

«Согласовано»

Глава Шунгенского сельского  
поселения

\_\_\_\_\_ Старикин Н.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

«Утверждаю»

Глава Костромского муниципального  
района Костромской области

\_\_\_\_\_ Шилова Е.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

# **Схема теплоснабжения Шунгенского сельского поселения Костромского муниципального района Костромской области на период с 2025 по 2039 год**

**Книга 2. Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения**

Договор от 01.03.2024 года №13/2024

Директор ООО «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ»

Ю.Л. Хохлов

2024 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 и системы теплоснабжения	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 Шунгенского 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 Шунгенского сельского поселения	46
3.2	Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии	47
4	Мастер-план развития систем теплоснабжения городского поселения	48
4.1	Описание сценариев развития теплоснабжения Шунгенского сельского поселения	48
4.2	Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения	51
4.3	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	58
5.3	Обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии	58
5.4	Обоснование предлагаемых для реконструкции или модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия	58

	существующих источников тепловой энергии	
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	59
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	59
5.8	Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции или модернизации существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива	63
5.9	Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения	63
5.10	Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок	63
5.11	Эффективный радиус теплоснабжения от котельных	65
6	Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	67
6.1	Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности	67
6.2	Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения	67
6.3	Строительство тепловых сетей, обеспечивающих поставку тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии	67
6.4	Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения	67
6.5	Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения	67
6.6	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	68
6.7	Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки	71
6.8	Строительство и реконструкция насосных станций	71
6.9	Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения	71
7	Перспективные топливные балансы	72
7.1	Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергии на территории Шунгенского сельского поселения	72
7.2	Перспективные максимальные часовые и годовые расходы основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории Шунгенского сельского поселения	72
8	Оценка надежности и безопасности теплоснабжения	75
8.1	Сведения об отказах в системах теплоснабжения	75
8.2	Расчет показателей надежности систем теплоснабжения	75
9	Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	78

9.1	Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей	78
9.2	Предложения по источникам и условиям инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности	79
9.3	Расчет эффективности инвестиций	79
10	Вывод из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей	80
11	Предложение по определению единой теплоснабжающей организации	82
12	Индикаторы развития системы теплоснабжения Шунгенского сельского поселения	82
13	Ценовые (тарифные) последствия	85
14	Реестр мероприятий схемы теплоснабжения	87
	Перечень использованных федеральных законов нормативно-правовых актов и справочной литературы	88

## Введение

Разработка схемы теплоснабжения Шунгенского сельского поселения Костромского муниципального района Костромской области осуществлена на период с 2025 г. по 2039 г. в соответствии с «Требованиями к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения», утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. № 154 (редакция от 16.03.2019г.) и согласно договору №013/2024 от 01.03.2024 года между администрацией Шунгенского 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 теплоснабжающих организациях, их теплоисточниках, тепловых сетях, производственно-экономических показателях;
- о нормативах теплоснабжения, тарифах на тепловую энергию.

В процессе разработки схемы теплоснабжения были уточнены тепловые нагрузки на источники теплоты, состав оборудования котельных, схемы 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 актуализации 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;

МУП – муниципальное унитарное предприятие;

ООО - общество с ограниченной ответственностью;

СЦТ – система централизованного теплоснабжения;

ТСО (ЭСО) – теплоснабжающая (энергоснабжающая) организация;

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.

Шунгенское сельское поселение расположено в западной части Костромского муниципального района, к западу и северо-западу от г. Кострома и граничит:

- на западе - с территорией муниципальных образований Ярославской области (44,7 км) (сельские поселения Красный Профинтерн, Середское, Осецкое, Ермаковское);
- на севере – с территорией муниципального образования «Сандогорское сельское поселение» Костромского муниципального района (17,3 км);
- на северо-востоке и востоке – с территорией муниципального образования «Суцевское сельское поселение» Костромского муниципального района (39,3 км);
- на юго-востоке и юге - с территорией муниципального образования «Городской округ г. Кострома» (21,9 км);
- на юге – с территорией муниципального образования «Бакшеевское сельское поселение» Костромского муниципального района (10,8 км). граница сельского поселения проходит по руслу р. Волга.

Административный центр поселения – с. Шунга - расположен на расстоянии 4,2 км от районного и областного центра – г. Кострома и связан с ним автомобильной дорогой «Кострома-Шунга».



Рисунок 1.1.1. Карта Шунгенского сельского поселения.

