М.: РАО «ЕЭС России», 2003.

35. Индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ видам строительства и пусконаладочных работ, определяемых с применением федеральных и территориальных единичных расценок на 2-ой квартал 2014 г.

36. Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 8 августа 2012 г. N 808.

**Приложение 1. Результаты гидравлического расчета по
тепловым сетям по состоянию на расчетный срок**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч*	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де*, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Год ввода
Котельная	УВ-1	23,4	0,259	0,259	74,5858	-67,8495	0,017	0,014	0,742	0,616	0,403	-0,367	0,003	0,003	2012
УВ-2	УВ-3	161	0,207	0,207	40,1103	-36,5722	0,113	0,094	0,7	0,584	0,34	-0,31	0,013	0,013	2013
УВ-2	ТК-5	50	0,082	0,082	9,4798	-8,393	0,25	0,196	4,995	3,927	0,511	-0,453	0,001	0,001	1987
ТК-5	Ж/дом N14	13	0,05	0,05	4,7401	-4,1973	0,217	0,17	16,663	13,096	0,688	-0,609	0	0	1987
ТК-5	Ж/дом N15	10	0,05	0,05	4,7391	-4,1963	0,167	0,131	16,655	13,089	0,688	-0,609	0	0	1987
УВ-4	Ж/дом N12	6	0,05	0,05	4,7634	-4,2207	0,101	0,079	16,826	13,24	0,691	-0,612	0	0	1990
УВ-4	Ж/дом N13	37	0,069	0,069	4,7678	-4,2244	0,117	0,092	3,156	2,488	0,363	-0,322	0	0	1990
УВ-3	у18	4	0,05	0,05	9,5313	-8,445	0,267	0,21	66,753	52,467	1,383	-1,225	0	0	2013
УВ-3	у2	81	0,207	0,207	30,5658	-28,1404	0,033	0,028	0,411	0,349	0,259	-0,238	0,007	0,007	2013
у3	УВ-5	34	0,15	0,15	30,5586	-28,1476	0,074	0,063	2,181	1,854	0,493	-0,454	0,001	0,001	1989
УВ-7	УВ-8	40	0,15	0,15	15,5311	-14,8387	0,023	0,021	0,576	0,527	0,25	-0,239	0,002	0,002	1989
ТК-3	Баня	32	0,082	0,082	0,4601	-0,2989	0	0	0,015	0,006	0,025	-0,016	0	0	2003
УВ-5	УВ-6	60	0,15	0,15	27,4787	-25,4439	0,106	0,091	1,768	1,519	0,443	-0,41	0,003	0,003	1989
УВ-6	УВ-7	8	0,15	0,15	24,3951	-22,7388	0,011	0,01	1,398	1,217	0,393	-0,367	0	0	1989
УВ-5	Ж/дом N11	7	0,05	0,05	3,0785	-2,7052	0,05	0,038	7,095	5,499	0,447	-0,393	0	0	1989
УВ-6	Ж/дом N10	6	0,05	0,05	3,0809	-2,7077	0,043	0,033	7,107	5,509	0,447	-0,393	0	0	1989
УВ-9	УВ-10	55	0,15	0,15	8,9945	-8,9954	0,011	0,011	0,199	0,199	0,145	-0,145	0,002	0,002	1989
УВ-9	Ж/дом N9	8	0,05	0,05	3,0872	-2,714	0,057	0,044	7,135	5,534	0,448	-0,394	0	0	1989
УВ-8	Ж/дом N4	4	0,05	0,05	3,445	-3,1336	0,035	0,029	8,86	7,348	0,5	-0,455	0	0	1989
УВ-7	у4	29	0,082	0,082	8,8637	-7,9004	0,127	0,101	4,374	3,485	0,478	-0,426	0	0	2009
УВ-13	УВ-14	3	0,082	0,082	6,5494	-5,8625	0,007	0,006	2,409	1,937	0,353	-0,316	0	0	1999
УВ-14	ТК-4	39	0,082	0,082	3,0947	-2,7204	0,022	0,017	0,557	0,434	0,167	-0,147	0,001	0,001	1999
УВ-13	Ж/дом N2	4,5	0,082	0,082	2,3136	-2,0388	0,001	0,001	0,317	0,249	0,125	-0,11	0	0	2009
УВ-14	Ж/дом N3	43	0,082	0,082	3,4546	-3,1421	0,03	0,025	0,689	0,573	0,186	-0,17	0,001	0,001	1999
УВ-11	у10	34	0,15	0,15	-5,7541	5,3445	0,003	0,002	0,084	0,073	-0,093	0,086	0,001	0,001	1989
УВ-11	Ж/дом N8	5	0,05	0,05	3,0952	-2,722	0,036	0,028	7,172	5,567	0,449	-0,395	0	0	1989
УВ-10	УВ-11	4	0,05	0,05	-2,6589	2,6226	0,021	0,021	5,315	5,173	-0,386	0,381	0	0	1989
УВ-10	у6	6,8	0,1	0,1	11,651	-11,6204	0,018	0,018	2,675	2,661	0,423	-0,422	0	0	2012
УВ-12	у9	143	0,1	0,1	11,2315	-11,2058	0,356	0,354	2,488	2,477	0,407	-0,406	0,003	0,003	2012
УВ-12	у8	3	0,032	0,032	0,4175	-0,4165	0,004	0,004	1,427	1,42	0,148	-0,148	0	0	2012

