

«Согласовано»

Глава Кузьмищенского сельского
поселения

_____ Голубева О.Н.

«___» _____ 2025 г.

«Утверждаю»

Глава Костромского муниципального
района Костромской области

_____ Шилова Е.А.

«___» _____ 2025 г.

Схема теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения Костромского муниципального района Костромской области на период с 2026 по 2040 год

Книга 2. Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения

Договор от 18.03.2025 года №16/2025

Директор ООО «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ»

Ю.Л. Хохлов

2025 год

Содержание

	Введение	4
1	Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	6
1.1	Функциональная структура теплоснабжения	6
1.2	Источники теплоснабжения	8
1.3	Тепловые сети	14
1.4	Зоны действия источников теплоснабжения	29
1.5	Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения	29
1.6	Балансы располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения	32
1.7	Балансы теплоносителя	35
1.8	Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	37
1.9	Надежность теплоснабжения	37
1.10	Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций	38
1.11	Тарифы на тепловую энергию	39
1.12	Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения	40
2	Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	41
2.1	Структура тепловых нагрузок в зонах действия источников тепловой энергии.	41
2.2	Перспективные тепловые нагрузки по градостроительному плану	43
3	Перспективные балансы производства и потребления тепловой энергии и теплоносителя	46
3.1	Перспективный баланс потребления тепловой энергии в системах теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения	46
3.2	Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии	47
4	Мастер-план развития систем теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения	48
4.1	Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей.	
4.2	Описание сценариев развития теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения	48
4.3	Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения	51
4.4	Обоснование выбора приоритетного варианта развития систем теплоснабжения	55
5	Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	56
5.1	Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления	56
5.2	Обоснование предлагаемых для реконструкции или модернизации действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок	59
5.3	Обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки	59

	электрической и тепловой энергии	
5.4	Обоснование предлагаемых для реконструкции или модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии	59
5.5	Обоснование предлагаемых для вывода в резерв или вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии.	59
5.6	Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями	60
5.7	Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения	60
5.8	Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции или модернизации существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива	64
5.9	Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения	64
5.10	Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок	64
5.11	Эффективный радиус теплоснабжения от котельных	66
6	Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	68
6.1	Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности	68
6.2	Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения	68
6.3	Строительство тепловых сетей, обеспечивающих поставку тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии	68
6.4	Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения	68
6.5	Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения	68
6.6	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	69
6.7	Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки	72
6.8	Строительство и реконструкция насосных станций	72
6.9	Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения	72
7	Перспективные топливные балансы	73
7.1	Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергии на территории Кузьмищенского сельского поселения	73
7.2	Перспективные максимальные часовые и годовые расходы основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории Кузьмищенского сельского поселения	73
8	Оценка надежности и безопасности теплоснабжения	76
8.1	Сведения об отказах в системах теплоснабжения	76

8.2	Расчет показателей надежности систем теплоснабжения	76
9	Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	79
9.1	Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей	79
9.2	Предложения по источникам и условиям инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности	80
9.3	Расчет эффективности инвестиций	80
10	Вывод из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей	81
11	Предложение по определению единой теплоснабжающей организации	83
12	Индикаторы развития системы теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения	83
13	Ценовые (тарифные) последствия	86
14	Реестр мероприятий схемы теплоснабжения	88
	Перечень использованных федеральных законов нормативно-правовых актов и справочной литературы	89

Введение

Разработка схемы теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения Костромского муниципального района Костромской области осуществлена на период с 2026 г. по 2040 г. в соответствии с «Требованиями к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения», утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. № 154 и согласно договору № 16/2025 от 18.03.2025 года между администрацией Кузьмищенского сельского поселения Костромского муниципального района Костромской области и Обществом с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ» (Исполнитель).

При разработке схемы теплоснабжения Исполнитель руководствовался, прежде всего, федеральным законодательством в области теплоснабжения, энергосбережения и повышения энергетической эффективности:

- федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
- федеральный закон от 23.11.2009г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

При разработке отдельных разделов документа использовались другие нормативно-правовые акты и справочная литература. Полный список использованной литературы приведен в конце книги.

Для разработки схемы теплоснабжения Исполнитель произвел сбор информации:

- о поселении и перспективах его развития в соответствии с генеральным планом;
- о теплоснабжающей организации, ее теплоисточнике, тепловых сетях, производственно-экономических показателях;
- о нормативах теплоснабжения, тарифах на тепловую энергию.

В процессе разработки схемы теплоснабжения были уточнены состав потребителей, тепловые нагрузки на источник теплоты, состав оборудования котельной, схема тепловых сетей. Предложены в 2-х вариантах мероприятия по реконструкции котельных и тепловых сетей.

При разработке проекта учтено отсутствие в поселении теплоисточников с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии, планов по их строительству. Не рассмотрены не присущие для поселения другие вопросы:

- потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, ввиду отсутствия таковых;
- значения существующей и перспективной резервной тепловой мощности источников теплоснабжения с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности;

- решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении тепловой нагрузки в каждой зоне теплоснабжения между источниками тепловой энергии.

Работы по разработке схемы теплоснабжения выполнялись специалистами ООО «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ», Руководитель работ – главный специалист Ю.Л. Хохлов.

Обозначения, принятые в схеме теплоснабжения:

МР – муниципальный район; СП – сельское поселение;

МКД – многоквартирный дом,

ИЖД – индивидуальный или блокированный жилой дом;

СЦТ – система централизованного теплоснабжения;

ТСО (ЭСО) – теплоснабжающая (энергоснабжающая) организация;

МУП – муниципальное унитарное предприятие;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

БМК – блочно-модульная котельная;

КНР – котел наружного размещения;

СН – затраты на собственные нужды теплоисточника;

НТП – норматив технологических потерь; НУРТ – норматив удельного расхода топлива;

ГВС – горячее водоснабжение;

ВПУ – водоподготовительная установка; АВПУ – автоматизированная ВПУ.

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

1.1. Функциональная структура теплоснабжения

Костромской муниципальный район расположен в юго-западной части Костромской области, граничит на севере с Буйским муниципальным районом, на северо-востоке с Сусанинским муниципальным районом, на юго-востоке с Красносельским муниципальным районом, на юге с Нерехтским муниципальным районом, на западе с Ярославской областью.

Кузьмищенское сельское поселение образовано 30 декабря 2004 года в соответствии с Законом Костромской области № 237-ЗКО, расположено к северо-востоку от г. Кострома и граничит:

- на западе - с территорией Апраксинского сельского поселения;
- на востоке - с территорией Никольского сельского поселения;
- на северо-востоке – с территорией Кузнецовского сельского поселения;

Административный центр поселения – д. Кузьмищи - расположен на расстоянии 4 км от районного и областного центра – г. Кострома и связан с ним автомобильной дорогой «Кострома-Сусанино-Буй».

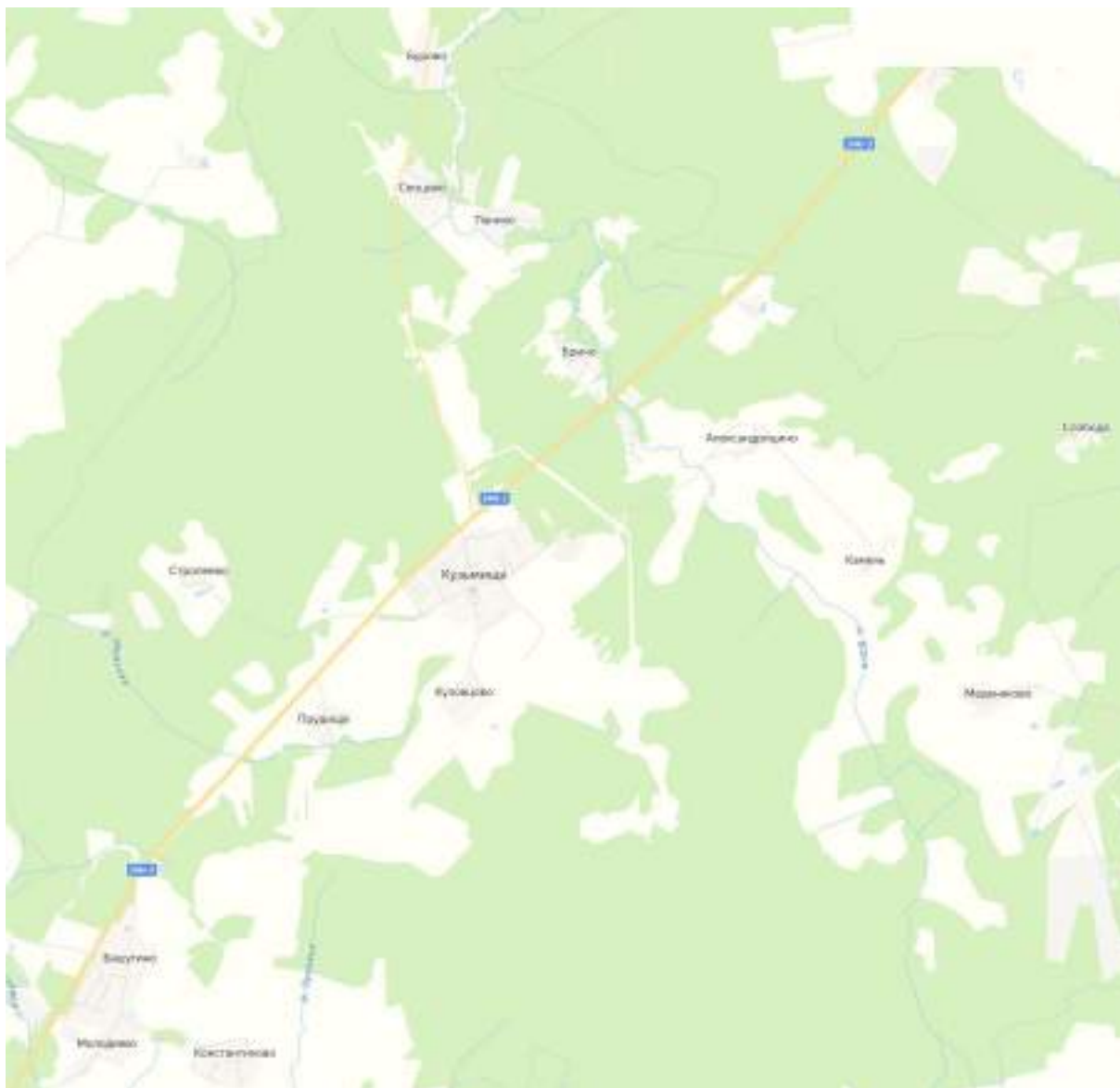


Рисунок 1.1.1. Карта Кузьмищенского сельского поселения.

Таблица 1.1.1. Перечень населенных пунктов сельского поселения.

№	Населённый пункт	Население, чел.	Наличие газификации	Вид теплоснабжения	Вид водоснабжения
1	д. Александрицино	2		индивидуальное	
2	д. Башутино	195		индивидуальное	центральное
3	д. Брино	14		индивидуальное	
4	д. Бурово	13		индивидуальное	
5	д. Константиново	31		индивидуальное	
6	д. Кузовцово	13		индивидуальное	
7	д. Кузьмищи	751	газифицировано	центральное, индивидуальное	центральное
8	д. Медениково	29		индивидуальное	
9	д. Молодеево	70		индивидуальное	центральное индивидуальное
10	д. Панино	9		индивидуальное	
11	д. Прудищи	8		индивидуальное	
12	д. Сенцово	51		индивидуальное	центральное индивидуальное
13	д. Слобода	1		индивидуальное	
14	д. Стропеево	8		индивидуальное	
		1225			

Площадь территории Кузьмищенского сельского поселения составляет 101 км², площадь населенных пунктов (застроенная территория) составляет 4,06 км², в том числе застроенная площадь д. Кузьмищи составляет 0,5 км². Плотность населения составляет 11,8 чел./км².

Таблица 1.1.2. Динамика численности населения Кузьмищенского сельского поселения за период действия схемы теплоснабжения

Факт				Прогноз											
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1180	1184	1189	1195	1225	1230	1235	1240	1245	1250	1255	1260	1265	1270	1275	1280

Из таблицы 1.1.2 следует, что в последние годы имеет место рост численности населения средним темпом 5 чел. в год. Прирост населения создают прибывающие из других городских и сельских поселений.

Таблица 1.2. Существующий жилой фонд д. Кузьмищи

Наименование показателя	Площадь жилого фонда, м ²
Существующий жилой фонд, всего	21848,5
в том числе жилые дома индивидуальной застройки	14462,1
жилые дома блокированной застройки	
многоквартирные дома	7386,4
в том числе дома с центральным отоплением	6973,2
Прирост жилого фонда за 2024 год	1500

Население Кузьмищенского сельского поселения, в основном, имеет благоприятные условия проживания по параметрам жилищной обеспеченности. Обеспеченность общей площадью по Кузьмищенского сельскому поселению равна 29,5 м² на человека и постоянно растет из-за увеличивающегося индивидуального жилого фонда в поселении.

Приоритетной задачей жилищного строительства на расчетный срок является создание комфортных условий с точки зрения обеспеченности современной инженерной инфраструктурой и замена ветхого жилого фонда на новый. Всё новое строительство планируется в индивидуальном жилом секторе и будет иметь индивидуальное отопление, преимущественно газовое.

Централизованное теплоснабжение потребителей на территории Кузьмищенского сельского поселения обеспечивают котельная, расположенная в д. Кузьмищи. Теплоснабжающей организацией Кузьмищенского сельского поселения является МУП «Коммунсервис» Костромского района. В эксплуатационной ответственности МУП «Коммунсервис» Костромского района находится котельная и 2 км тепловых сетей. Котельная работает на природном газе. Собственником котельных и тепловых сетей является администрация Костромского муниципального района.

Основными потребителями тепловой энергии являются жилые дома, различные бюджетные учреждения и организации сферы образования, культуры, медицины и социального обеспечения. Основная часть ИЖД имеет индивидуальное газовое теплоснабжение.

В многоквартирных и малоквартирных жилых домах применяется, как правило, индивидуальное отопление, которое реализуется с помощью бытовых газовых котлов малой мощности (до 31 кВт).

Все системы теплоснабжения в сельском поселении закрытого типа. Централизованное горячее водоснабжение производится от котельной по 2-х трубной рециркуляционной линии.

1.2. Источники теплоснабжения

В Кузьмищенском сельском поселении в эксплуатационной ответственности МУП «Коммунсервис» находится 1 котельная. Всего на котельной в 1986 г. установлено и находится в рабочем состоянии 5 котлов «Братск-1Г» суммарной установленной тепловой мощностью 4,3 Гкал/ч. Суммарная подключенная тепловая нагрузка составляет 1,419 Гкал/ч, в том числе: отопление - 1,135 Гкал/ч, ГВС - 0,283 Гкал/ч. Годовой расход топлива (природного газа) в 2024 г. составил 614,3 тыс. м³. Расход воды на ГВС – 2898 м³/год. Среднее использование тепловой мощности котлов составляет 33%. Фактическое производство тепловой энергии за 2024 год котельной составило 4,058 тыс. Гкал.

Все котлы устаревшей модели со сроком эксплуатации 40 лет давно отработали свой нормативный ресурс. Их удовлетворительное техническое состояние поддерживается только за счет ежегодных ремонтов. Технические характеристики котлов приведены в таблице 1.2.1.

На котельной установлено водоподготовительное оборудование производительностью 17,6 м³/ч. Техническое состояние котельной представлено на рисунках 1.2.1 – 1.2.4. Технические характеристики сетевых насосов, установленных на котельной, приведены в таблице 1.2.2.

Таблица 1.2.2. Технические характеристики котлов

Марка котлов	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность, Гкал/ч	Год ввода в эксплуатацию
Братск -1Г	0,86	0,485	1986
Братск -1Г	0,86	0,552	1986
Братск -1Г	0,86	0,439	1986
Братск -1Г	0,86	0,418	1986
Братск -1Г	0,86	0,455	1986
Итого	4,3	2,349	

Таблица 1.2.2. Технические характеристики установленных насосов

Назначение	Тип, марка	Кол-во	Основные параметры		Электро-двигатель, кВт
			Подача, м ³ /ч	Напор, м в.ст.	
сетевые	K100-80-160a	2	90	26	11
	Wilo IL 50/170-7,5/2	1	79	38	7,5
подпиточные	BK 2/24	2	7	26	3
ГВС	Wilo IPL 65/140-4/2	2	85	22	4



Рис. 1.2.1. Здание котельной д. Кузьмищи



Рис. 1.2.2. Котельный зал



Рис. 1.2.3. Насосная группа



Рис. 1.2.4. Установка водоподготовки

1.3. Тепловые сети.