Таблица 1.1.1. Список населенных пунктов сельского поселения.



условия проживания по параметрам жилищной обеспеченности. Обеспеченность общей площадью по Шунгенскому сельскому поселению равна 29,5 м<sup>2</sup> на человека и постоянно растет из-за сокращения численности населения при увеличивающемся индивидуальном жилом фонде 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.

Теплоснабжение потребителей на территории Шунгенского сельского поселения обеспечивают 6 котельных. Теплоснабжающими организациями Шунгенского сельского поселения являются МУП «Коммунсервис» и ООО «Теплогазсервис». В эксплуатационной ответственности МУП «Коммунсервис» находится 5 котельных: автономная школьная котельная в с. Шунга и 0,2 км тепловых сетей, котельная в с. Яковлевское и 0,6 км тепловых сетей, котельная в с. Саметь и 0,6 км тепловых сетей, котельная в с. Шунга и 2,7 км тепловых сетей, с 01.02.2024 года котельная в д. Некрасово и 1,0 км тепловых сетей. В эксплуатационной ответственности ООО «Теплогазсервис» находится одна котельная в с. Петрилово и 1,4 км тепловых сетей. Все котельные работают на природном газе. Собственником котельных и тепловых сетей является администрация Костромского муниципального района. Договор аренды котельной с. Петрилово с ООО «Теплогазсервис» расторгнут 26.08.2024 г. в одностороннем порядке. Объект передан в эксплуатацию МУП «Коммунсервис» Костромского района.

Основными потребителями тепловой энергии являются жилой сектор, различные бюджетные учреждения и организации сферы образования, культуры, медицины и социального обеспечения.

Собственные теплоисточники имеют предприятия, отдельные учреждения, организации и частные предприниматели.

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

Администрация Костромского муниципального района приняла решение о закрытии в 2024 г. котельных в с. Яковлевское и д. Некрасово и переводе потребителей на поквартирное отопление.

Все системы теплоснабжения в сельском поселении закрытого типа. Централизованное горячее водоснабжение производится от котельной школы с. Шунга, котельной с. Шунга, котельной д. Некрасово.

## **1.2. Источники теплоснабжения**

В эксплуатационной ответственности МУП «Коммунсервис» находится 6 котельных. Всего на котельных установлено и находится в рабочем состоянии 20 котлов суммарной тепловой мощностью 9,472 Гкал/ч. Суммарная подключенная тепловая нагрузка составляет 2,98 Гкал/ч. Годовой расход топлива в 2023 г. составил: 1516,4 тыс. м<sup>3</sup>. Среднее использование тепловой мощности котлов составляет 31,5%. Фактическое производство тепловой энергии за 2023 год всеми котельными составило 10,83 тыс. Гкал.

15 котлов устаревших моделей со сроком эксплуатации от 28 до 43 лет давно отработали свой нормативный ресурс. Их удовлетворительное техническое состояние поддерживается только за счет ежегодных ремонтов.

На всех котельных, за исключением котельной школа с. Шунга, установлены водоподготовительные установки. Техническое состояние котельных представлено на рисунках 1.2.1 – 1.2.22.



Рисунок 1.2.1 – Котельная школы с. Шунга.  
Здание котельной



Рисунок 1.2.2 – Котельная школы с. Шунга.  
Котлы Kallard VR-12



Рисунок 1.2.3 – Котельная с. Шунга. Здание котельной



Рисунок 1.2.4 – Котельная с. Шунга. Котлы Братск 1Г



Рисунок 1.2.5 – Котельная с. Шунга. Сетевые насосы



Рисунок 1.2.6 – Котельная с. Шунга. Насосы ГВС



Рисунок 1.2.7 – Котельная с. Шунга.  
Водоподготовительная установка



Рисунок 1.2.8 – Котельная с. Саметь. Здание котельной.



Рисунок 1.2.9 – Котельная с. Саметь. Котлы  
Факел Г.



Рисунок 1.2.10 – Котельная с. Саметь. Сетевые  
насосы.



Рисунок 1.2.11 – Котельная с. Яковлевское.  
Здание котельной.



Рисунок 1.2.12 – Котельная с. Яковлевское.  
Сетевые насосы.