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч*	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де*, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Год ввода
ТК-1	ТК-3	54	0,15	0,15	-24,5023	22,6186	0,076	0,065	1,41	1,205	-0,395	0,365	0,002	0,002	2016
ТК-1	ТК-2	50	0,082	0,082	10,2441	-9,8052	0,291	0,267	5,822	5,339	0,553	-0,529	0,001	0,001	2001
ТК-2	у19	21	0,05	0,05	3,3413	-3,3345	0,175	0,174	8,341	8,308	0,485	-0,484	0	0	2010
у13	УВ-15	20	0,05	0,05	3,3411	-3,3347	0,167	0,166	8,34	8,309	0,485	-0,484	0	0	2010
УВ-15	Администрация	0,5	0,05	0,05	2,2136	-2,2096	0,002	0,002	3,706	3,693	0,321	-0,321	0	0	2010
УВ-15	Магазин (Центральная №23)	27	0,05	0,05	1,1274	-1,1251	0,027	0,027	0,993	0,989	0,164	-0,163	0	0	2010
ТК-2	у14	36	0,082	0,082	6,9022	-6,4713	0,096	0,085	2,671	2,353	0,372	-0,349	0	0	2003
у14	ДК	1	0,082	0,082	0,1671	-0,1668	0	0	0,002	0,002	0,009	-0,009	0	0	2003
у14	Детский сад №20	51	0,082	0,082	6,7346	-6,305	0,13	0,114	2,545	2,235	0,363	-0,34	0,001	0,001	2010
УВ-1	УВ-1А	39	0,207	0,207	49,6036	-44,9517	0,041	0,034	1,064	0,876	0,42	-0,381	0,003	0,003	2013
УВ-1	у1	27	0,15	0,15	24,9792	-22,9008	0,04	0,033	1,465	1,235	0,403	-0,369	0,001	0,001	2013
ТК-4	Ж/дом N5	12	0,05	0,05	3,0942	-2,7209	0,086	0,067	7,167	5,562	0,449	-0,395	0	0	1999
ТК-1	у11	40	0,069	0,069	5,4094	-4,76	0,162	0,126	4,048	3,146	0,412	-0,363	0	0	1989
у11	Ж/дом N6	1	0,05	0,05	3,0846	-2,7114	0,007	0,006	7,123	5,524	0,448	-0,393	0	0	1989
у11	у12	11	0,05	0,05	2,3244	-2,049	0,045	0,035	4,08	3,185	0,337	-0,297	0	0	1989
ТК-1	Ж/дом N7	65	0,069	0,069	3,089	-2,7146	0,088	0,068	1,347	1,047	0,235	-0,207	0,001	0,001	1989
УВ-1А	УВ-2	124,8	0,207	0,207	49,6004	-44,9549	0,133	0,109	1,064	0,876	0,42	-0,381	0,01	0,01	2013
УВ-1А	Склад	13	0,05	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2013
у12		6	0,05	0,05	2,3243	-2,049	0,024	0,019	4,079	3,185	0,337	-0,297	0	0	1989
у10	ТК-1	100	0,15	0,15	-5,7556	5,3431	0,008	0,007	0,084	0,073	-0,093	0,086	0,004	0,004	1989
у7	УВ-12	72	0,1	0,1	11,6504	-11,621	0,193	0,192	2,674	2,661	0,423	-0,422	0,001	0,001	2012
у5	УВ-13	18	0,082	0,082	8,8632	-7,901	0,079	0,063	4,373	3,486	0,478	-0,426	0	0	2009
у4	у5	14	0,082	0,082	8,8634	-7,9008	0,061	0,049	4,373	3,486	0,478	-0,426	0	0	2009
у16	ТК-3	57,05	0,15	0,15	24,9672	-22,9127	0,083	0,071	1,464	1,236	0,403	-0,369	0,002	0,002	2014
УВ-8	УВ-9	60	0,15	0,15	12,0843	-11,7068	0,021	0,02	0,353	0,332	0,195	-0,189	0,003	0,003	1989
у8	ФАП	52,3	0,032	0,032	0,4175	-0,4165	0,075	0,074	1,427	1,42	0,148	-0,148	0	0	2012
у9	у15	9,3	0,032	0,032	11,2288	-11,2086	8,917	8,885	958,785	955,34	3,978	-3,971	0	0	2012
у15	Школа	1,4	0,05	0,05	11,2288	-11,2086	0,13	0,129	92,516	92,185	1,629	-1,626	0	0	2012
у6	у7	23,75	0,1	0,1	11,6508	-11,6205	0,064	0,063	2,675	2,661	0,423	-0,422	0	0	2012

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч*	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де*, м/с	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Год ввода
т.А	у16	127,6	0,15	0,15	24,9727	-22,9072	0,187	0,158	1,464	1,235	0,403	-0,369	0,005	0,005	2014
у1	т.А	122	0,15	0,15	24,978	-22,902	0,179	0,151	1,465	1,235	0,403	-0,369	0,005	0,005	2013
у18	у17	14	0,05	0,05	9,5313	-8,445	0,935	0,735	66,753	52,467	1,383	-1,225	0	0	2013
у17	УВ-4	4	0,05	0,05	9,5312	-8,4451	0,267	0,21	66,752	52,468	1,383	-1,225	0	0	2013
у2	у3	14	0,15	0,15	30,5592	-28,147	0,031	0,026	2,181	1,854	0,493	-0,454	0,001	0,001	2013
	Ж/дом N1	56	0,05	0,05	2,3243	-2,0491	0,228	0,178	4,079	3,185	0,337	-0,297	0	0	1989
у19	у13	14	0,05	0,05	3,3412	-3,3346	0,117	0,116	8,341	8,308	0,485	-0,484	0	0	2010

*- «минус» свидетельствует об обратном движении воды в трубе.