Тепловые сети от котельной в д. Кузьмищи проложены в год строительства котельной, то есть в 1986 году. Протяженность тепловых сетей составляет 2047 м в 2-х трубном исчислении. Суммарная материальная характеристика тепловых сетей составляет 347,7 м². Протяженность сетей отопления – 1619 м (79%), сетей ГВС – 428 м (21%). Способ прокладки сетей – преимущественно в непроходных каналах (59,7%). Надземная прокладка составляет 40,3% от суммарной протяженности теплосетей. Нормативные потери тепловой энергии в сетях составляют 491,3 Гкал/год, часовые потери составляют 0,085 Гкал/час.

Климатология района расположения тепловых сетей приведена в таблице 1.3.1.

Характеристика тепловых сетей приведена в таблице 1.3.3.

Климатологические параметры Костромского района

Кузьмищенское сельское поселение относится к 1-й климатической зоне Костромской области. В соответствии с СП 131.13330.2020 и информации с ближайшей метеорологической станции (г. Костромы) климатологические параметры Кузьмищенского сельского поселения составляют:

Таблица 1.3.1. Температура наружного воздуха и грунта

месяц	январь	Февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	за год	за отоп. период
температура наружного воздуха														
по СП 131	-10,5	-9,3	-3,3	4,7	12,0	16,0	18,4	16,2	10,3	3,8	-2,6	-7,6	4,0	-3,6
факт за 5 лет	-8,0	-6,8	-0,8	6,3	11,2	17,2	19,3	18,0	12,0	5,84	-0,4	-7,1	5,6	-1,3
температура грунта														
факт за 5 лет	3,7	3,1	2,8	3,1	6,0	9,7	12,7	14,3	13,2	10,9	7,7	5,2	7,7	5,4

- среднегодовая температура наружного воздуха 5,6°C;
- среднесезонная температура грунта на глубине 1,6 м 5,4°C, среднегодовая 7,7°C.

Параметры отопительного периода:

- продолжительность 216 сут., начало и окончание периода устанавливается распоряжениями администрации муниципального района;
- средняя температура наружного воздуха -3,6°C; фактическая за последние 5 лет -1,3°C;
- расчетная температура наружного воздуха -29°C;
- средняя скорость ветра 3,7 м/с.

Параметры наружного воздуха, грунта и теплоносителя за каждый месяц отопительного периода приведены в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2. Фактические параметры работы тепловой сети

Месяц	Температура грунта $t_{гр.}, ^\circ\text{C}$	Температура наружного воздуха $t_{н.в.}, ^\circ\text{C}$	Время работы за отопит. период, ч	Время работы за период ГВС, ч
Январь	3,66	-8,0	744	744
Февраль	3,14	-6,8	672	672
Март	2,76	-0,8	744	744
Апрель	3,06	6,3	720	720
Май	6	11,2	0	576
Июнь	9,68	17,2	0	720
Июль	12,72	19,3	0	744
Август	14,3	18,0	0	648
Сентябрь	13,24	12,0	96	648

Октябрь	10,86	5,8	744	744
Ноябрь	7,7	-0,4	720	720
Декабрь	5,2	-7,1	744	744
за период ГВС	7,7	5,3		8424
за отопит. период	5,37	-1,29	5184	

Существующий утвержденный температурный график тепловых сетей от котельных МУП «Коммунсервис» 95/70°C приведен на рисунке 1.3.1.

Все тепловые сети закрытого типа без разбора из них теплоносителя. Защита тепловых сетей от превышения давления отсутствует.

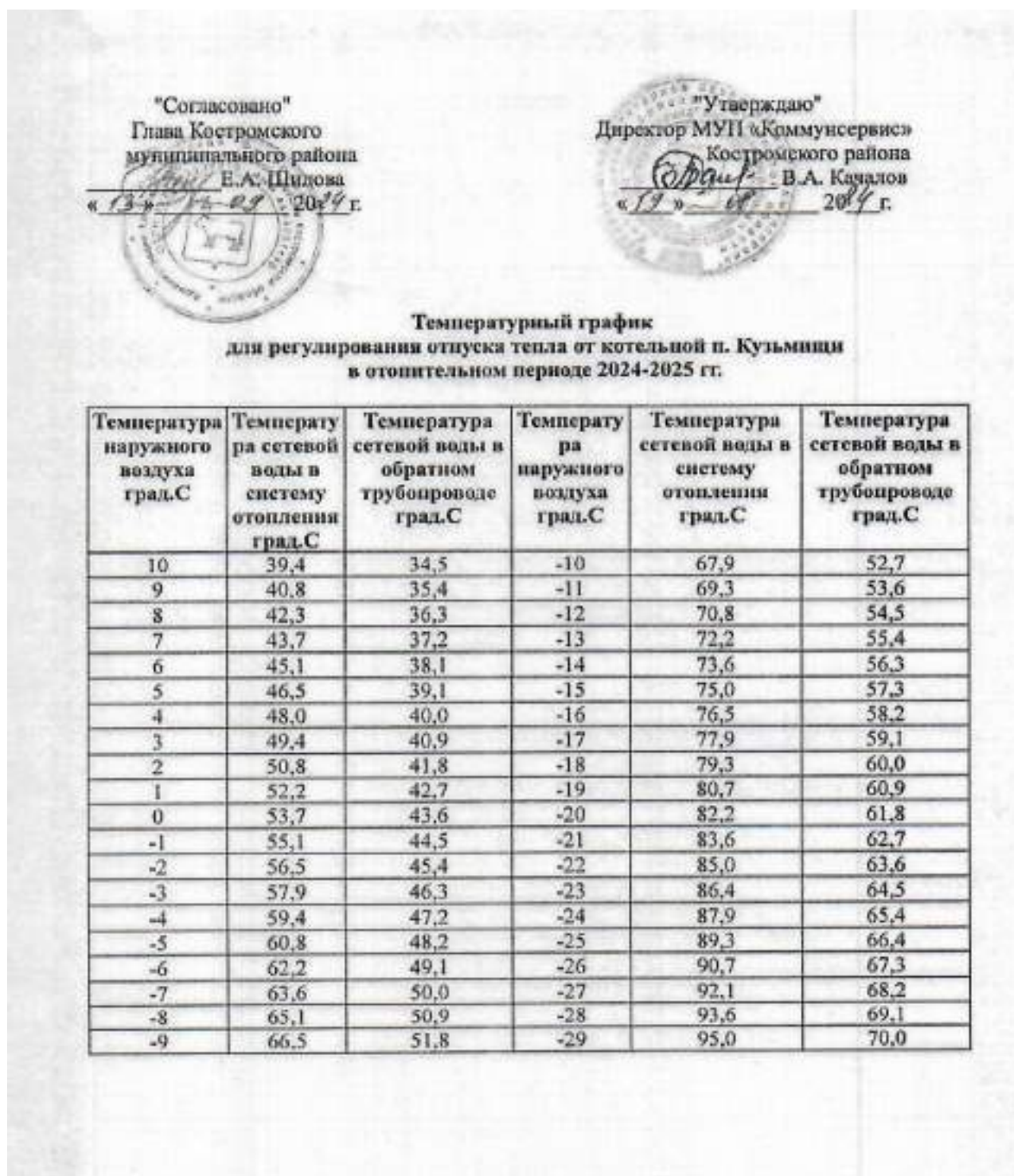


Рисунок 1.3.1 - Существующий температурный график работы тепловых сетей

Таблица 1.3.3. Характеристика тепловых сетей от котельной д. Кузьмищи

Наименование котельной, участок теплосетей	Протяженность сетей, м	Наружный диаметр, мм	Тип прокладки	Материал теплоизоляции	Год ввода в экпл.	Объем тепло-сетей,	Потери теплоносителя	Потери с теплоносителем	Потери через изоляцию	Потери всего	Сумм. часовые потери	Матер. хар-ка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
сети отопления												
котельная - ТК-1 - ТК-2	140	159	канальная	минвата	2004	5,04	65,32	2,97	26,49	29,46	5683,2	44,5
ТК-1 - ж/д ул. Молодежная, 3	26	45	канальная	минвата	1986	0,05	0,61	0,03	7,00	7,02	1355,0	1,8
ТК-2 - ТК-3	16	89	канальная	минвата	2000	0,17	2,20	0,10	2,42	2,52	486,0	2,8
ТК-3 - ж/д ул. Молодежная, 4	36	89	канальная	минвата	2001	0,38	4,95	0,22	5,44	5,67	1093,4	6,4
ж/д ул. Молодежная, 4- ж/д ул. 8 Марта, 17	30	89	по помещ.	минвата	1986	0,32	4,12	0,19	5,96	6,14	1184,9	5,3
	35	89	канальная	минвата	1986	0,37	4,81	0,22	13,51	13,73	2648,2	6,2
ТК-3 - ж/д ул. Молодежная, 1	16	89	канальная	минвата	2000	0,17	2,20	0,10	2,42	2,52	486,0	2,8
ТК-2 - ТК-4	110	89	канальная	минвата	2005	1,17	15,11	0,69	16,40	17,08	3295,1	19,6
ТК-4 - ж/д ул. Молодежная, 11	45	89	канальная	минвата	2005	0,48	6,18	0,28	6,71	6,99	1348,0	8,0
ТК-4 - ТК-5	35	32	канальная	минвата	1992	0,04	0,45	0,02	4,32	4,34	837,2	2,0
ТК-2 - ТК-6	86	89	канальная	минвата	2005	0,91	11,81	0,54	12,82	13,36	2576,2	15,3
ТК-6 - ж/д Молодежная, 6	14	45	канальная	минвата	1986	0,04	0,51	0,02	4,00	4,02	776,3	1,3
ТК-6 - ж/д ул. Молодежная, 8	40	89	канальная	минвата	1995	0,42	5,50	0,25	7,70	7,95	1533,3	7,1
ж/д ул. Молодежная, 8 - ТК-7	30	89	по помещ.	минвата	1995	0,32	4,12	0,19	5,21	5,40	1041,8	5,3
	80	76	канальная	минвата	1993	0,62	8,09	0,37	14,09	14,46	2788,4	12,2
ТК-7 - ж/д Садовый пер., 2	40	57	канальная	минвата	1986	0,16	2,07	0,09	12,52	12,61	2433,1	4,6
ТК-7 - ж/д Садовый пер., 1	15	57	канальная	минвата	1986	0,06	0,78	0,04	4,69	4,73	912,4	1,7
котельная - ТК-8	67	108	канальная	минвата	1993	1,07	13,89	0,63	13,67	14,30	2758,8	14,5
котельная - ж/д ул. Новая,3	110	57	надземная	минвата	1992	0,44	5,70	0,26	19,89	20,15	3887,5	12,5
	115	57	канальная	минвата	1986	0,46	5,96	0,27	35,99	36,26	6995,3	13,1
ввод ж/д ул. Новая, 8	5	32	надземная	минвата	1993	0,01	0,08	0,00	0,72	0,72	139,3	0,3
ТК-8 - т.1	248	108	надземная	минвата	1993	3,97	51,43	2,34	62,89	65,22	12581,6	53,6
УТ-1 - школа	17	89	надземная	минвата	1993	0,18	2,34	0,11	3,68	3,78	729,6	3,0
УТ-2 - детсад	49	45	надземная	минвата	1993	0,14	1,78	0,08	7,64	7,72	1489,8	4,4
УТ-3 - детсад	25	45	надземная	минвата	1993	0,07	0,91	0,04	3,90	3,94	760,1	2,3
т.2 - ж/д ул. Зеленая, 8	122	45	надземная	минвата	1993	0,34	4,43	0,20	19,03	19,23	3709,3	11,0
УТ-3 - ДК	67	89	надземная	минвата	1986	0,71	9,20	0,42	25,44	25,86	4988,3	11,9
итого сети отопления	1619	84,5				18,1	234,5	10,7	344,5	355,2	68518,4	273,7
сети ГВС	30											
котельная - ТК-1 - ТК-2	140	159	канальная	минвата	2004	5,04	106,14	5,39	50,72	56,11	6661,1	44,5
ТК-2 - ТК-3	16	89	канальная	минвата	2000	0,15	3,10	0,16	5,04	5,20	616,8	2,6
ТК-3 - ж/д ул. Молодежная, 4	36	89	канальная	минвата	2001	0,33	6,98	0,35	11,34	11,69	1387,7	5,9
ж/д ул. Молодежная, 4- ж/д ул. 8 Марта, 17	30	57	по помещ.	минвата	2001	0,12	2,53	0,13	7,17	7,30	866,6	3,4
	35	57	канальная	минвата	1986	0,14	2,95	0,15	19,76	19,91	2363,7	4,0

1.4. Зоны действия источников теплоснабжения.

Зона действия системы теплоснабжения - территория поселения или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения.

В д. Кузьмищи в зону централизованного теплоснабжения входят 12 жилых домов, а также социальные и административные здания центральной части деревни. Остальная территория деревни - зона индивидуального теплоснабжения. Схема тепловых сетей и расположения потребителей тепловой энергии и горячей воды приведена на рисунке 1.4.1.

Зоны действия источников централизованного теплоснабжения в соответствии с градостроительным планом сельского поселения изменению не подлежат, поскольку всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное, преимущественно газовое отопление. В связи с переходом отдельных квартир в МКД на поквартирное теплоснабжение возможно сокращение зон действия теплоисточников.

Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии не осуществляется. Переоборудование котельной в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не рассматривается по причине экономической нецелесообразности. Перераспределение тепловой нагрузки между теплоисточниками невозможно, поскольку в данном поселении имеется только одна котельная. Другие котельные расположены в других сельских поселениях в далеко удаленных друг от друга населенных пунктах.



Рисунок 1.4.1 – Схема тепловых сетей д. Кузьмищи

1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения.

В процессе разработки схемы теплоснабжения были пересмотрены тепловые нагрузки потребителей с учетом фактических отапливаемых объемов и фактического потребления тепловой энергии за последние отопительные периоды. Значения расчетных тепловых нагрузок приведены в таблице 1.5.1.

Таблица 1.5.1. Расчетные тепловые нагрузки и тепловые мощности в зонах действия котельной д. Кузьмищи

Адрес потребителя	Расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч			Наличие прибора учета
	Отопление и вентиляция	ГВС	Суммарная	
ул. Молодежная д. 1	0,100	0,057	0,157	есть
ул. Молодежная д. 3	0,046		0,046	есть
ул. Молодежная д. 4	0,099	0,069	0,168	есть
ул. Молодежная д. 6	0,073		0,073	есть
ул. Молодежная д. 11	0,136	0,102	0,238	есть
ул. Молодежная д. 8	0,072		0,072	есть
ул. 8-е марта д. 17/2	0,099	0,055	0,154	есть
пер. Садовый д. 1	0,071		0,071	есть
пер. Садовый д. 2	0,074		0,074	есть
ул. Новая д. 3	0,014		0,014	нет
ул. Зеленая д.8	0,008		0,008	нет
ул. Новая д. 8	0,006		0,006	нет
Школа, ул. Зеленая д. 14	0,161		0,161	нет
Учебный класс школы, ул. Зеленая 8, кв. 1	0,008		0,008	нет
ДК, ул. Зеленая д. 6	0,101		0,101	есть
УП, ул. Зеленая д. 6	0,026		0,026	есть
Детский сад «Ладушки», ул. Зеленая д. 4	0,043		0,043	нет
Итого	1,135	0,283	1,419	

1.6. Балансы располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения.

Таблица 1.6.1. Баланс тепловых нагрузок и тепловой мощности теплоисточников, Гкал/ч

Показатели баланса	Котельная МУП «Коммунсервис» д. Кузьмищи
Приход:	
располагаемая мощность котлов	2,349
резервная тепловая мощность	-
итого приход	2,349
Расход:	
тепловые нагрузки потребителей	1,419
сетевые потери	0,085
затраты на собственные нужды	0,020
тепловая нагрузка на котлы	1,523
резерв тепловой мощности	0,826

Как следует из приведенного баланса, имеется резерв установленной тепловой мощности котлов. Однако, техническое состояние котлов таково, что котлы не могут выдать своей паспортной мощности. Поэтому реальный резерв тепловой мощности значительно меньше.

1.7. Балансы теплоносителя.

Баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения Кузьмищенского СП приведен в таблице 1.7.1. В балансе учтено:

- наличие (отсутствие) водоподготовительных установок на котельных;
- объем теплоносителя в тепловых сетях и системах теплоснабжения потребителей;
- затраты теплоносителя на горячее водоснабжение.

С учетом выше указанных особенностей системы централизованного теплоснабжения Кузьмищенского СП затраты теплоносителя производятся на следующие цели:

- для текущей подпитки тепловых сетей и систем теплоснабжения;
- для аварийной подпитки тепловых сетей;
- на заполнение теплосетей после плановых ремонтов (технологические затраты),
- на горячее водоснабжение.

Для подпитки тепловых сетей на котельной используется вода питьевого качества с собственных источников.

Расчет потерь теплоносителя в тепловых сетях и системах теплоснабжения потребителей произведен в соответствии с «Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя». Утвержден Приказом Минэнерго РФ №325 от 30.12.2008 г.

Расчет затрат теплоносителя на аварийную подпитку тепловых сетей произведен в соответствии с СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети.