Рисунок 1.2.13 – Котельная с. Яковлевское.  
Котел Beretta Novella



Рисунок 1.2.14 – Котельная с. Яковлевское.  
Котел Riello RTQ 418



Рисунок 1.2.15 – Котельная д. Некрасово.  
Котлы КВН-1



Рисунок 1.2.16 – Котельная д. Некрасово.  
Водоподогреватели.



Рисунок 1.2.17 – Котельная д. Некрасово.  
Насосы ГВС.



Рисунок 1.2.18 – Котельная д. Некрасово.  
Сетевые насосы.



Рисунок 1.2.19 – Котельная с. Петрилово.  
Здание котельной.



Рисунок 1.2.20 – Котельная с. Петрилово.  
Котлы Факел Г.



Рисунок 1.2.21 – Котельная с. Петрилово.  
Насосная группа



Рисунок 1.2.22 – Котельная с. Петрилово.  
Фильтры ВПУ

Характеристики котлов приведены в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1. Характеристики котлов на котельных централизованных систем теплоснабжения Шунгенского СП

Номер и адрес котельной	Марка котла	Тепловая мощность, Гкал/ч		Год ввода в эксплуатацию
		установленная (УТМ)	располагаемая (РТМ)	
1	2	3	4	5
Котельная с. Шунга	Братск – 1Г	0,86	0,496	1989
	Братск – 1Г	0,86	0,451	1989
	Братск – 1Г	0,86	0,538	1989
	Братск – 1Г	0,86	0,516	1981
Котельная школы с. Шунга	Kallard VR-12	0,185	0,184	2000
	Kallard VR-12	0,185	0,183	2000
Котельная с. Яковлевское	Beretta Novella Maxima 279 RAI №1	0,24	0,229	2011
	Beretta Novella Maxima 279 RAI №2	0,24	0,229	2011
	Riello RTQ 418	0,359	0,375	2012
Котельная с. Саметь	КВА-1,0 «Факел Г»	0,86	0,704	1996
	КВА-1,0 «Факел Г»	0,86	0,704	1996
	КВА-1,0 «Факел Г»	0,86	0,704	1996
	КВА-1,0 «Факел Г»	0,86	0,704	1996
Котельная д. Некрасово	КВН-1	0,65	0,356	2007
	КВН-1	0,65	0,278	2007
	КВН-1	0,6	0,395	2007
	Универсал-6	0,177	0,091	1975
Котельная с. Петрилово	КВА-1,0 «Факел Г»	0,8	0,752	1996
	КВА-1,0 «Факел Г»	0,8	0,796	1996
	КВА-1,0 «Факел Г»	0,8	0,787	1996
<b>Всего по сельскому поселению</b>		<b>12,566</b>	<b>9,472</b>	

Котельные школы с. Шунга и с. Яковлевское работают без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Теплоснабжающие организации МУП «Коммунсервис» и ООО "Теплогазсервис" ежегодно проводили на каждой котельной необходимый объем работ по обслуживанию и ремонту котлов, насосов, зданий котельных, замене изношенного оборудования, испытанию тепловых сетей на прочность и плотность.

Нагрев теплоносителя на котельных производится непосредственно в котлах, а для нужд ГВС в водоводяных подогревателях. Поставка теплоносителя потребителям производится сетевыми насосами, поставка горячей воды производится циркуляционными насосами. Насосных станций на тепловых сетях нет. Технические характеристики установленных на котельных сетевых и циркуляционных насосов приведены в таблице 1.2.2.

Таблица 1.2.2. Технические характеристики насосов, установленных на котельных.

№ котельной	Назначение насоса	Тип, марка	Кол-во	Параметры насоса		Электро-двигатель, кВт
				Подача, м <sup>3</sup> /ч	Напор, м вод. ст.	
1	2	3	4	5	6	7
котельная школы с. Шунга	сетевые	Wilo P 65/125г	2	35	5	0,635
	циркуляционные ГВС	TOP-S 30/2	1	9	4	0,05
		RS- 25/4	1	3	4	0,02
котельная с. Шунга	сетевые	IL65/210-18,5/2	1	60	60	18,5
		BL65/190-18,5/2	1	70	50	18,5
		К 90/35	1	90	35	11
	циркуляционные ГВС	KM 45/35	1	40	41,5	7,5
		BL50/150-5,5/2	1	45	30	5,5
	подпиточные	KM 65-50-160	1	25	32	5,5
		К 20/18	1	20	18	2,2
Котельная с. Яковлевское	сетевые	К 45/30	1	45	30	7,5
		WILO IPL40/165-4/2	1	30	30	4
котельная с. Саметь	подпиточные	К 20/30	1	20	30	4
	сетевые	KM 80-50-200	2	50	50	15
Котельная д. Некрасово	сетевые	К 8/18	1	8	18	2,2
		KM 80-50-200	1	50	50	15
		KM45/55	1	45	55	15
	циркуляционные ГВС	KM 50-32-125	1	12,5	20	2,2
		KM 80-65-160	1	50	32	7,5
		К 50-32-125	1	12,5	20	2,2
Котельная с. Петрилово	сетевые	К 160-30	2	160	30	30
		BL65/170-15/2	1	80-140	35	15
	подпиточные	К 20/30	2	20	30	3