В соответствии с выше указанными нормативными документами часовая подпитка тепловых сетей на теплоисточнике на восполнение нормативных потерь теплоносителя должна составлять 0,25% от объема тепловых сетей и подключенных к ним систем теплоснабжения. Аварийная подпитка тепловых сетей принимается в размере 2% от среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения. Технологические затраты теплоносителя на заполнение тепловых сетей после плановых ремонтов принимаются в количестве 1,5 объема тепловых сетей.

Заполнение тепловых сетей после плановых ремонтов производится не подогретой водой, поэтому затраты тепловой энергии на технологические расходы теплоносителя не учитываются.

Перспективный баланс теплоносителя в системе централизованного теплоснабжения Кузьмищенского СП приведен в таблице 3.2.1.

Таблица 1.7.1. Существующий баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения

Показатели баланса	Котельная МУП «Коммунсервис» д. Кузьмищи
Приход:	
от водоподготовительных установок	10199,0
из водопровода сырой воды	0
итого приход	10199,0
Расход:	
объем теплосетей в отопительный период, м ³	24,3
объем теплосетей в неопит. период, м ³	18,1
отопительный период, ч	5184
неотопительный период, ч	3240

объем теплосетей среднегодовой, м ³	21,91
расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,135
расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,283
объем теплоносителя в системах теплоснабжения	23,8
объем теплоносителя в системах теплоснабжения, м ³	45,8
нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	963,6
аварийная подпитка теплосетей, м ³ /год	0,9
технологические затраты теплоносителя, м ³ /год	36,45
затраты на ГВС, м ³ /год	9198
Итого затраты теплоносителя	10199,0

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

В качестве топлива на котельной МУП "Коммунсервис" д. Кузьмищи используется природный газ. Поставщиком природного газа является компания ООО «НОВАТЭК-Кострома». Поставка газа для котельных осуществляется в соответствии с «Правилами поставки газа в Российской Федерации» и заключенными на их основе договорами поставки природного газа.

Таблица 1.8.1. Фактические топливные балансы источников тепловой энергии в 2024 г.

Наименование потребителя	природный газ	
	тыс. м ³	т у.т.
Приход		
От поставщика природного газа	614,31	708,9
Расход		
Котельная МУП «Коммунсервис» д. Кузьмищи	614,31	708,9

1.9. Надежность теплоснабжения.

Надежность теплоснабжения обеспечивают такие факторы, как:

- наличие резерва тепловых мощностей на теплоисточниках;
- наличие резервных сетевых насосов;
- наличие системы поставок топлива и его запасов в размерах не менее нормативов;
- наличие соединительных линий (перемычек) между тепловыми сетями от разных теплоисточников;
- техническое состояние основного и вспомогательного оборудования на котельных;
- техническое состояние тепловых сетей и сооружений на них;
- техническое состояние тепловых узлов потребителей;
- техническое состояние трубопроводов внутридомовых разводок.

Оценка каждого из факторов надежности позволяет сделать следующие выводы:

- 1). На котельной установлено более 2-х котлов. Это обеспечивает в случае выхода из строя одного из котлов обеспечить подключенные нагрузки не менее, чем на 70%.
- 2). На котельной установлено 3 насоса сетевых и по 2 насоса ГВС и подпитки, что обеспечивает надежность в подаче теплоносителя потребителям. Все насосы имеют запас по расходу теплоносителя.
- 3). На котельной имеется 1 водяной ввод, а также установлен аккумуляторный бак ГВС объемом 25 м³, что повышает живучесть котельной и надежность теплоснабжения.
- 4). Наличие 2-х электрических вводов на котельной. В ЕДДС Костромского муниципального района имеется передвижной электрогенератор мощностью 30 кВт,

который может обеспечить работу котельной при аварийном отключении электроэнергии.

- 5) . Техническое состояние основного и вспомогательного оборудования на котельной, в целом является удовлетворительным.
- 6) Техническое состояние многих участков тепловых сетей не обеспечивает энергоэффективность процесса транспортировки теплоносителя. По причине физического износа тепловой изоляции фактические тепловые потери значительно превышают нормативные.
- 7) . Техническое состояние тепловых узлов потребителей, которые являются коллективной собственностью жителей домов, зависит от деятельности управляющих организаций и органов самоуправления домов. Не установили узлы учета тепловой энергии школа и детский сад.
- 8) Техническое состояние трубопроводов внутридомовых разводок также не соответствует «Правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок»: тепловая изоляция разводящих трубопроводов ветхая или вообще отсутствует. В результате имеют место значительные нерациональные потери тепловой энергии.

Важным фактором надежности является **готовность теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ**, которая базируется на следующих показателях:

- укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом;
- оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием;
- наличия основных материально-технических ресурсов;
- укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

Показатель укомплектованности персоналом ($K_{\text{п}}$) определяется как отношение фактической численности к численности по действующим нормативам.

Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием ($K_{\text{м}}$) принимается как среднее отношение фактического наличия к количеству, определенному по нормативам, по основной номенклатуре:

$$K_{\text{м}} = \frac{K_{\text{м}}^{\text{ф}} + K_{\text{м}}^{\text{н}}}{n}, \quad (1)$$

где $K_{\text{м}}^{\text{ф}}$, $K_{\text{м}}^{\text{н}}$ - показатели, относящиеся к данному виду машин, механизмов, оборудования; n - число показателей, учтенных в числителе.

Показатель наличия основных материально-технических ресурсов ($K_{\text{тр}}$) определяется аналогично по основной номенклатуре ресурсов (трубы, компенсаторы, арматура, сварочные материалы и т.п.). Принимаемые для определения значения общего $K_{\text{тр}}$, частные показатели не должны быть выше 1,0.

Показатель укомплектованности автономными источниками электропитания ($K_{\text{ист}}$) вычисляется как отношение фактического наличия (в единицах мощности - кВт) к потребности.

Обобщенный показатель готовности к выполнению аварийно-восстановительных работ определяется следующим образом:

$$K_{\text{гот}} = 0,25 \cdot K_{\text{п}} + 0,35 \cdot K_{\text{м}} + 0,3 \cdot K_{\text{тр}} + 0,1 \cdot K_{\text{ист}} \quad (2)$$

Общая оценка готовности дается по следующим категориям:

$K_{\text{гот}}$	($K_{\text{п}}$; $K_{\text{м}}$; $K_{\text{тр}}$)	Категория готовности
0,85 - 1,0	0,75 и более	удовлетворительная готовность
0,85 - 1,0	до 0,75	ограниченная готовность
0,7 - 0,84	0,5 и более	ограниченная готовность

0,7 - 0,84	до 0,5	неготовность
менее 0,7	-	неготовность

Укомплектованность персоналом подразделений, осуществляющих эксплуатацию и ремонт тепловых сетей и теплоисточников является достаточной (100%).

Оснащенность машинами, специальными механизмами и оборудованием составляет 60%.

Наличие запасов основных материально-технических ресурсов для ремонта теплоисточников и тепловых сетей оценивается в 50%.

В ЕДДС Костромского муниципального района для повышения надежности работы котельных имеется передвижной автономный источник электропитания мощностью 30 кВт.

Для оперативного решения вопросов при администрации Костромского муниципального района создана единая дежурно-диспетчерская служба (ЕДДС). В ее полномочия входит принятие оперативных решений по функционированию систем теплоснабжения района, в том числе по ликвидации повреждений, инцидентов и аварийных ситуаций. Распоряжения ЕДДС обязательны к исполнению всеми теплоснабжающими организациями района.

Собственная аварийно-диспетчерская служба создана в МУП «Коммунсервис».

Обобщенный показатель готовности к выполнению аварийно-восстановительных работ:

$$K_{\text{гот}} = 0,25*1 + 0,35*0,6 + 0,3*0,5 + 0,1*1 = 0,25 + 0,21 + 0,15 + 0,1 = 0,71$$

Таким образом, котельная д. Кузьмищи МУП «Коммунсервис» относится к источнику теплоснабжения с ограниченной готовностью к проведению аварийно-восстановительных работ.

1.10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций.

Технико-экономические показатели теплоснабжающей организации приведены в таблице 1.10.1.

Таблица 1.10.1. Технико-экономические показатели теплоснабжающей организации за 2024 год, Гкал

Наименование теплоснабжающих организаций		Производство теплоэнергии	Затраты на СН	Отпуск теплоэнергии	Сетевые потери	Реализация
МУП «Коммунсервис»	План	3226,45	92,12	3134,33	445,25	2689,08
	Факт	4058	116	3942	1875	2067

Продолжение таблицы 1.10.1

Технико-экономические показатели теплоснабжающей организации в 2024 год, Гкал/год

Наименование теплоснабжающих организаций		Потребление топлива	Удельный расход топлива	Потребление эл. энергии	Удельный расход эл. энергии
		газ, тыс.м ³	кг.т./Гкал	кВт*ч	кВт*ч/Гкал
МУП «Коммунсервис»	План	475,52	176,29	-	-
	Факт	614,31	174,70	84522	20,8

Анализ технико-экономических показателей позволяет сделать следующие выводы:

- 1) Фактическое значение реализации тепловой энергии меньше планового, что привело к недополученным доходам.
- 2) Нормативные сетевые потери в тепловых сетях составляют 491,3 Гкал/год. Плановые потери установлены в размере 445,25 Гкал/год, что меньше нормативных на 46,1 Гкал/год, или на 9,4%. Фактические потери значительно превышают плановые и нормативные.

- 3) Фактическое потребление топлива превысило плановое значение.
- 4) Фактический удельный расход условного топлива ниже планового значения.
- 5) Фактическое производство тепловой энергии выше плана.

1.11. Тарифы на тепловую энергию

Тарифы на тепловую энергию и воду устанавливаются региональным регулятором – департаментом государственного регулирования цен и тарифов Костромской области.

Таблица 1.11.1. Установленные с 01.07.2025 года тарифы на тепловую энергию

Наименование теплоснабжающих и водоснабжающих организаций	Тепловая энергия, руб./Гкал	
	без НДС	с НДС
МУП "Коммунсервис" Костромского района	3615,96	4339,15

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию приведена в таблице 1.11.2 и на диаграмме (рисунок 1.11.1).

Таблица 1.11.2. Динамика изменения тарифов на тепловую энергию для теплоснабжающих организаций Кузьмищенского сельского поселения в период с 2022 по 2025 годы, руб./Гкал (без НДС).

Наименование теплоснабжающих организаций	с 1.01.2022г.	с 1.07.2022г.	с 1.12.2022г.	с 1.01.2024г.	с 1.07.2024г.	с 1.01.2025г.	с 1.07.2025г.
МУП "Коммунсервис" Костромского района	2541,77	2652,75	2874,35	2874,35	3138,87	3449,22	3615,96

При отсутствии у потребителей, относящихся к категории «население», узлов учета тепловой энергии расчеты за потребленную теплоту производятся по региональным нормативам отопления «Нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению в многоквартирных домах и жилых домах на территории Костромской области», утвержденные постановлением департамента ТЭК и ЖКХ Костромской области от 27.02.2017 г. №2-НП и введенные постановлением департамента ТЭК и ЖКХ Костромской области от 10.08.2018 г. №29 с 1 сентября 2018 года.



Рисунок 1.11.1 – Динамика изменения тарифов на тепловую энергию Кузьмищенского сельского поселения (без НДС)

1.12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения.

- 1) Малое значение подключенной тепловой нагрузки на котельную, а, следовательно, и малый доход от ее эксплуатации. Поэтому высока доля заработной платы в себестоимости продукции и велик тариф. Плотность тепловых нагрузок в сельском поселении низкая и составляет 0,01 (Гкал/ч)/км².
- 2) Все котлы на котельной выработали свой ресурс. Срок эксплуатации котлов составляет 40 лет при полезном сроке эксплуатации 7-10 лет.
Реальная тепловая мощность старых котлов значительно ниже паспортной. Велика вероятность выхода таких котлов из строя, особенно при больших нагрузках в наиболее холодное время отопительного периода.
- 3) Постоянное присутствие на котельной большого количества обслуживающего персонала (11,7 чел. по штатному расписанию), на содержание которого расходуется до 5 млн. руб. в год.
- 4) На котельной сетевой насос К100-80-160а завышен как по подаче и мощности.
- 5) Не отлаженность гидравлического режима тепловых сетей, что компенсируется увеличением мощности сетевых насосов.
- 6) Отсутствие тепловой изоляции трубопроводов и аппаратов в пределах котельных, что создает сверхнормативные затраты на собственные нужды теплоисточников.
- 7) Значительный физический износ тепловой изоляции отдельных участков тепловых сетей и отсутствие тепловой изоляции транзитных трубопроводов, проложенных по подвалам и помещениям, что создает сверхнормативные потери при передаче тепловой энергии потребителям.
- 8) Отсутствие приборов учета отпускаемой с котельных тепловой энергии, что не позволяет определить фактические объемы отпуска теплоты, фактические удельные расходы топлива и фактические тепловые потери в сетях.

2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

2.1. Структура тепловых нагрузок в зонах действия источников тепловой энергии.

Структура существующих тепловых нагрузок в зонах действия источников тепловой энергии приведена в таблице 1.5.1. Основной вид тепловой нагрузки - нагрузка на отопление. Тепловая нагрузка на вентиляцию и технологию производства у всех подключенных к муниципальным котельным потребителей отсутствует. Имеется тепловая нагрузка на горячее водоснабжение. Ожидается изменение тепловых нагрузок, как по величине, так и по структуре согласно политике администрации Костромской области, на год актуализации схемы теплоснабжения. Приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в зонах застройки МКД и в производственных зонах, не ожидается. Происходит перевод учреждений и организаций, финансируемых их регионального и муниципального бюджетов, на автономное теплоснабжение.

Всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление и горячее водоснабжение. Площадь квартир в домах с индивидуальным теплоснабжением составляет 14,46 тыс. м². Ежегодный прирост этой площади планируется в объеме 1500 м²/год. Для 2-х этажных жилых многоквартирных домов с отапливаемой площадью 150 м² нормативный расход тепловой энергии на отопление согласно СП 50.13330.2012 составляет 0,496 Вт/(м³*°C) или 195,2 кВт*ч/м². Для Кузьмищенского сельского поселения градусо-сутки отопительного периода согласно климатологии Костромского района составляют: ГСОП = 216*(20+3,6) = 5097,6 град.*сут.

Удельное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения имеет тенденцию к уменьшению за счет строительства новых энергоэффективных ИЖД, а также за счет замены в существующих МКД и в общественных зданиях старых деревянных окон на современные пластиковые стеклопакеты, утепления наружных стен и других наружных ограждающих конструкций.

Потребление тепловой энергии от теплоисточников в базовый период (в 2024 году) приведено в таблице 2.1.1.

Перспективное потребление тепловой энергии в системах теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения приведено в таблице 3.1.1.

Таблица 2.1.1. Потребление тепловой энергии и энергоресурсов за 2024 год.

Показатели	МУП «Коммунсервис»
	котельная д. Кузьмищи
Реализация тепловой энергии, Гкал	2067
Сетевые потери, Гкал	1875
Отпуск тепловой энергии, Гкал	3942
Собственные нужды, Гкал	116
Производство тепловой энергии, Гкал	4058
Потребление топлива, газ тыс. м ³	614,31
Потребление топлива, т у.т.	708,9
Потребление электроэнергии, кВт*ч	84522
Штат, чел.	11,7
Уд. расход эл. энергии, кВт*ч/Гкал	20,8
Уд. расход топлива, т у.т./Гкал	0,175

2.2. Перспективные тепловые нагрузки по градостроительному плану

Потребление тепловой энергии может быть рассчитано по формуле:

$$Q = Q_{\text{от.}} * n_{\text{от.}} * (t_{\text{вн.}} - t_{\text{ср.от.}}) / (t_{\text{вн.}} - t_{\text{р.}}) + Q_{\text{ГВС}} \text{ Гкал/год} \quad (3)$$

- где $Q_{\text{от.}}$ - расчетная тепловая нагрузка на отопление и вентиляцию, Гкал/ч;
 $n_{\text{от.}}$ - продолжительность отопительного периода, ч;
 $t_{\text{вн.}}$ - расчетная средняя температура воздуха в помещениях, °С;
 $t_{\text{ср.от.}}$ - средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С;
 $t_{\text{р}}$ - расчетная температура наружного воздуха за отопительный период, °С;
 $Q_{\text{ГВС}}$ - расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/год;

Потребление тепловой энергии на ГВС может быть рассчитано по формуле:

$$Q_{\text{ГВС}} = g_{\text{ГВ}} * n_{\text{потр.}} * n_{\text{ГВС}} * q_{\text{ГВ}} / 1000 \text{ Гкал/год} \quad (4)$$

- где $g_{\text{ГВ}}$ - норма потребления горячей воды на 1 чел. л/сут., $g_{\text{ГВ}} = 100$ л/сут.;
 $n_{\text{потр.}}$ - число потребителей (жителей в ИЖД), чел.; $n_{\text{потр.}} = 14,46 / 29,5 = 490$ чел
 $q_{\text{ГВ}}$ - количество тепловой энергии для нагрева 1 м³ воды, Гкал;
 принимается $q_{\text{ГВ}} = 0,052$ Гкал/м³
 $n_{\text{ГВС}}$ - период ГВС, сут./год; принимается $n_{\text{ГВС}} = 365$ сут./год

Количество жителей в индивидуальных домах составляет 490 чел.

$$Q_{\text{ГВС}} = 100 * 490 * 365 * 0,052 / 1000 = 930,0 \text{ Гкал/год}$$

Расчетная тепловая нагрузка на ГВС определяется как среднечасовая на эти цели.

$$Q_{\text{огвс}} = 930,0 / 8760 = 0,106 \text{ Гкал/ч}$$

Для всего прироста площадей индивидуальной застройки увеличение потребления тепловой энергии на отопление будет составлять:

$$\Delta Q_{\text{инд.от.}} = 195,2 * 1500 / 1000 = 292,8 \text{ МВт*ч/год} = 251,8 \text{ Гкал/год.}$$

Прирост среднечасовой тепловой нагрузки на отопление составит:

$$\Delta Q_{0\text{инд.от.}} = 251,8 / 5184 = 0,0486 \text{ Гкал/ч;}$$

Прирост расчетной (максимальной) тепловой нагрузки на отопление составит:

$$\Delta Q_{0\text{инд.от.}} = 0,0486 * (20 + 29) / (20 + 3,6) = 0,101 \text{ Гкал/ч;}$$

Увеличение числа жителей в индивидуальных домах в среднем составит 5 чел./год.

Увеличение потребления горячей воды составит:

$$\Delta V_{\text{Г.}} = 100 * 5 = 500,0 \text{ л/сут.} = 0,5 \text{ м}^3/\text{сут.} = 182,5 \text{ м}^3/\text{год,}$$

Что соответствует увеличению потребления тепловой энергии ГВС на величину:

$$\Delta Q_{\text{ГВС}} = 182,5 * 0,052 = 9,49 \text{ Гкал/год.}$$

Прирост среднечасовой тепловой нагрузки на ГВС составит:

$$\Delta Q_{0\text{ГВС}} = 9,49 / 8760 = 0,001 \text{ Гкал/ч}$$

Ежегодный прирост расчетной (максимальной) тепловой нагрузки на отопление и ГВС составит:

$$\Delta Q_{0\text{инд.от.}+\text{ГВС}} = 0,101 + 0,001 = 0,102 \text{ Гкал/ч}$$

В абсолютном выражении прирост потребления тепловой энергии составит:

$$\Delta Q_{\text{инд.от.}} = 251,8 + 9,49 = 261,3 \text{ Гкал/год}$$

Существующее потребление тепловой энергии на отопление имеющегося индивидуального жилого фонда составляет:

$$Q_{\text{инд.от.}} = 195,2 \cdot 14,46 = 2822,6 \text{ МВт} \cdot \text{ч/год} = 2427,4 \text{ Гкал/год}$$

Расчетная тепловая нагрузка на отопление имеющегося индивидуального жилого фонда составляет:

$$Q_{0\text{инд.от.}} = (2427,4/5184) \cdot (20+29)/(20+3,6) = 0,972 \text{ Гкал/ч}$$

Благодаря высокой степени газификации поселения горячее водоснабжение индивидуального жилого фонда производится от газовых водонагревателей.

Потребление тепловой энергии от котельных может быть рассчитано по формуле 3. Расчетные тепловые нагрузки принимаются из таблицы 1.5.1. Потребление тепловой энергии на ГВС рассчитывается по тепловым нагрузкам, указанным в таблице 1.5.1 и с учетом коэффициента неравномерности водопотребления, равного 4,0.

Исходные данные и результаты вычислений перспективных тепловых нагрузок приведены в таблице 2.2.1.

3. Перспективные балансы производства и потребления тепловой энергии и теплоносителя.

3.1. Перспективный баланс потребления тепловой энергии в системах теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения

Таблица 3.1.1. Расчет перспективного потребления тепловой энергии в системах теплоснабжения муниципального округа

Показатели	2026г.	2027г.	2028г.	2029г.	2030г.	2031г.	2032г.	2033г.	2034г.	2035г.	2036г.	2037г.	2038г.	2039г.	2040г.
Площадь жилых помещений в ИЖД, тыс. м ²	16,0	17,5	19,0	20,5	22,0	23,5	25,0	26,5	28,0	29,5	31,0	32,5	34,0	35,5	37,0
Площадь жилых помещений в МКД, тыс. м ²	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
Количество жителей в ИЖД, чел	495	500	505	510	515	520	525	530	535	540	545	550	555	560	565
Потребление тепловой энергии на ГВС ИЖД, Гкал/год	940	949	958	968	977	987	996	1006	1015	1025	1034	1044	1053	1063	1072
Расчетная тепловая нагрузка на ГВС ИЖД, Гкал/ч	0,107	0,108	0,109	0,111	0,112	0,113	0,114	0,115	0,116	0,117	0,118	0,119	0,120	0,121	0,122
Потребление тепловой энергии на отопление и вентиляцию ИЖД, Гкал/год	2679,6	2931,4	3183,2	3435,0	3686,8	3938,6	4190,4	4442,2	4694,1	4945,9	5197,7	5449,5	5701,3	5953,1	6204,9
Расчетные тепловые нагрузки на отопление и вентиляцию ИЖД, Гкал/ч	1,073	1,174	1,275	1,376	1,477	1,577	1,678	1,779	1,880	1,981	2,082	2,183	2,283	2,384	2,485
Расчетные тепловые нагрузки ИЖД суммарные, Гкал/ч	1,180	1,282	1,384	1,486	1,588	1,690	1,792	1,894	1,996	2,098	2,200	2,302	2,404	2,506	2,608
Потребление тепловой энергии ИЖД всего, Гкал/год	3619,1	3880,4	4141,7	4403,0	4664,3	4925,6	5186,9	5448,2	5709,5	5970,8	6232,1	6493,4	6754,7	7016,0	7277,3
Потребление тепловой энергии в СЦТ (от котельной), Гкал/год	3155,3	2329,6	2329,6	2329,6	2329,6	2329,6	2329,6	2329,6	2329,6	2329,6	2329,6	2329,6	2329,6	2329,6	2329,6
Перспективное потребление тепловой энергии всего по СП, Гкал/год	6774,4	6210,0	6471,3	6732,6	6993,9	7255,2	7516,5	7777,8	8039,1	8300,4	8561,7	8823,0	9084,3	9345,6	9606,9

3.2. Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии.

Цель гидравлического расчета выводных участков источников тепловой энергии — определить их пропускную способность и требуемый диаметр для обеспечения подключенных на данный вывод тепловых нагрузок.

Расчетный расход теплоносителя, т/ч на выводном участке рассчитывается по формуле:

$$G_p = g_p \cdot Q_o, \text{ т/ч} \quad (5)$$

где Q_o - суммарная расчетная тепловая нагрузка на данный вывод с теплоисточника, Гкал/ч, принимается из таблицы 1.5.1;

g_p - удельный расход теплоносителя, т/ч/(Гкал/ч);

$$g_p = 1000 / (t_{p.п.} - t_{p.o.}) \text{ т/ч} \quad (6)$$

где $t_{p.п.}$ и $t_{p.o.}$ — температура теплоносителя °С, соответственно, в подающем и обратном трубопроводах при расчетной температуре наружного воздуха;

g_p составляет:

- для температурного сетевого графика 80/60°С $g_p = 1000 / (80 - 60) = 50 \text{ т/ч/(Гкал/ч)}$;

- для температурного сетевого графика 95/70°С $g_p = 1000 / (95 - 70) = 40 \text{ т/ч/(Гкал/ч)}$.

Требуемый диаметр вывода, мм, рассчитывается по формуле:

$$D_p = 1000 \cdot \sqrt{(4 \cdot G_p / (3,14 \cdot 1,3 \cdot 3600))} \text{ мм;} \quad (7)$$

где 1,3 — оптимальная скорость течения сетевой воды в трубопроводах, м/с;

Исходные данные и результаты гидравлического расчета выводов источников тепловой энергии приведены в таблице 3.2.1.

Анализ полученных расчетов позволяет сделать следующие выводы:

- 1) Завышен диаметр выводов в сторону ТК-8, что следует учитывать при перекладке участка теплосетей по причине их износа.

Таблица 3.2.1. Исходные данные и результаты гидравлического расчета выводов источников тепловой энергии

Наименование теплоснабжающих организаций, котельных, выводов	Сетевой график, °С	Расчетная тепловая нагрузка на вывод, Гкал/ч	Расчетный расход теплоносителя, т/ч	Требуемый диаметр вывода, мм	Фактический диаметр вывода, мм
МУП «Коммунсервис» котельная д. Кузьмищи					
котельная - ТК-1	95/70	0,769	30,76	91,5	100
котельная - ТК-8		0,366	14,64	63,1	100

4. Мастер-план развития систем теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения

4.1. Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей.

Теплоснабжение потребителей, подключенных к муниципальным котельным, обеспечивается в пределах санитарных норм только при правильно поставленной эксплуатации котельных: периодической чистке котлов и теплообменных аппаратов, ежегодном ремонте запорной и регулирующей арматуры, замене аварийных участков теплосетей, подготовке систем теплопотребления к отопительному сезону, при проведении качественной режимной наладки котлов в установленные «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок» сроки.

Недостаточная температура теплоносителя на выходе с котельных, повышенные потери в тепловых сетях приводят к недопоставке тепловой энергии потребителям (к их «недотопу»). Избыточная подача теплоносителя потребителям приводит к их «перетопу», который фиксируется узлами учета тепловой энергии.

Фактический удельный расход условного топлива на производство теплоты составляет:

$b_{от.ф.} = 174,7 \text{ кг у.т./Гкал}$, что соответствует фактическому КПД котлов в 81,8%.

Плановый удельный расход топлива на производство теплоты на 2026 г. составляет:

$b_{от.пл.} = 177,62 \text{ кг у.т./Гкал}$, что выше нормативно-эксплуатационного удельного расхода топлива на производство теплоты основными типами применяемых котлов при их работе на газе. Плановый показатель является вполне приемлемым.

При отраслевом нормативе расхода электроэнергии на производство тепловой энергии для данного типа котельных в 20 кВт*ч/Гкал фактический показатель составляет $20,8 \text{ кВт*ч/Гкал}$.

Малые тепловые нагрузки, а, следовательно, и малый объем реализации тепловой энергии, сверхнормативные затраты на приобретение топлива, электрической энергии, высокая доля заработной платы и другие факторы обуславливают себестоимость и тариф на тепловую энергию от муниципальных котельных на высоком уровне.

Замена сетевых насосов, проведение наладки гидравлического режима тепловых сетей позволит существенно сократить в тарифе долю электрической энергии.

Реконструкция котельных с установкой автоматизированных котлов, водоподготовительных установок создаст все условия для расширения услуг по теплоснабжению потребителей в части организации горячего водоснабжения.

Планирование реконструкции котельных и их тепловых сетей возможно только в той части, в которой они находятся в муниципальной собственности, т.е. в пределах муниципального теплосетевого хозяйства, эксплуатируемого МУП «Коммунсервис» и муниципальными бюджетными учреждениями.

Развитие теплоэнергетического хозяйства промышленных предприятий, государственных бюджетных и частных организаций определяет руководство этих предприятий и организаций.

Увеличение тепловых нагрузок у существующей котельной возможно за счет подключения к ним зданий учреждений и организаций при выводе из эксплуатации их собственных теплоисточников, но руководство региона проводит обратную политику перевода бюджетных учреждений и организаций на автономное теплоснабжение. Котельная отапливает 12 жилых домов, но в зоне действия котельной строительство новых многоквартирных жилых домов или общественных зданий не планируется. Не планируется также и застройка новых микрорайонов.

4.2. Описание сценариев развития теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения.

С учетом обоснований, приведенных в книге 2 (раздел 4) возможны 2 сценария дальнейшего развития теплоснабжения сельского поселения:

Сценарий 1. Реконструкция котельной д. Кузьмищи в автоматизированную с сохранением для котельной максимально-возможного объема подключенных тепловых нагрузок, когда от котельной централизованно отапливаются все бюджетные потребители и многоквартирные дома.

Сценарий 2. Реконструкция котельной д. Кузьмищи в автоматизированную при переводе на индивидуальное или автономное теплоснабжение зданий учреждений и организаций, финансируемых из муниципального и регионального бюджетов.

Положительными моментами развития теплоснабжения по первому сценарию является более полная загрузка котельной, что повышает эффективность её работы.

Положительным моментом развития теплоснабжения по сценарию 2 является сокращение затрат на содержание учреждений и организаций, финансируемых из муниципального и регионального бюджетов.

По сценарию 2 производится частичная децентрализация системы теплоснабжения сельского поселения. Школа, детский сад, дом культуры и все индивидуальные жилые дома переводятся на индивидуальное теплоснабжение с использованием котлов, работающих на природном газе. В результате на котельную останутся подключенными только МКД.

Здание существующей котельной, в целом находится в удовлетворительном техническом состоянии, за счет демонтажа старого оборудования может иметь свободные площади для монтажа в них оборудования. Новые газовые котельные или КНР должны монтироваться в непосредственной близости от существующих котельных со стороны вывода тепловой сети. При этом старые газовые котельные консервируются и служат резервным теплоисточником.

При выборе сценариев организации теплоснабжения кроме факторов экономичности надежности следует также учитывать следующие факторы:

- 1). Сложившийся на рынке уровень цен на сервисное обслуживание автоматизированных газовых котельных, смонтированных в форме котельных блоков или БМК. Стоимость сервисного обслуживания 3-х котельных в форме котельных блоков несколько превышает стоимость обслуживания 1 БМК той же суммарной мощности.
- 2). Удельные затраты на строительство газовых котельных. При увеличении тепловой мощности котельных удельные затраты на их строительство снижаются. Так в соответствии с «НЦС 81-02-19-2024. Здания и сооружения городской инфраструктуры» удельные затраты на строительство газовых БМК составляют:

Таблица 4.2.1

Код показателя	Наименование показателя	Норматив цены строительства по НЦС 81-02-19-2024, тыс. руб./МВт
19-02-001-01	0,2 МВт	20796,59
19-02-001-02	1 МВт	13550,27
19-02-001-03	3 МВт	11685,46

- 3). При выборе в качестве источника теплоты котельных блоков наружного размещения следует учитывать, что в отапливаемом здании должно быть помещение с плюсовыми температурами для установки другого котельного оборудования: теплообменников, водоподготовительных установок, насосов, шкафов с электрооборудованием и автоматикой, приборов учета. Бытовые газовые котлы предназначены для установки только в отапливаемых помещениях.

4). Для обеспечения тепловых нагрузок размером более 0,5 Гкал/ч целесообразно строить БМК. В качестве газовых котлов для БМК рекомендуются жаротрубные котлы «LAVART» ЗАО «Омский завод инновационных технологий», котлы компании «Энтророс» или котлы других отечественных производителей с аналогичными техническими и ценовыми характеристиками. Эти котлы отличаются высоким КПД (92-93%), надежностью в работе. При их эксплуатации не потребуются импортных расходных и ремонтных материалов, запасных частей. Жаротрубные котлы по сравнению с водотрубными имеют больший ресурс, меньшие потери теплоты в окружающую среду, позволяют ежегодно проводить чистку внутренних поверхностей котловых труб.

5). Для обеспечения тепловых нагрузок размером менее 0,35 – 0,5 Гкал/ч целесообразно применять котлы наружного размещения марок MicroNew, RS A. Эти котлы по сравнению с котлами наружного размещения других производителей менее требовательны к качеству сетевой воды и имеют люки для проведения чистки наружных поверхностей нагрева. Однако, эти котлы являются водотрубными и оснащаются низкоэффективными атмосферными горелками. Такие котлы практически не ремонтпригодны при образовании течей в котловых трубах и имеют КПД не более 90%, что на 3-4% ниже применяемых в БМК современных жаротрубных котлов с автоматизированными горелками.

6). Для отопления и ГВС небольших зданий (с расчетной тепловой нагрузкой до 0,052 Гкал/ч или до 60 кВт) целесообразно применять бытовые настенные или напольные котлы (по 1-2 котла) с закрытой камерой сгорания. В этом случае желательно устанавливать умягчающие фильтры на линии подпитки котлов и разделительные теплообменники.

Эффект от произведенной реконструкции котельных и тепловых сетей будет заключаться в сокращении расхода топлива и финансовых затрат на его приобретение, уменьшение тепловых потерь при передаче тепловой энергии. При реконструкции котельных в автоматизированные газовые будет также иметь место сокращение потребления электроэнергии, существенное сокращение обслуживающего персонала и затрат на его содержание.