Значительная часть сетевых насосов на котельных выбраны без учета фактической подключенной тепловой нагрузки и величины гидравлических потерь в трубопроводах тепловых сетей. В результате такие насосы завышены по подаче и мощности, что частично компенсирует отсутствие наладки гидравлического режима тепловых сетей. Котловые насосы на котельных завышены по напору и электрической мощности.

Регулирование отпуска тепловой энергии с котельных производится по утвержденному температурному графику в зависимости от температуры наружного воздуха (качественное регулирование) путем изменения подачи топлива в топку котлов или увеличением времени их работы.

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии отсутствуют. Отказов оборудования источников тепловой энергии, связанных с прекращением теплоснабжения потребителей, в 2023 г. не было.

### 1.3 Тепловые сети и системы теплоснабжения

Тепловые сети являются локальными, транспортирующими тепловую энергию от отдельных котельных. Основным типом прокладки тепловых сетей в Шунгенском сельском поселении является надземная на высоких и низких опорах. Основной теплоизоляционный материал – минераловатные маты. С течением времени минераловатная изоляция уплотнилась в верхней части трубопровода. Теплозащитные свойства такой теплоизоляции в 1,5 – 2 раза ниже, чем по нормативам. Преимущественно подземную канальную прокладку имеют тепловые сети от котельной с. Шунга.

Большая часть тепловых сетей спроектирована и проложена в период до 1989 г. Периодически производилось восстановление минераловатной теплоизоляции до первоначальных проектных норм.

Тепловые сети от муниципальных котельных МУП «Коммунсервис» имеют суммарную протяженность 5,1 км (в 2-х трубном исчислении), в том числе 3,3 км – сети отопления и 1,8 км – сети ГВС.

Тепловые сети от котельной с. Петрилово имеют суммарную протяженность 1,4 км (в 2-х трубном исчислении) и работают только на отопление. Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей приведены в таблице 1.3.3.

Существующий утвержденный температурный график тепловых сетей от котельных МУП «Коммунсервис» 95/70°C приведен в таблице 1.3.1. Данный график при расчетной температуре отопления -29°C имеет параметры 92/67°C.

В связи с изменением расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления с -31°C на -29°C (по СП 131.13330.2020) конечные параметры теплоносителя:  $T_{под.}=95^{\circ}\text{C}$  и  $T_{обр.}=70^{\circ}\text{C}$ , должны быть при  $T_{нар.}=-29^{\circ}\text{C}$ . Данный график представлен в таблице 1.3.2. При изменении температурных графиков следует внести изменения в настройки систем автоматики автоматизированных котельных. Ежегодно происходит сокращение протяженности тепловых сетей и сетевых тепловых потерь.

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

Таблица 1.3.1. Существующий температурный график работы тепловых сетей котельных с. Шунга, с. Яковлевское, с. Саметь, д. Некрасово, с. Петрилово

$t_n$	$T_1$	$T_2$		$t_n$	$T_1$	$T_2$
10 и выше	39,4	34,5		-11	69,5	54,3
9	41,0	35,6		-12	70,8	55,2
8	42,5	36,6		-13	72,2	56,0
7	44,1	37,7		-14	73,5	56,9
6	45,6	38,7		-15	74,8	57,7
5	47,2	39,8		-16	76,1	58,5
4	48,7	40,8		-17	77,4	59,3
3	50,1	41,8		-18	78,7	60,1
2	51,6	42,7		-19	80,0	60,9
1	53,0	43,7		-20	81,3	61,7
0	54,5	44,7		-21	82,6	62,5
-1	55,9	45,6		-22	83,8	63,2
-2	57,3	46,5		-23	85,1	64,0
-3	58,7	47,4		-24	86,3	64,7
-4	60,1	48,3		-25	87,6	65,5
-5	61,5	49,2		-26	88,8	66,3
-6	62,8	50,1		-27	90,1	67,0
-7	64,2	50,9		-28	91,3	67,8
-8	65,5	51,8		-29	92,6	68,5
-9	66,9	52,6		-30	93,8	69,3
-10	68,2	53,5		-31	95,0	70,0