Для котельных МУП «Коммунсервис» норматив удельного расхода топлива (НУРТ) на производство тепловой энергии принимается в размере, примененном при расчете тарифа на 2025 год: $b_{пр.пл.} = 174,62$ кг у.т./Гкал.

КПД новых жаротрубных 2-х ходовых котлов тепловой мощностью до 1 МВт, работающих на природном газе, по данным завода-изготовителя и результатов режимной наладки на аналогичных котельных принимается 92%, что соответствует удельному расходу топлива на производство теплоты 155,3 кг у.т./Гкал.

Экономия топлива при замене котлов составит:

$$\Delta M_{т.} = Q_{пр.} \cdot (b_{пр.1} - b_{пр.2}) \text{ т у.т.} \quad (8)$$

где $Q_{пр.}$ – производство тепловой энергии реконструируемой котельной, Гкал/год;

Цены на топливо с НДС принимаются в размерах, принятых при расчете тарифа:

- средняя цена природного газа принимается 8022 руб./тыс. м³;

Средняя цена 1 т у.т составляет:

- природного газа: $\Pi_{ту.т} = 8022/1,154 = 6951,5$ руб./т у.т.

При замене старых котлов на новые газовые экономический эффект по топливу составит:

$$\Delta \mathcal{E}_к = Q_{пр.} \cdot (b_{пр.1} - b_{пр.2}) \cdot \Pi_{ту.т} \quad (9)$$

$$\Delta \mathcal{E}_к = Q_{пр.} \cdot (0,17762 - 0,1553) \cdot 6951,5/1000 = Q_{пр.} \cdot 0,155 \text{ тыс. руб.}$$

При установке котлов с газовыми горелками и системой автоматики котельная будет работать без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Годовой фонд оплаты труда 1 кочегара при среднемесячной зарплате 20 тыс. руб. за год с учетом отчислений в

социальные фонды составляет: $\Delta_{\text{фот.}}=20*12*1,3 = 312$ тыс. руб. Численность штата в котельной д. Кузьмищи составляет 11,7 чел.

Реконструкция старых котельных в автоматизированные газовые будет сопровождаться также и заменой сетевых насосов. Экономия потребления электроэнергии на каждой котельной будет составлять:

$$\Delta_{\text{эл.}} = Q_{\text{пр.}} * (b_{\text{эл.}} - 20) * T_{\text{э.}} \text{ руб.} \tag{10}$$

где $T_{\text{э}}$ – средний плановый тариф на электроэнергию, составляет 8,95 руб./кВт*ч;
 $b_{\text{эл.}}$ – фактический удельный расход электроэнергии, кВт*ч/Гкал.

Удельные затраты на строительство газовых БМК в млн. руб./МВт принимаются по укрупненным ценам строительства НЦС 81-02-19-2024 с учетом дефляторов на год строительства.

4.3. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения.

Таблица 4.3.1. Затраты на монтаж, ПНР и сервисное обслуживание теплоисточников по сценариям развития систем теплоснабжения

Наименование объекта	Расчетная тепловая нагрузка, КВт	Рекомендуемый состав котельного оборудования	Затраты на монтаж и ПНР, тыс. руб.	Затраты на сервисное обслуживание, тыс. руб./год	Экономический эффект, тыс.руб./год
МУП «Коммунсервис»					
сценарий 1					
котельная д. Кузьмищи					
ул. Молодежная д. 1	209,1	замена котлов "Братск-1" на жаротрубные котлы 3*0,5 МВт+0,3МВт	24755,3	0	4237,1
ул. Молодежная д. 3	88,4				
ул. Молодежная д. 4	208,3				
ул. Молодежная д. 6	84,9				
ул. Молодежная д. 11	285,6				
ул. Молодежная д. 8	83,5				
ул. 8-е марта д. 17/2	208,0				
Пер. Садовый д. 1	82,6				
Пер. Садовый д. 2	85,7				
ул. Новая д. 3	16,3				
ул. Новая д. 8	8,8				
ул. Зеленая д.8	6,5				
Школа, ул. Зеленая д. 14	187,4				
Учебный класс школы, ул. Зеленая 8, кв. 1	9,0				
ДК, ул. Зеленая д. 6	117,7				
УП, ул. Зеленая д. 6	30,1				
Детский сад «Ладушки», ул. Зеленая д. 4	50,3				
Итого	1762,2		24755,3	0	4237,1
ТСО	1367,6		24755,3	0	4237,1
в т.ч. бюджет СП	394,6		0	0	0
сценарий 2					
котельная д. Кузьмищи					
ул. Молодежная д. 1	209,1	замена котлов "Братск-1" на жаротрубные котлы 2*0,5 МВт+0,3МВт	18529,8	0	3817,9
ул. Молодежная д. 3	88,4				
ул. Молодежная д. 4	208,3				
ул. Молодежная д. 6	84,9				
ул. Молодежная д. 11	285,6				
ул. Молодежная д. 8	83,5				
ул. 8-е марта д. 17/2	208,0				

Пер. Садовый д. 1	82,6				
Пер. Садовый д. 2	85,7				
ул. Новая д. 3	16,3	перевод на индивидуальное теплоснабжение			
ул. Новая д. 8	8,8				
ул. Зеленая д. 8	6,5				
Школа, ул. Зеленая д. 14	187,4	КНР 200 кВт	4467,5	40,0	1062,8
Учебный класс школы, ул. Зеленая 8, кв. 1	9,0	быт. котел 1*24кВт	536,1	10	42,7
ДК, ул. Зеленая д. 6	117,7	КНР 150 кВт	3350,6	40	652,6
УП, ул. Зеленая д. 6	30,1	быт. котел 1*31кВт	692,5	15	162,1
Детский сад «Ладушки», ул. Зеленая д. 4	50,3	быт. котлы 2*31 кВт	1384,9	40	256,2
Итого	1762,1		28961,3	145	5994,3
ТСО	1367,6		18529,8	0,0	3817,9
в т.ч. бюджет СП	394,6		10431,5	145,0	2176,4

4.4. Обоснование выбора приоритетного варианта развития систем теплоснабжения.

Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития централизованных систем теплоснабжения приведено в таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития централизованных систем теплоснабжения Кузьмищенского СП

Сценарий	Производство теплоты, Гкал/год	Затраты по сценарию, тыс. руб.	Годовые затраты на обслуживание, тыс. руб.	Экономический эффект, тыс. руб./год	Простой срок окупаемости, лет
сценарий 1	3644,1	24755,3	0	4237,1	5,8
в т.ч. затраты ТСО	3644,1	24755,3	0	4237,1	5,8
затраты бюдж. организаций	0	0	0	0,0	
сценарий 2	3644,1	28961,3	145,0	5994,3	4,8
в т.ч. затраты ТСО	1040,6	18529,8	0,0	3817,9	4,9
затраты бюдж. организаций	2603,5	10431,5	145,0	2176,4	4,8

Как следует из расчетов и обоснований, приведенных в таблицах 4.3.1 и 4.4.1, оба сценария имеют срок окупаемости 5-6 лет, что не совсем привлекательно для инвестора. Для теплоснабжающей организации более целесообразным вариантом является сценарий 1, поскольку по этому сценарию выше объемы производства и реализации тепловой энергии и больше экономический эффект от реконструкции котельных.

Сценарий 2 более выгоден для бюджетных организаций, поскольку с увеличением производства тепловой энергии на индивидуальных источниках тепловой энергии значительно сокращаются затраты на теплоснабжение у организаций, перешедших на собственные теплоисточники.

Как следует из сравнения технико-экономических показателей вариантов (сценариев) развития систем теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения более целесообразным вариантом является сценарий №2. Руководствуясь критериями, изложенными в п. 4.2, выше приведенными расчетами и обоснованиями, а также указаниями руководства Костромской области, администрация Кузьмищенского сельского поселения может выбрать другой сценарий развития систем теплоснабжения.

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

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

В соответствии со ст. 23 Федерального закона №190-ФЗ «О теплоснабжении» схемы теплоснабжения должны содержать **определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления.**

Централизованное теплоснабжение в Кузьмищенском сельском поселении организовано только в д. Кузьмищи для значительной части многоквартирных жилых домов (МКД), для учреждений и организаций, не имеющих собственных теплоисточников, а также для части индивидуальных жилых домов по заявке их владельцев. Централизованное теплоснабжение должно предусматриваться для всех проектируемых и строящихся МКД высотой более 3-х этажей. С учетом относительно малых значений муниципальных стандартов отопления централизованное теплоснабжение является привлекательным для населения. Многие индивидуальные жилые дома и здания организаций, расположенные в зоне действия муниципальной котельной, подключились к централизованной системе теплоснабжения.

Индивидуальное теплоснабжение используется в МКД, индивидуальных и блокированных жилых домах, а также многими организациями и предприятиями. Индивидуальное теплоснабжение осуществляется с помощью котельных малой мощности.

В зонах застройки малоэтажными жилыми зданиями усадебного типа предусматривается, как правило, организация индивидуального теплоснабжения. Современные технологии позволяют устанавливать в ИЖД и квартирах МКД настенные 2-х контурные газовые котлы мощностью до 50 кВт с закрытыми камерами сгорания, которые работают в полностью автоматическом режиме и требуют лишь сервисного обслуживания.

Централизованное теплоснабжение в поселении осуществляется с помощью муниципальной котельной и тепловых сетей. Муниципальных источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии в Кузьмищенском сельском поселении нет и к строительству не планируются.

При отсутствии природного газа и при высоких тарифах на электроэнергию и высоких ценах на сжиженный углеводородный газ (далее СУГ) переход на поквартирное теплоснабжение в МКД практически невозможен, поскольку потребует установки в квартирах твердотопливных котлов.

При наличии природного газа у отдельных собственников квартир и нежилых помещений в МКД может появиться стремление перейти с центрального на поквартирное теплоснабжение, поскольку такой способ теплоснабжения имеет ряд преимуществ: значительно сокращает текущие затраты на отопление и горячее водоснабжение, дает полную независимость от сроков начала и окончания отопительного сезона, отсутствуют перерывы в горячем водоснабжении, имеется возможность самостоятельно регулировать температуру воздуха в помещениях. С другой стороны, недостатками поквартирного отопления являются:

- высокая цена оборудования, его монтажа и обслуживания: по Костромской области затраты на перевод квартиры в МКД на индивидуальное теплоснабжение составляют более 500 тыс. руб. и ежегодно увеличиваются;
- необходимость в установке дополнительных дымоходов и воздухопроводов;
- высокие затраты на ремонт или замену газового оборудования, чистку котлов;

- необходимость постоянного контроля за исправностью используемого внутридомового и внутриквартирного газового оборудования (ВДГО и ВКГО), затраты на техобслуживание ВКГО одной квартиры (котел + газовая плита) составляют более 4 тыс. руб./год;
- подъезды и подвальные помещения не отапливаются, поскольку застройщики не обустривают места общего пользования системами обогрева;
- при отсутствии постоянно проживающих соседей не отапливаются их квартиры, а затраты у собственников смежных отапливаемых квартир, соответственно увеличиваются;
- повышенные риски аварий и взрывов из-за неправильной эксплуатации оборудования кем-либо из жильцов.

Переход отдельных квартир и нежилых помещений в многоквартирных домах на поквартирное теплоснабжение снижает тепловую нагрузку на котельные, уменьшает объем реализации тепловой энергии, может внести опасные изменения в конструкцию зданий и создать опасные условия для проживания людей в таких многоквартирных домах. Процесс перехода (переустройства) отдельных квартир в многоквартирных домах на поквартирное отопление регламентирован следующими федеральными законами и подзаконными актами:

- 1) Федеральный закон от 27.07.2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении» ст.3, ст.14, ч.15.
- 2) «Жилищный кодекс» от 29.12.2004 г. N 188-ФЗ статьи 14,16,25-29.
- 3) Федеральный закон от 6.10.2003 г. N 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ».
- 4) Закон Костромской области от 20.09.2017 № 283-6-ЗКО.
- 5) Правил подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, включая правила недискриминационного доступа к услугам по подключению (технологическому присоединению) к системам теплоснабжения», утверждены Постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 г. №2115 (далее Правила №2115).
- 6) СП 282.1325800-2023. «Поквартирные системы теплоснабжения на базе индивидуальных газовых теплогенераторов. Правила проектирования и устройства».
- 7) Правила вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей. Утверждены постановлением Правительства РФ от 8.07.2023 г. №1130.

Схема теплоснабжения - документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования систем теплоснабжения округа, его развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и утверждаемый правовым актом органа местного самоуправления (федеральный закон №190-ФЗ, ст.2, п.20).

Схема теплоснабжения, прежде всего, направлена на развитие систем теплоснабжения муниципального округа, их эффективного и безопасного функционирования.

В соответствии со ст. 3 федерального закона №190-ФЗ «О теплоснабжении» общими принципами организации отношений в сфере теплоснабжения являются соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей, а также обеспечение недискриминационных и стабильных условий осуществления предпринимательской деятельности в сфере теплоснабжения.

Основной формой и финансовым источником развития систем теплоснабжения являются инвестиционные программы теплоснабжающих организаций, которые согласовываются органами местного самоуправления, утверждаются администрацией региона, которая затем контролирует ход исполнения инвестиционных программ.

В соответствии со ст. 23, часть 8 федерального закона №190-ФЗ «О теплоснабжении» обязательным критерием принятия решений в отношении развития системы

теплоснабжения является учет инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения. Органы местного самоуправления обязаны содействовать в развитии малого и среднего предпринимательства, в том числе и в сфере теплоснабжения (федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ, ст.14, ч.3).

По муниципальным системам теплоснабжения в Кузьмищенском сельском поселении инвестиционных проектов не реализовывалось. В населенных пунктах сельского поселения переустройство отдельных помещений в МКД на поквартирное отопление должно производиться с учетом следующих нормативных документов:

1). В соответствии с п. 7.4 СП 282.1325800-2023. «Поквартирные системы теплоснабжения на базе индивидуальных газовых теплогенераторов. Правила проектирования и устройства», при теплоснабжении дома от централизованной системы теплоснабжения переход отдельных помещений в многоквартирных домах на поквартирное теплоснабжение возможен только в тех МКД, в которых имеются коллективные дымоходы. Прокладка дымоходов через наружные стены и перекрытия запрещена. В помещениях с газовыми котлами должна быть постоянно действующая приточно-вытяжная вентиляция.

2). В соответствии с п. 64 «Правил подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, включая правила недискриминационного доступа к услугам по подключению (технологическому присоединению) к системам теплоснабжения», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 г. №2115 (далее Правила №2115), использование индивидуальных источников в жилых помещениях допускается только в случае, если с использованием таких источников осуществляется отопление менее 50 процентов общей площади помещений в многоквартирном доме.

3). Согласие всех собственников помещений в МКД, оформленное протоколом общего собрания, если проект переустройства помещений предусматривает присоединение к ним части общего имущества в многоквартирном доме (ст.40 ЖК РФ, ч. 3 ст. 36 ЖК РФ).

4). При экономической невозможности дальнейшей эксплуатации централизованной системы теплоснабжения собственник или законный владелец системы по согласованию с ЕТО может вывести из эксплуатации теплоисточник и (или) тепловую сеть, обеспечивающие отопление и (или) ГВС одного или нескольких МКД, в соответствии с порядком, установленным «Правилами вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей», утвержденных постановлением Правительства РФ от 8.07.2023 г. №1130. При этом в отключаемых от централизованной системы теплоснабжения МКД при переустройстве помещений на поквартирное отопление следует использовать вертикальную систему удаления дымовых газов с выбросом выше кровли, а при технической невозможности использования такой системы удаления продуктов сгорания допускается установка коллективных приставных наружных дымовых труб. Для отключения МКД от централизованной системы теплоснабжения требуется уведомление за 8 месяцев и получение согласия всех отключаемых потребителей тепловой энергии – собственников помещений, если это отключение не предусмотрено схемой теплоснабжения.

5). В соответствии со ст. 26 Жилищного кодекса РФ для проведения переустройства помещения в многоквартирном доме его собственник или уполномоченное им лицо представляет в орган местного самоуправления сельского поселения на согласование:

- **заявление о переустройстве** по форме, утвержденной приказом министерства строительства и ЖКХ РФ от 04.04.2024 г. № 240/пр.;
- **правоустанавливающие документы** на переустраиваемое помещение;
- подготовленный и оформленный в установленном порядке и в соответствии с действующими строительными нормами **проект переустройства** переустраиваемого

помещения, согласованный с единой теплоснабжающей организацией и администрацией Макарьевского муниципального округа.

- **технический паспорт** переустраиваемого помещения;

- **протокол** общего собрания собственников помещений в МКД.

Проект переустройства помещения, в котором предполагается установка газового котла, должен соответствовать требованиям Российского законодательства и выполняться организацией, имеющей разрешительный документ на проектирование объектов, использующих природный газ.

При исполнении всех выше перечисленных условий и получении согласования на переустройство собственники квартир обращаются в теплоснабжающую организацию с заявлением о расторжении договора теплоснабжения. При нарушении установленного порядка по отключению квартиры от центрального отопления и переналадке внутренней системы отопления дома, теплоснабжающая организация вправе отказать в расторжении договора поставки тепловой энергии, и продолжать взимать плату за отопление и ГВС согласно действующим нормативам или по показаниям ОДПУ.

Собственник или наниматель помещения в многоквартирном доме, которое было самовольно переустроено, обязан привести такое помещение в прежнее состояние в срок и в порядке, которые установлены органом, осуществляющим согласование. (ст. 29 ЖК РФ).

Решение о переводе объектов, не связанных с жилищным фондом, в том числе государственных и муниципальных учреждений, на автономное теплоснабжение принимает собственник данных объектов. Собственнику требуется согласовать заявление на перевод своего здания на автономное теплоснабжение:

- 1). С единой теплоснабжающей организацией, действующей в зоне теплоснабжения населенного пункта, в котором расположено здание заявителя.
- 2). С поставщиком природного газа и газораспределительной организацией возможности и условий на поставку в данное учреждение требуемого количества газа.

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

Источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, в Кузьмищенском сельском поселении нет и к строительству не планируются по причине экономической нецелесообразности и отсутствия в регионе в целом дефицита электрической энергии.

5.3. Обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

Переоборудование котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, не планируется также по причине экономической нецелесообразности, поскольку котельная имеет небольшую тепловую мощность (до 3 МВт) и потребляет относительно небольшое количество электрической энергии. Установленная мощность потребителей электрической энергии на котельной не превышает 50 кВт.

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

Увеличение зон действия котельных путем включения в них зон действия других источников тепловой энергии в Кузьмищенском сельском поселении невозможно, поскольку в поселении имеется только одна зона в д. Кузьмищи.

5.5. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв или вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии.

Других источников тепловой энергии, кроме котельной в д. Кузьмищи в поселении нет. Выводить из эксплуатации эту котельную нельзя, так как она, в основном, отапливает население (76,2% тепловых нагрузок): Подключенные к централизованной системе теплоснабжения МКД не имеют технической возможности перехода на поквартирное отопление.

5.6. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки округа малоэтажными жилыми зданиями.

В соответствии с генеральным планом Кузьмищенского сельского поселения в зонах жилой застройки идет строительство газифицированных индивидуальных жилых домов с индивидуальным отоплением. Газификации зон застройки способствует федеральная программа догазификации, в соответствии с которой природный газ подводится бесплатно до границ домовладения, если домовладение находится в пределах населенного пункта.

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

Перспективные балансы производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки приведены в таблице 5.7.1. В балансах в соответствии с принятым сценарием развития систем теплоснабжения учтены тепловые нагрузки потребителей, часовые тепловые потери в тепловых сетях и часовые затраты на собственные нужды теплоисточников.

Перспективные балансы теплоносителя приведены в таблице 5.7.2. В балансах учтено наличие водоподготовительных установок на котельной, отсутствие затрат теплоносителя на горячее водоснабжение, поскольку все системы теплоснабжения закрытого типа.

Таблица 5.7.1. Перспективный баланс производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Показатели баланса	2026г.	2027г.	2028г.	2029г.	2030г.	2031г.	2032г.	2033г.	2034г.	2035г.	2036г.	2037г.	2038г.	2039г.	2040г.
Приход тепловой мощности:															
Муниципальные котельные	2,349	1,548	1,548	1,548	1,548	1,548	1,548	1,548	1,548	1,548	1,548	1,548	1,548	1,548	1,548
Индивидуальный жилой фонд	1,312	1,425	1,538	1,651	1,765	1,878	1,991	2,104	2,218	2,331	2,444	2,558	2,671	2,784	2,897
Итого приход тепловой мощности	3,661	2,973	3,086	3,199	3,313	3,426	3,539	3,652	3,766	3,879	3,992	4,106	4,219	4,332	4,445
Расчетные тепловые нагрузки															
Муниципальные котельные	1,419	1,052	1,052	1,052	1,052	1,052	1,052	1,052	1,052	1,052	1,052	1,052	1,052	1,052	1,052
Индивидуальный жилой фонд	1,18	1,282	1,384	1,486	1,588	1,69	1,792	1,894	1,996	2,098	2,2	2,302	2,404	2,506	2,608
Итого суммарные тепловые нагрузки	2,599	2,335	2,437	2,539	2,641	2,742	2,844	2,946	3,048	3,15	3,252	3,354	3,456	3,558	3,66
Сетевые потери	0,081	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
Собственные нужды	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Нагрузка на котлы	2,7	2,425	2,527	2,629	2,731	2,833	2,935	3,037	3,139	3,241	3,343	3,445	3,547	3,649	3,751
Муниципальные котельные	1,52	1,143	1,143	1,143	1,143	1,143	1,143	1,143	1,143	1,143	1,143	1,143	1,143	1,143	1,143
Индивидуальный жилой фонд	1,18	1,282	1,384	1,486	1,588	1,69	1,792	1,894	1,996	2,098	2,2	2,302	2,404	2,506	2,608
Дефицит тепловой мощности (-), резерв (+)	0,961	0,548	0,559	0,57	0,582	0,593	0,604	0,615	0,627	0,638	0,649	0,661	0,672	0,683	0,694
в том числе															
Муниципальные котельные	0,829	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405
Индивидуальный жилой фонд	0,132	0,143	0,154	0,165	0,177	0,188	0,199	0,21	0,222	0,233	0,244	0,256	0,267	0,278	0,289

Таблица 5.7.2. Перспективный баланс теплоносителя в системе централизованного теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения

[illegible]

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

Использование в качестве основного топлива отходов деревообработки, имеющих сравнительно небольшую цену, позволяет снизить себестоимость производства тепловой энергии по сравнению с котельными, работающими на каменном угле и природном газе, уменьшить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, оказать помощь деревообрабатывающим предприятиям в утилизации отходов производства.

Такие котельные максимально автоматизированы, имеют механическую подачу топлива и требуют минимального количества обслуживающего персонала.

5.9. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения.

В Кузьмищенском сельском поселении в производственных зонах предприятия имеют собственные источники теплоснабжения.

5.10. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок.

Планирование реконструкции теплоисточников учреждений, котельных и их тепловых сетей возможно только в той части, в которой они находятся в муниципальной (окружной и областной) собственности. т.е. в пределах муниципального теплосетевого хозяйства, эксплуатируемого МУП «Коммунсервис».

Развитие теплоэнергетического хозяйства промышленных предприятий и организаций, федеральных учреждений определяет руководство этих предприятий и организаций.

Увеличение тепловых нагрузок у существующей котельной не предвидится. При застройке новых микрорайонов многоквартирными домами целесообразно будет строительство там квартальных блочно-модульных газовых котельных.

Реконструкция котельных должна производиться в соответствии с мастер-планом по принятому администрацией сельского поселения сценарию.

Таблица 5.10.1. Расчет эффективности реконструкции котельных. Замена котлов.

Наименование котельной	Существующие котлы	Кол-во	Тепловая нагрузка	Производство теплоты	Предлагаемые к установке котлы		Экономич. эффект	Затраты	Срок окупаемости
МУП «Коммунсервис»			Гкал/ч	Гкал/год	Марка	Кол-во	тыс. руб.	тыс. руб.	лет
Котельная д. Кузьмищи	Братск -1Г	5	1,419	3645,3	LAVAR T 500	4	4370,7	24755,3	5,7

Для очистки подпиточной воды от механических примесей, излишнего железа и солей жесткости на котельной рекомендуется установить 3-х корпусные фильтры типа АКВАФОР со сменными картриджами или их аналоги. Такие фильтры проще в обслуживании, не требуют громоздкой системы регенерации катионита. На отопительный сезон достаточно 2 сменных картриджей. Стоимость приобретения одного фильтра с дополнительным комплектом картриджей и монтажа составляет 15 тыс. руб.

Удельный расход электроэнергии на производство теплоты по котельной д. Кузьмищи за 2024 год составил 20,8 кВт*ч/Гкал, что соответствует отраслевой норме. Наладка гидравлического режима тепловых сетей позволит перейти на сетевые насосы меньшей мощности и, тем самым, сократить потребление электрической энергии. Для проведения

наладки на тепловых вводах потребителей следует отремонтировать старую или установить новую запорно-регулирующую арматуру: дисковые затворы, шаровые краны или балансировочные вентили. Производится гидравлический расчет тепловой сети, в результате которого определяется расход теплоносителя для каждого потребителя. После установки регулирующей арматуры по расходомеру узла учета тепловой энергии или по переносному расходомеру выставляется требуемый расход теплоносителя, который должен быть не менее расчетного, но и не более расчетного на 10%. Наладку следует начинать с ближних к котельной потребителей.

Таблица 5.10.2. Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных.
Замена сетевых насосов.

Наименование котельной	Существующие используемые сетевые насосы			Требуемая подача	Предлагаемый к установке насос	Сокращение потребления электроэнергии		Затраты по замене насосов	Срок окупаемости
	марка	кВт	кол-во	м ³ /ч	марка	тыс. кВт*ч	тыс. руб.	тыс. руб.	лет
Котельная д. Кузьмищи	K100/80/160A	11	1	46	K 80-65-160	14,5	129,9	100	0,8

5.11. Эффективный радиус теплоснабжения от котельных.

Протяженность тепловых сетей составляет 2,047 км. Радиус теплоснабжения: 430 м.

Эффективный радиус теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения. Иными словами, эффективный радиус теплоснабжения определяет условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно по причинам роста совокупных расходов в указанной системе. Учет данного показателя позволит избежать высоких потерь в сетях, улучшит качество теплоснабжения и снизит расходы на передачу теплоты.

Методика расчета эффективного радиуса теплоснабжения основывается на определении допустимого расстояния от источника тепла двухтрубной теплотрассы с заданным уровнем потерь и состоит из следующих задач.

1. Расчет нормативных тепловых потерь тепловой энергии в тепловых сетях котельных. Результаты расчета приведены в таблице 1.3.1. Нормативные тепловые потери в тепловых сетях составляют 491,3 Гкал/год или 13,5% от планового отпуска тепловой энергии в тепловые сети.

2. Заданный уровень потерь в тепловых сетях муниципальных котельных.

Департаментом государственного регулирования цен и тарифной политики Костромской области установлен объем потерь в тепловых сетях теплоснабжающей организации МУП «Коммунсервис» в размере $Q_{пот.} = 6655,3$ Гкал/год или 19,9% от планового отпуска тепловой энергии с котельных, в том числе по котельной д. Кузьмищи: потери в сетях 445,25 Гкал или 14,21 %.

Эффективным для мелких котельных является такой радиус теплоснабжения, когда уровень потерь составляет до 10%. Предельно допустимый уровень потерь составляет 20%. Приведенные выше расчеты тепловых потерь показывают, что в целом по тепловым сетям котельной при существующем состоянии тепловой изоляции и фактических подключенных нагрузках средний фактический радиус теплоснабжения превышает эффективное значение. Из анализа следует, что целесообразно отключить наиболее удаленных потребителей ул. Новая, №3 и №8.

Для увеличения эффективного радиуса теплоснабжения необходимо:

- замена трубопроводов на участках тепловых сетей, находящихся в аварийном состоянии, при этом новые трубопроводы должны иметь эффективную теплоизоляцию;
- замена тепловой изоляции на современную из эффективных материалов на тех участках тепловых сетей, которые не планируются к замене;
- увеличение тепловых нагрузок, подключенных на тепловые сети;
- вывод из эксплуатации тех участков тепловых сетей, передача тепловой энергии по которым является не эффективной (убыточной) с отключением соответствующих удаленных потребителей;
- вывод из эксплуатации тех котельных, в тепловых сетях которых уровень потерь превышает допустимое значение.

6. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них.

6.1. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности.

Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности в Кузьмищенском сельском поселении не требуется, поскольку в поселении действует только одна муниципальная котельная в д. Кузьмищи.

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

В Кузьмищенском сельском поселении производственная и комплексная застройка не планируется. В строительстве тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения нет необходимости.

6.3. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих поставку тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии.

Строительство тепловых сетей для обеспечения поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения в Кузьмищенском сельском поселении невозможно, так как в поселении действует только одна муниципальная котельная в д. Кузьмищи.

6.4. Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения.

Для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения необходима реконструкция тепловых сетей в части замены изношенной тепловой изоляции на современную из эффективных теплоизоляционных материалов.

Замена тепловой изоляции с применением современных эффективных теплоизоляционных материалов и выполненная в соответствии со СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» позволит уменьшить тепловые потери в теплосетях не менее, чем на 50%. Предлагается замена тепловой изоляции только на надземных участках тепловых сетей. На подземных участках замена тепловой изоляции должна производиться при замене участков теплосетей по причине их полного износа или при их ремонте. Специальных раскопок теплотрасс для замены теплоизоляции проводить не целесообразно.

Цены на теплоизоляционный материал –получилинды из ППУ приняты от регионального поставщика, как минимальные из существующих предложений на рынке. Затраты на вспомогательные изоляционные материалы (антикоррозионная мастика, клей, бандажная лента, ПВХ-пленка) принимаются в размере 20% от стоимости теплоизоляции. Трудозатраты на проведение теплоизоляционных работ не учитываются, поскольку работы должны выполняться эксплуатационным персоналом в порядке текущей эксплуатации. При проведении работ по замене теплоизоляции старая теплоизоляция удаляется, трубы очищаются от ржавчины и покрываются антикоррозионной мастикой. На элемент теплоизоляции (скорлупу) применяется не менее 3-х хомутов: 2 хомута по краям и 1 хомут по середине скорлупы. Расчет эффективности замены тепловой изоляции тепловых сетей приведен в таблице 6.4.1.

Таблица 6.4.1. Расчет эффективности замены тепловой изоляции теплосетей

Наименование котельной	Протяженность надзем. тепловых сетей	Наружный диаметр теплосетей	Тепловые потери в сетях	Сокращение тепловых потерь	Сокращение потребления топлива		Цена теплоизоляции	Затраты по замене изоляции	Срок окупаемости
	м	мм	Гкал/год	Гкал/год	т у.т./год	тыс. руб.	руб./м	тыс. руб.	лет
Котельная д. Кузьмищи									
котельная - ж/д ул. Новая, 3	110	57	20,2	10,1	1,8	13,0	823,5	112,7	8,7
ввод ж/д ул. Новая, 8	5	32	2,5	1,3	0,2	1,6	706,5	54,3	33,5
ТК-8 - УТ-1	248	108	65,2	32,6	5,8	41,9	1086	281,5	6,7
УТ-1 - школа	17	89	3,8	1,9	0,3	2,4	996	212,7	87,6
отводы на детсад	74	45	11,7	5,8	1,0	7,5	759	82,0	10,9
УТ-1 - ж/д ул. Зеленая, 8	122	45	19,2	9,6	1,7	12,3	759	82,0	6,6
УТ-3 - ДК	67	89	25,9	12,9	2,3	16,6	996	212,7	12,8
итого	643		148,5	74,2	13,2	95,3	6126,0	1037,8	10,9

6.5. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения.

Для повышения надежности теплоснабжения предусматривают прокладку дублирующих и закольцовывающих участков тепловых сетей. Для сетей котельной д. Кузьмищи прокладка дублирующих и закольцовывающих участков не целесообразна, т.к. схема прокладки сетей радиальная и направление в противоположные стороны.

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

К таким тепловым сетям в Кузьмищенском сельском поселении относятся участки, проложенные до 2000 года. Расчет затрат по замене аварийных участков тепловых сетей приведен в таблице 6.6.1.

Таблица 6.6.1. Перечень участков тепловых сетей, нуждающихся в замене

Котельная, назначение и участок сетей	Дли-на участка, м	Наружный диаметр, мм	Тип прокладки	Расценка по НЦС 81-02-13-2024	Региональный*местн. коэфф-т	Деф-лятор на 2026 год	Стоимость работ, тыс. руб.
Котельная д. Кузьмищи							
сети отопления							
ТК-1 - ж/д ул. Молодежная, 3	26	45	канальная	9250,5	0,92	1,1	243,4
ж/д ул. Молодежная, 4- ж/д ул. 8 Марта, 17	65	89	канальная	11623,9	0,92	1,1	764,6
ТК-4 - ТК-5	35	32	канальная	9250,5	0,92	1,1	327,7
ТК-6 - ж/д Молодежная, 6	14	45	канальная	9250,5	0,92	1,1	131,1
ТК-6 - ж/д ул. Молодежная, 8	70	89	канальная	11623,9	0,92	1,1	823,4
ж/д ул. Молодежная, 8 - ТК-7	80	76	канальная	10604,6	0,92	1,1	858,5
ТК-7 - ж/д Садовый пер., 2	40	57	канальная	9250,5	0,92	1,1	374,5
ТК-7 - ж/д Садовый пер., 1	15	57	канальная	9250,5	0,92	1,1	140,4
котельная - ТК-8	67	108	канальная	12701	0,92	1,1	861,2
котельная - ж/д ул. Новая, 3	225	57	надземная	9250,5	0,92	1,1	2106,3
ввод ж/д ул. Новая, 8	5	32	надземная	9250,5	0,92	1,1	46,8
ТК-8 - т.1	248	108	надземная	12701	0,92	1,1	3187,6
УТ-1 - школа	17	89	надземная	11623,9	0,92	1,1	200,0
отводы на детсад	74	45	надземная	9250,5	0,92	1,1	692,8
т.2 - ж/д ул. Зеленая, 8	122	45	надземная	9250,5	0,92	1,1	1142,1
УТ-3 - ДК	67	89	надземная	11623,9	0,92	1,1	788,1
Итого	1170						12688,6
сети ГВС							
ж/д ул. Молодежная, 4- ж/д ул. 8 Марта, 17	65	57	канальная	9250,5	0,92	1,1	608,5
Всего	1235						13297,1

Суммарная стоимость работ оценивается в **13297,1** тыс. руб.