Таблица 1.3.2. Температурный график работы тепловых сетей при  $T_{нар.} = -29^{\circ}\text{C}$

<b>t<sub>n</sub></b>	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>		<b>t<sub>n</sub></b>	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>
10	39,4	34,5		-10	67,9	52,7
9	40,8	35,4		-11	69,3	53,6
8	42,3	36,3		-12	70,8	54,5
7	43,7	37,2		-13	72,2	55,4
6	45,1	38,1		-14	73,6	56,3
5	46,5	39,1		-15	75,0	57,3
4	48,0	40,0		-16	76,5	58,2
3	49,4	40,9		-17	77,9	59,1
2	50,8	41,8		-18	79,3	60,0
1	52,2	42,7		-19	80,7	60,9
0	53,7	43,6		-20	82,2	61,8
-1	55,1	44,5		-21	83,6	62,7
-2	56,5	45,4		-22	85,0	63,6
-3	57,9	46,3		-23	86,4	64,5
-4	59,4	47,2		-24	87,9	65,4
-5	60,8	48,2		-25	89,3	66,4
-6	62,2	49,1		-26	90,7	67,3
-7	63,6	50,0		-27	92,1	68,2
-8	65,1	50,9		-28	93,6	69,1
-9	66,5	51,8		-29	95,0	70,0

Таблица 1.3.3. Характеристика тепловых сетей теплоснабжающей организации МУП "Коммуналсервис"