При замене участков тепловых сетей будет иметь место значительное уменьшение тепловых потерь при передаче тепловой энергии – не менее, чем в 2 раза.

Нормативные тепловые потери на заменяемых участках составляют 392,7 Гкал/год.

Уменьшение тепловых потерь составит: $\Delta Q = 392,8/2 = 196,4$ Гкал/год.

Сокращение потребления топлива(газа) составит:

$\Delta M_T = 196,4 * 0,17629 = 34,6$ ту.т. = 30,0 тыс. м³ на сумму $\Delta \mathcal{E} = 30 * 8343,79 = 250,3$ тыс. руб./год

Простой срок окупаемости Ток. = $13297,1/250,3 = 53$ года

Несмотря на длительный срок окупаемости эти мероприятия необходимы для повышения надежности теплоснабжения.

6.7. Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки.

Прирост тепловых нагрузок на котельной не планируется. Имеет место обратный процесс уменьшения тепловых нагрузок в связи с переходом потребителей на индивидуальное теплоснабжение. Потребуется перекладка отдельных магистральных участков на меньший диаметр.

6.8 Строительство и реконструкция насосных станций

Сетевые насосные установки котельной имеют достаточную мощность. Параметры сетевых насосов – напор и подача превышают расчетно-необходимые.

В силу выше изложенного в строительстве подкачивающих насосных станций нет необходимости.

6.9 Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения

Тепловые сети от котельной имеют радиальную схему. Закольцовывающих перемычек между радиальными участками нет. При возникновении аварии на радиальном участке тепловой сети персонал, обслуживающий тепловые сети, вынужден будет на период ремонта отключить с котельной или в тепловой камере весь аварийный участок и прекратить теплоснабжение потребителей, подключенных к тепловым сетям через этот участок. Прокладка закольцовывающих перемычек между радиальными участками тепловых сетей не планируется по причине отсутствия источника финансирования работ. При возникновении аварии на самом теплоисточнике будет прекращено теплоснабжение всех потребителей, подключенных к его тепловым сетям.

Если в котельной есть резервные котлы и сетевые насосы, то на тепловых сетях резервных участков нет. Это обстоятельство требует постоянно поддерживать тепловые сети в нормативном состоянии, своевременно производить замену изношенных и аварийных участков, для чего необходимо предусматривать в смете затрат при расчете себестоимости тепловой энергии и тарифа достаточные финансовые средства на содержание и ремонт тепловых сетей.

7. Перспективные топливные балансы

7.1 Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергии на территории Кузьмищенского сельского поселения

В качестве топлива на котельной МУП «Коммунсервис» д. Кузьмищи используется природный газ, Поставщиком природного газа является компания ООО «НОВАТЭК-Кострома». Поставка газа для котельных осуществляется в соответствии с «Правилами поставки газа в Российской Федерации» и заключенными на их основе договорами поставки природного газа.

Таблица 7.1.1. Потребление топлива котельной д. Кузьмищи в 2024 г.

Наименование потребителя	Вид топлива	Кол-во топлива натуральное	Кол-во топлива, т у.т.
Приход			
От поставщика природного газа	природный газ, м ³	614,31	708,9
Расход			
Котельная д. Кузьмищи	природный газ, м ³	614,31	708,9

В целях снижения потребления топлива теплоснабжающая организация регулярно, 1 раз в 3 года проводит на котельных режимно-наладочные испытания, что позволяет не превышать плановые удельные расходы топлива.

7.2. Перспективные максимальные часовые и годовые расходы основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории Кузьмищенского сельского поселения.

Расход топлива определяется по значению производства тепловой энергии с теплоисточников $Q_{пр.}$ и величине утвержденных нормативов удельных расходов топлива на производство теплоты $b_{пр.}$:

$$M_T = Q_{пр.} * b_{пр.} \quad \text{т у.т.} \quad (11)$$

Утвержденный средний норматив удельного расхода топлива на производство теплоты составляет 176,29 кг у.т./Гкал.

Производство тепловой энергии в будущих периодах рассчитывается по объему полезного использования теплоты (реализации), затрат тепловой энергии на собственные нужды котельных и сетевых потерь по формуле:

увеличение производства тепловой энергии

$$Q_{пр.} = Q_{от.п.} / [(1 - d_{т.п.} / 100) * (1 - d_{сн.})], \quad (12)$$

где $Q_{от.п.}$ - полезный отпуск тепловой энергии, Гкал/год;

$d_{сн.}$ - утвержденный норматив затрат тепловой энергии на собственные нужды котельных, составляет 2,86 % от производства теплоты;

$d_{т.п.}$ - утвержденный норматив технологических потерь при передаче тепловой энергии, составляет 14,21% от отпуска теплоты в тепловую сеть.

Расчет перспективного потребления тепловой энергии приведен в разделе 3. Потребление тепловой энергии от котельных за прошедшие периоды принято по факту, в будущих периодах принимается в соответствии с показателями, принятыми в расчет тарифа.

Максимальные часовые расходы топлива могут быть рассчитаны по формуле:

$$m_o = M_{т.от.} * (t_{вн.} - t_o) / [(t_{вн.} - t_{ср.от.}) * \tau_{от.}], \quad \text{т/ч} \quad (13)$$

где $t_{вн.}$ - температура воздуха в отапливаемых помещениях; т. к. основными потребителями является жилой сектор, школы и детские сады принимается $t_{вн.} = 20^{\circ}\text{C}$;
 t_o - расчетная за отопительный период температуры наружного воздуха;
 для г. Костромы согласно СП 131.13330.2020[5] принимается, соответственно, -29°C .
 $t_{ср.от.}$ – фактическая средняя за отопительный период температура наружного воздуха;
 для г. Костромы согласно фактической климатологии принимается, $-1,29^{\circ}\text{C}$
 $\tau_{от.}$ – продолжительность отопительного периода в г. Кострома 216 сут., $\tau_{от.}=5184$ ч.
 $M_{т.от.}$ — расход топлива за отопительный период, т.

$$M_{т.от.} = M_t - M_{н.от.} \quad (14)$$

где $M_{н.от.}$ - расход топлива в неотапливаемый период

$$M_{н.от.} = Q_{н.от.} * b_{н.от.} \quad (15)$$

где $Q_{н.пр.}$ и $b_{н.пр.}$ - соответственно, производство тепловой энергии и удельный расход топлива в неотапливаемый период.

Исходные данные и результаты расчетов максимальных часовых и годовых расходов топлива котельной для года разработки схемы теплоснабжения приведены в таблице 7.2.1. Перспективные значения максимальных часовых и годовых расходов топлива по системе теплоснабжения поселения приведены в таблице 7.2.2.

Таблица 7.2.1. Расчет максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии в 2026 году

Котельная д. Кузьмищи	
Тепловые нагрузки, Гкал/ч	1,419
Расчетный полезный отпуск, Гкал	3154,1
Сетевые потери, Гкал	491,3
Отпуск с котельных, Гкал	3645,4
Расчетное производство теплоты, Гкал	3738,9
НУРТ, кг у.т./Гкал	177,62
Потребление топлива, т у.т.	664,1
Потребление топлива, газа тыс. м ³	575,5
Максимальное часовое потребление топлива, м ³ /ч	243,9

[illegible]

8. Оценка надежности и безопасности теплоснабжения

Оценка надежности и безопасности теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения производится в соответствии с Методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения. Утверждены приказом Министерства энергетики РФ от 5.03 2019 г. № 212.

8.1. Сведения об отказах в системах теплоснабжения

Отказы в работе систем теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения в 2023 и 2024 годах отсутствовали. Недопоставки тепловой энергии потребителям по причине отказов на теплоисточниках или тепловых сетях за этот период не было. В этот период выявленные дефекты на тепловых сетях оперативно устранялись.

8.2. Расчет показателей надежности систем теплоснабжения

В соответствии с П. 18.7 Методических указаний по разработке схем теплоснабжения Определение плановых и расчет фактических значений показателей надежности объектов теплоснабжения и их достижение организацией, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, должно осуществляться в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16.05.2014 г. №452 «Об утверждении правил определения плановых и расчета фактических значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, а также определения достижения организацией, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, указанных плановых значений и о внесении изменений в постановление Правительства РФ от 15.05.2010 г. №340».

Плановые значения показателя надежности объектов теплоснабжения, определяемого количеством прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей в целом по теплоснабжающей организации, ($P_{\text{п сети от } t_n}$) рассчитываются по формуле:

$$P_{\text{п сети от } t_n} = \left(N_{\text{п сети от } t_{n-1}} / L_{t_{n-1}} \right) \times \left(L_{t_n} - \sum L_{\text{зам } t_n} \right) / L_{t_n}, \quad (16)$$

где:

$N_{\text{п сети от } t_{n-1}}$ - фактическое количество прекращений подачи тепловой энергии, причиной которых явились технологические нарушения на тепловых сетях, за год, предшествующий году начала разработки схемы теплоснабжения; в 2024 г. $N = 0$. Для котельной д. Кузьмищи в 2024 г. $L_{t_{0-1}} = 2,047$ км,

t_0 - год разработки схемы теплоснабжения;

t_n - соответствующий год, на который устанавливаются показатели надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения;

L - суммарная протяженность тепловой сети в двухтрубном исчислении, километров;

$\sum L_{\text{зам } t_n}$ - суммарная протяженность строящихся, реконструируемых и модернизируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении, вводимых в эксплуатацию в соответствующем году разработки схемы теплоснабжения, километров;

L_{t_n} - общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении в году, соответствующем году разработки схемы теплоснабжения, километров;

$t_0 - 1$ - год, предшествующий году начала разработки схемы теплоснабжения. По годам протяженность тепловых сетей приведена в таблице 8.2.1.

Таблица 8.2.1. Протяженность тепловых сетей котельной д. Кузьмищи, км

2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.
2,047	2,047	2,047	2,047

Для котельной д. Кузьмищи:

$$P_{\text{п сети от } t_n} = 0/2,047 \cdot (2,047 - 0/2,047) = 0/2,047 \cdot 2,047 = 0.$$

Плановое значение показателя надежности объектов теплоснабжения, определяемого количеством прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности ($P_{\text{п ист от } t_n}$), рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{п ист от } t_n} = \left(N_{\text{п ист от } t_{n-1}} / M_{t_{n-1}} \right) \times \left(M_{t_n} - \sum M_{\text{зам } t_n} \right) / M_{t_n}, \quad (17)$$

где:

$N_{\text{п ист от } t_{n-1}}$ - фактическое количество прекращений подачи тепловой энергии, причиной которых явились технологические нарушения на источниках тепловой энергии, за год, предшествующий году разработки схемы теплоснабжения;

t_0 - первый год разработки схемы теплоснабжения;

$\sum M_{\text{зам } t_n}$ - суммарная мощность строящихся, реконструируемых и модернизируемых источников тепловой энергии, вводимых в эксплуатацию в году разработки схемы теплоснабжения;

M - мощность источника тепловой энергии, Гкал/час;

M_{t_n} - общая мощность источников тепловой энергии в году разработки схемы теплоснабжения;

t_n - соответствующий год разработки схемы теплоснабжения, на который устанавливаются показатели надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения;

$t_0 - 1$ - год, предшествующий году начала разработки схемы теплоснабжения.

По годам мощность теплоисточников котельной д. Кузьмищи приведена в таблице 8.2.2.

Таблица 8.2.2. Мощность теплоисточников котельной д. Кузьмищи, Гкал/ч

2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.
4,3	4,3	4,3	4,3

Для котельной д. Кузьмищи:

$$P_{\text{п ист от } t_n} = 0/4,3 \cdot (4,3 + 0/0) = 0/4,3 \cdot 4,3 = 0$$

Плановые значения показателя энергетической эффективности, определяемого удельным расходом топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии, должны быть установлены на уровне нормативов удельного расхода топлива.

Плановые значения показателя энергетической эффективности, определяемого отношением величины технологических потерь тепловой энергии к материальной характеристике тепловой сети, должны быть установлены на уровне нормативных технологических потерь.

9. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

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

Расчеты объемов необходимого финансирования мероприятий по повышению эффективности и надежности системы теплоснабжения Кузьмищенского СП приведены в разделах 4, 5 и 6. Сводные результаты расчетов необходимого объема приведены в таблице 9.1.1.

Таблица 9.1.1. Сводные результаты расчетов необходимого объема финансирования строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Объем финансирования тыс. руб.,		Рекомендуемый период внедрения, годы
	сценарий 1	сценарий 2	
МУП "Коммунсервис"			
Реконструкция котельной	24755,3	18529,8	2026 – 2028
Замена сетевых насосов на котельной	100,0	100,0	2026 – 2027
Установка фильтров на котельной	15,0	15,0	2026 – 2027
Замена тепловой изоляции теплосетей	1319,3	0,0	2026 – 2027
Замена аварийных участков тепловых сетей	13297,1	4272,1	2026 - 2028
Итого	39486,7	22916,9	
Бюджетные организации			
Строительство собственных теплоисточников	0	10431,5	2026 – 2028
Всего	39486,7	33348,4	

Как следует из таблицы 9.1.1 общий объем финансирования в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение существующих источников тепловой энергии и тепловых сетей оценивается в суммы: по сценарию 1 – **39486,7** тыс. руб.

по сценарию 2 – **33348,4** тыс. руб.

9.2 Предложения по источникам и условиям инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

При существующем техническом и технологическом уровне теплоснабжающие организации Костромского муниципального района, несмотря на довольно высокие утвержденные тарифы на тепловую энергию, собственных средств для проведения модернизации и реконструкции в полном объеме не имеют.

Для проведения всего комплекса мероприятий по развитию системы теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения администрация Костромского МР может войти в федеральную программу реформирования ЖКХ или привлечь заемные средства (взять кредит). Однако, реальным путем финансирования мероприятий является привлечение средств частных инвесторов. В соответствии с действующим законодательством возможными формами работы инвесторов являются:

- энергосервисный контракт;
- инвестиционный проект;
- концессионное соглашение;

По энергосервисным контрактам целесообразно выполнение относительно небольших по стоимости технических мероприятий на тех объектах, которые имеют постоянное и большое по объему потребление энергоресурсов. К таким объектам относятся сетевые насосы котельных и насосы систем горячего водоснабжения.

По инвестиционным проектам возможно выполнение на отдельных объектах довольно больших по стоимости работ на условиях возврата вложенных средств через механизм тарифного или ценового регулирования. По такой форме инвестирования целесообразно реконструировать котельные и тепловые сети. По инвестиционным проектам объекты передаются инвестору в длительную концессию, за период которой должно произойти безусловное возвращение вложенных средств.

Важным условием привлечения инвесторов является обеспечение их прав собственности на построенные или реконструированные объекты.

Возможные источники финансирования мероприятий, предлагаемых настоящей схемой теплоснабжения, приведены в их реестре (раздел 14).

9.3 Расчет эффективности инвестиций

Эффективность инвестиций на стадии разработки схемы теплоснабжения с достаточной точностью может быть определена по простому сроку окупаемости:

$$T_{ок.} = Z_{сумм.} / Э_{сумм.}, \text{ лет} \quad (18)$$

где $Z_{сумм.}$ - суммарные затраты на внедрение инвестиционного проекта и последующие эксплуатационные затраты на содержание установленного оборудования;

$Э_{сумм.}$ - суммарный годовой экономический эффект от внедрения инвестиционного проекта.

Более точно эффективность инвестиций будет рассчитана на стадии подготовки технико-экономического обоснования и проектирования, где будут учтены динамика изменения цен и тарифов на энергоносители, проценты за пользование кредитом и другие факторы.

Таблица 9.3.1. Расчет эффективности инвестиций по сценарию 1.

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Объем финансирования, тыс. руб.	Эффект от внедрения мероприятий, тыс. руб./год	Простой срок окупаемости, лет
МУП "Коммунсервис"			
Реконструкция котельных	24755,3	4237,1	5,8
Замена сетевых насосов на котельных	100,0	129,9	0,8
Установка фильтров на котельных	15,0	-	-
Замена тепловой изоляции теплосетей	1319,3	95,3	13,8
Замена аварийных участков теплосетей	13297,1	250,3	53,1
Итого	39486,7	4712,7	8,4
Бюджетные организации			
Автономное теплоснабжение	0	0	-
Всего по СП	39486,7	4712,7	8,4

Таблица 9.3.2. Расчет эффективности инвестиций по сценарию 2.

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Объем финансирования, тыс. руб.	Эффект от внедрения мероприятий, тыс. руб./год	Простой срок окупаемости, лет
МУП "Коммунсервис"			
Реконструкция котельных	18529,8	3817,9	4,9
Замена сетевых насосов на котельных	100,0	129,9	0,8
Установка фильтров на котельных	15,0	-	-
Замена тепловой изоляции теплосетей	0,0	0,0	
Замена аварийных участков теплосетей	4272,1	80,4	53,1
Итого	22916,9	4028,2	5,7
Бюджетные организации			
Автономное теплоснабжение	10577	2176,4	4,9
Всего по СП	33493,4	6204,7	5,4

Как следует из приведенных в таблицах 9.3.1, 9.3.2 расчетов, средний срок окупаемости инвестиций по объектам теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения по сценарию 1 составляет 8,4 года, что не может быть привлекательным для инвесторов. Часть расходов по модернизации и реконструкции систем теплоснабжения должны взять на себя областной и местный бюджеты. За счет бюджетных средств и областного фонда энергосбережения могут быть выполнены работы по установке новых котлов на котельной. Замена аварийных участков тепловых сетей на сумму 13297,1 тыс. руб. должна производиться за счет средств собственника тепловых сетей. В этом случае срок окупаемости средств частного инвестора значительно сократится.

По сценарию 2 также предусматривается перевод всех бюджетных организаций (школа, детский сад, дом культуры) на индивидуальное теплоснабжение, на что потребуется 10,6 млн. руб. при их окупаемости до 4,9 лет.

10. Вывод из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей

В соответствии с «Правилами вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей», утвержденных постановлением Правительства РФ от 8 июля 2023 г. №1130 собственники или иные законные владельцы в период действия настоящей схемы теплоснабжения имеют право и могут принять решение о выводе из эксплуатации принадлежащих им убыточных источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей. При этом теплоснабжающая организация, владеющая котельными и тепловыми сетями по праву аренды, концессии или хозяйственного ведения и планирующая вывод их из эксплуатации (консервацию или ликвидацию), не менее чем за 8 месяцев до планируемого вывода обязана в письменной форме уведомить в целях согласования вывода их из эксплуатации администрацию Кузьмищенского сельского поселения (с указанием оборудования, выводимого из эксплуатации) о сроках и причинах вывода указанных объектов из эксплуатации. В уведомлении должны быть указаны потребители тепловой энергии, теплоснабжение которых может быть прекращено или ограничено в связи с выводом из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей.

К уведомлению о выводе из эксплуатации тепловых сетей, к которым подключены теплопотребляющие установки потребителей тепловой энергии, прилагаются письменные согласования вывода тепловых сетей из эксплуатации, полученные от всех потребителей тепловой энергии, указанных в уведомлении, в том числе потребителей в многоквартирных домах в случае непосредственного управления многоквартирным домом

собственниками помещений. Если вывод из эксплуатации котельных и тепловых сетей по срокам и составу объектов производится в соответствии с утвержденной схемой теплоснабжения, то согласования потребителей не требуются и к уведомлению о выводе из эксплуатации котельных и (или) тепловых сетей не прилагаются.

Администрация Кузьмищенского сельского поселения при получении уведомления о выводе из эксплуатации котельных и (или) тепловых сетей, обязана в течение 30 дней рассмотреть и согласовать это уведомление или потребовать от владельца указанных объектов приостановить их вывод из эксплуатации не более чем на 3 года в случае наличия угрозы возникновения дефицита тепловой энергии, выявленного на основании анализа схемы теплоснабжения, при этом заявители обязаны выполнить такое требование органов местного самоуправления.

В случае если продолжение эксплуатации объектов по требованию органа местного самоуправления ведет к финансовым убыткам, собственникам или иным законным владельцам указанных объектов должна быть обеспечена их компенсация в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации. Размер компенсации некомпенсируемых финансовых убытков определяется в соответствии с п. 19 Правил.

В случае если от администрации Кузьмищенского сельского поселения в течение 30 дней заявителю не поступит решение по результатам рассмотрения уведомления, заявитель вправе вывести объекты из эксплуатации в сроки, указанные в уведомлении. Без уведомления следует выводить из эксплуатации те участки тепловых сетей, по которым производилась подача тепловой энергии потребителям, полностью перешедшим на индивидуальное теплоснабжение.

Настоящей схемой теплоснабжения предусматривается вывод из эксплуатации с 01.09.2026 года участка тепловых сетей в д. Кузьмищи «котельная – ул. Новая, д.3» с отключением индивидуальных жилых домов №3 и №8 по ул. Новая, эксплуатация которых убыточна для теплоснабжающей организации.

Значения тепловых потерь в этих участках тепловых сетей и полезного потребления теплоты приведено в таблице 10.1.

Таблица 10.1. Тепловые потери на предлагаемых к выводу из эксплуатации участках тепловых сетей

Наименование котельной	Участок теплосетей	Протяженность участка, м	Полезный отпуск тепловой энергии, Гкал/год	Тепловые потери трубопроводами участка, Гкал/год
Котельная д. Кузьмищи	тепловые сети на дома №3 и №8 по ул. Новая	225	44,1	56,4

Как следует из таблицы 10.1, тепловые потери в тепловых сетях до указанных потребителей значительно превышают полезный отпуск тепловой энергии. Поставка тепловой энергии этим потребителям приносит теплоснабжающей организации не компенсируемые убытки.

Уведомление потребителей тепловой энергии о выводе из эксплуатации других участков тепловых сетей не менее чем за 8 месяцев до планируемого вывода должна направить администрация сельского поселения. В уведомлении потребителям должны быть предложены альтернативные способы теплоснабжения, в том числе с помощью электрообогревательных приборов. При этом увеличение платы граждан за данную коммунальную услугу не должно превышать установленных Правительством РФ размеров. Превышение этих размеров должно компенсироваться бюджетом муниципального округа в форме субсидий.

11. Предложение по определению единой теплоснабжающей организации

В Кузьмищенском сельском поселении действует одна теплоснабжающая организация – МУП "Коммунсервис", которая и является кандидатом на роль единой теплоснабжающей организации (далее ЕТО).

Кандидат на получение статуса ЕТО - МУП "Коммунсервис" имеет штат специалистов и рабочих, минимальный набор специальной автотракторной техники и ремонтную базу.

Таблица 11.1. Характеристика кандидата на получение статуса ЕТО

Наименование теплоснабжающей организации	Объем полезного отпуска теплоты, Гкал/год	Протяженность теплосетей, км	Объем теплосетей, м ³	Наличие достаточной технической и кадровой базы
МУП "Коммунсервис"	3226,45	2,05	24,3	Имеется

ЕТО при осуществлении своей деятельности обязана:

- заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной зоне 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.

При определении ЕТО в Кузьмищенском сельском поселении следует также учитывать и контролировать финансовое состояние теплоснабжающей организации, поскольку если теплоснабжающая организация систематически не исполняет свои обязательства, в том числе по расчетам с поставщиками топлива и электроэнергии, то она может потерять статус.

В силу выше изложенного и в соответствии с «Правилами организации теплоснабжения в РФ», утвержденных постановлением Правительства РФ от 8.08 2012 г. № 808, МУП "Коммунсервис" Костромского района имеет право на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации при условии наличия у неё положительного финансового баланса. Администрация Кузьмищенского сельского поселения должна осуществлять постоянный контроль за финансовым состоянием ЕТО. Администрация Костромского муниципального района Постановлением от 17.07.2019 г. №1627 присвоила МУП «Коммунсервис» статус ЕТО в своих зонах теплоснабжения.

12. Индикаторы развития системы теплоснабжения Кузьмищенского сельского поселения

Перечень и формы представления индикаторов развития систем теплоснабжения приняты в соответствии с «Методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения» [22] и с учетом состава систем теплоснабжения Кузьмищенского СП. Основным источником информации для определения целевых показателей являются перспективные балансы теплоисточников. Индикаторы (показатели) развития систем теплоснабжения по выбранному администрацией Кузьмищенского СП варианту №2 представлены в таблицах 12.1 – 12.2.

13. Ценовые (тарифные) последствия

Динамика изменения (роста) тарифов на тепловую энергию, поставляемую теплоснабжающими организациями Кузьмищенского сельского поселения, приведена в разделе 1, п. 1.11. При существующих тарифах услуги по теплоснабжению доступны не всем потребителям – собственникам квартир в многоквартирных домах.

Таблица 13.1. Тарифные последствия по вариантам развития систем теплоснабжения МУП "Коммунсервис" Костромского района, д. Кузьмищи

Показатели	Ед. измерения	Существующее положение	Сценарий 1	Сценарий 2
Выработка тепла	Гкал	110570,44	3644,1	2694,4
Расход тепла на собственные нужды	Гкал	2716,2	72,88	53,9
Отпуск тепла с коллекторов	Гкал	107854,24	3571,22	2640,5
Потери тепла в теплосетях	Гкал	21422,6	417,1	308,4
Полезный отпуск тепла	Гкал	86431,64	3154,1	2332,1
Расход условного топлива: газ	т у.т.	19492,46	565,9	418,4
Реализация тепла котельными,	Гкал	86431,64	3154,1	2332,1
в т. ч.				
население	Гкал	55792,32	2050,18	2332,1
средний УРУТ	кг у.т./Гкал	176,29	155,3	155,3
Расходы на сырье и материалы	тыс. руб.	567,92	10	8
Расход натурального топлива: газ	тыс.м ³	16891,22	490,41	362,6
Расход покупной электроэнергии	тыс. кВт*ч	3710,96	73	53,9
Удельный расход электроэнергии	кВт*ч/Гкал	33,56	20	20
Расход питьевой воды	тыс. м ³	43,35	1,6	1,2
Расход канализационных стоков	м ³	0	0,51	0,38
Цена газа	руб./тыс.м ³	8022,88	8022	8022
Цена покупной электроэнергии	руб./кВт*ч	8,18	8,95	8,95
Цена воды	руб./м ³	64,09	64,09	64,09
Цена за канализационные стоки	руб./м ³	0	56,96	56,96
Заработная плата ИТР и АУП	тыс. руб.	18288,61	240,0	240,0
Заработная плата АДС и пр.	тыс. руб.	5316,15		
Заработная плата, ремонтный персонал	тыс. руб.	11891,12	420	420
Заработная плата, основных рабочих	тыс. руб.	46087,28		
Итого оплата труда	тыс. руб.	81583,2	660,0	660,0
Отчисления с заработной платы	тыс. руб.	25603,39	198,66	198,66
Затраты на топливо	тыс. руб.	135516,14	3934,1	2908,8
Затраты на электроэнергию	тыс. руб.	30365,26	653,4	482,3
Затраты на воду	тыс. руб.	2778,32	105,1	77,7
Затраты на канализационные стоки	тыс. руб.	0	29,1	21,5
итого затраты на ТЭР			4721,6	3490,3
Затраты на ремонт основных пр. фондов	тыс. руб.	0	0	0
Амортизационные отчисления:	тыс. руб.		2608,5	1895,7

Предпринимательская прибыль	тыс. руб.	13952,13	163,9	128,2
ИТОГО изменяемые затраты	тыс. руб.	292994,68	8362,7	6380,8
Постоянные затраты, в том числе	тыс. руб.	19538,66	220,5	200,5
расходы по договорам со стор. организациями	тыс. руб.	6631,3	150	130
расходы на оплату услуг связи, охраны и пр.	тыс. руб.	0	0	0
плата за выбросы загрязняющих веществ	тыс. руб.	2633	0	0
арендная, концессионная плата	тыс. руб.	157,09	0	0
обучение персонала	тыс. руб.	104,07	20	20
расходы на страхование	тыс. руб.	50,49	50,5	50,5
другие расходы, связанные с производством и (или) реализацией продукции	тыс. руб.	3592,41	358,0	270,5
Страховые взносы во внебюджетные фонды	тыс. руб.	6370,3	209,9	155,2
Внереализационные расходы, всего	тыс. руб.	0	0	0
Расходы, не учитываемые в целях налогообложения, всего	тыс. руб.	0	148,0	115,3
в том числе: плата за кредит	тыс. руб.	0	0	0
налог на прибыль	тыс. руб.	0	148,04	115,28
итого НВВ	тыс. руб.	312533,34	8951,1	6972,3
НВВ на 1 Гкал (тариф)	руб./Гкал	3615,96	2837,92	2989,70
изменение тарифа (+/-)	%		-21,5%	-17,3%
Капиталовложения, в том числе	тыс. руб.		38052,4	22801,9
Техническое перевооружение котельных	тыс. руб.		24755,3	18529,8
Строительство, ремонт тепловых сетей	тыс. руб.		13297,1	4272,1

Анализ тарифных последствий по вариантам развития систем теплоснабжения МУП "Коммунсервис" Кузьмищенского сельского поселения позволяет сделать следующие выводы:

- 1) По обоим сценариям будет снижение тарифа* по сценарию 1 – на 21,5%, по сценарию 2 - 17,3%. Сценарий 1 для ТСО является более предпочтительным, так как по этому сценарию больше реализация тепловой энергии и меньше ее себестоимость.
- 2) Все сценарии учитывают амортизационные отчисления и предпринимательскую прибыль, за счет которых будет осуществляться возврат инвестиций.

14. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения

Таблица 14.1. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения по сценарию 1

№ п/п	Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы		Источник финансирования
			начало	окончание	
	МУП "Коммунсервис"				
1	Реконструкция котельной	24755,3	2026	2028	Региональный и муниципальный бюджеты
2	Замена сетевого насоса на котельных	100,0	2026	2027	Собственные средства ТСО
3	Установка фильтров на котельной	15,0	2026	2027	Собственные средства ТСО
4	Замена тепловой изоляции теплосетей	1319,3	2026	2027	Собственные средства ТСО
5	Замена аварийных участков тепловых сетей	13297,1	ежегодно по 0,2 км		Региональный и муниципальный бюджеты
	Итого	39486,7			

Таблица 14.2. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения по сценарию 2.

№ п/п	Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы		Источник финансирования
			начало	окончание	
	МУП "Коммунсервис"				
1	Реконструкция котельной	18529,8	2026	2028	Региональный и муниципальный бюджеты
2	Замена сетевых насосов на котельной	100,0	2026	2027	Собственные средства ТСО
3	Установка фильтров на котельной	15,0	2026	2027	Собственные средства ТСО
4	Замена аварийных участков тепловых сетей	4272,1	ежегодно по 0,12 км		Региональный и муниципальный бюджеты
	Итого	22916,9			
	Бюджетные организации				
5	Строительство собственных теплоисточников	10431,5	2026	2028	Региональный и муниципальный бюджеты
	Всего	33348,4			

Перечень использованных федеральных законов, нормативно-правовых актов и справочной литературы

1. Федеральный закон от 23.11.2009г. № 261-ФЗ (в ред. от 03.08.2018) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
3. Жилищный кодекс РФ. Федеральный закон от 29.12.2004 г. N 188-ФЗ.
4. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку разработки и утверждения» (ред. от 16.03.2019).
5. Правила подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, включая правила недискриминационного доступа к услугам по подключению (технологическому присоединению) к системам теплоснабжения. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 г. №2115.
6. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий.
7. СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
8. СП 61.13330.2012. Свод правил. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
9. СП 89.13330.2016. Свод правил. Котельные установки.
10. СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети.
11. СП 131.13330.2020. Свод правил. Строительная климатология.
12. СП 282.1325800-2023 «Поквартирные системы теплоснабжения на базе индивидуальных газовых теплогенераторов. Правила проектирования и устройства».
13. Правила предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов. Утверждены постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 №354 (в ред. от 13.07.2019г.),
14. Правила вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей». Утверждены постановлением Правительства РФ от 8 июля 2023 г. №1130.
15. Классификация основных средств, включаемых в амортизационные группы. Утверждена Постановлением Правительства РФ от 1 января 2002 г. N 1.
16. Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя. Утвержден Приказом Минэнерго РФ №325 от 30.12.2008 г.
17. Правила организации теплоснабжения в РФ. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012г. № 808.
18. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
19. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 18.1.2013г. №1034.
20. Правила определения плановых и расчета фактических значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, а также определения достижения организацией, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, указанных плановых значений. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 16.05.2014 г. №452.
21. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 17 марта 2014 г. N 99/пр.
22. Методические указания по разработке схем теплоснабжения. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 5.03.2019 г. №212.
23. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др. -3-е изд., М.: Стройиздат, 1988.