Наименование котельной, участок теплосетей	Наружный диаметр,	Протяженность сетей	Тип прокладки	Материал теплоизоляции	Год ввода в экпл.	Объем тепло-сетей,	Потери теплоно-сителя	Потери с теплоно-сителем	Потери через изоляцию	Потери всего	Сумм. часовые потери	Матер. хар-ка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>котельная школы с. Шунга</b>												
сети отопления												
Котельная — школа	108	110	канальная	минвата	2011	1,76	22,81	0,89	17,79	18,69	3604,6	23,76
сети ГВС												
Котельная — школа	25	110	канальная	минвата	2011	0,07	1,39	0,03	33,36	33,41	3966,5	4,73
<b>итого по котельной</b>	<b>64,8</b>	<b>220,0</b>				<b>1,8</b>	<b>24,2</b>	<b>0,9</b>	<b>51,2</b>	<b>52,1</b>	<b>7571,1</b>	<b>28,5</b>
<b>котельная с. Шунга</b>												
сети отопления												
Котельная - ТК-1	159	8	канальная	минвата	1971	0,29	3,73	0,15	4,10	4,24	818,4	2,5
ТК-1 - ТК-2	159	28	канальная	минвата	1971	1,01	13,06	0,51	14,34	14,85	2864,4	8,9
ТК-2 - ТК-3	159	61	канальная	минвата	1971	2,20	28,46	1,12	31,23	32,35	6240,4	19,4
ТК-3 - ТК-4	159	50	канальная	минвата	1971	1,80	23,33	0,92	25,60	26,52	5115,1	15,9
ТК-4 - ТК-5	57	32	надземная	минвата	1971	0,13	1,66	0,07	9,28	9,34	1802,3	3,6
ТК-3-ж/д 16 кв.	89	45	канальная	минвата	1971	0,48	6,18	0,24	17,39	17,64	3402,1	8,0
ТК-2 - АТС	57	9	канальная	минвата	1971	0,04	0,47	0,02	2,82	2,84	547,7	1,0
ТК-5 - 12 кв. ж/д 1	57	10	надземная	минвата	1971	0,04	0,52	0,02	2,90	2,92	563,2	1,1
ТК-5 – 12 кв. ж/д 2	57	15	надземная	минвата	1971	0,06	0,78	0,03	4,35	4,38	844,8	1,7
ТК-4 - ТК-6	89	50	канальная	минвата	1971	0,53	6,87	0,27	19,33	19,60	3780,1	8,9
ТК-6 - ТК-7	89	106	канальная	минвата	1971	1,12	14,56	0,57	40,97	41,54	8013,9	18,9
ТК-6 - ж/д 12 кв.	57	15	канальная	минвата	1971	0,06	0,78	0,03	4,70	4,73	912,8	1,7
ТК-7 -2 ж/д 12 кв.	89	61,5	канальная	минвата	1971	0,65	8,45	0,33	23,77	24,10	4649,6	10,9
ТК-7 - 1 ж/д 12 кв.	57	5,5	канальная	минвата	1971	0,02	0,29	0,01	1,72	1,74	334,7	0,6
ТК-1 - ТК-11	159	28	канальная	минвата	1971	1,01	13,06	0,51	14,34	14,85	2864,4	8,9
ТК-11 - ТК-18	133	140	канальная	минвата	1971	3,36	43,55	1,71	66,96	68,67	13246,7	37,2
ТК-18 - дет. комбинат	89	101	канальная	минвата	1971	1,07	13,87	0,54	39,04	39,58	7635,9	18,0
ТК-17 - контора	57	15	канальная	минвата	1971	0,06	0,78	0,03	4,70	4,73	912,8	1,7
ТК-18 - ТК-19	108	61	канальная	минвата	1971	0,98	12,65	0,50	26,00	26,49	5110,8	13,2
ТК-19 - ДК	57	30	канальная	минвата	1971	0,12	1,56	0,06	9,40	9,46	1825,6	3,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ТК-19 - ТК-19А	108	93	канальная	минвата	1971	1,49	19,28	0,76	39,64	40,39	7791,9	20,1
ТК-19А - раздевалки	32	36	надземная	минвата	2019	0,04	0,56	0,02	4,48	4,50	867,5	2,3
ТК-19А - ТК-20	108	12	канальная	минвата	1971	0,19	2,49	0,10	5,11	5,21	1005,4	2,6
ТК-20 - ТК-24	108	50	канальная	минвата	1971	0,80	10,37	0,41	21,31	21,72	4189,2	10,8
ТК-24 - ТК-25	108	55	надземная	минвата	1971	0,88	11,40	0,45	23,32	23,76	4583,8	11,9
ТК-20 – ж/д 12 кв.	57	85	надземная	минвата	1971	0,34	4,41	0,17	0,00	0,17	33,3	9,7
ТК-25 - ТК-26	57	50	надземная	минвата	1971	0,20	2,59	0,10	14,50	14,60	2816,1	5,7
ТК-26 - 1ж/д 12 кв.	57	18	надземная	минвата	1971	0,07	0,93	0,04	5,22	5,26	1013,8	2,1
ТК-24 - 1ж/д 12 кв.	57	45	канальная	минвата	1971	0,18	2,33	0,09	14,10	14,20	2738,4	5,1
ТК-25 - 1ж/д 12 кв.	57	10	надземная	минвата	1971	0,04	0,52	0,02	0,00	0,02	3,9	1,1
ТК-26 - 2ж/д 12 кв.	57	123	надземная	минвата	1971	0,49	6,38	0,25	35,66	35,91	6927,6	14,0
<b>итого сети отопления</b>	<b>95,2</b>	<b>1412</b>				<b>19,7</b>	<b>255,9</b>	<b>10,0</b>	<b>526,3</b>	<b>536,3</b>	<b>103456,5</b>	<b>271,2</b>
сети ГВС												
Котельная - ТК-1	89	8	канальная	минвата	1971	0,06	1,23	0,05	5,04	5,09	604,2	1,2
ТК-1 - ТК-2	89	28	канальная	минвата	1971	0,20	4,30	0,17	17,65	17,81	2114,7	4,1
ТК-2 - ТК-3	89	61	канальная	минвата	1971	0,45	9,38	0,37	38,44	38,81	4607,0	8,9
ТК-3 - ТК-4	89	50	канальная	минвата	1971	0,37	7,69	0,30	31,51	31,81	3776,2	7,3
ТК-4 - ТК-5	38	32	надземная	минвата	1971	0,04	0,94	0,04	12,30	12,34	1464,3	2,2
ТК-5 - 12 кв. ж/д 1	38	10	надземная	минвата	1971	0,01	0,29	0,01	3,84	3,85	457,6	0,7
ТК-5 – 12 кв. ж/д 2	38	15	надземная	минвата	1971	0,02	0,44	0,02	5,76	5,78	686,4	1,1
ТК-4 - ТК-6	89	50	канальная	минвата	1971	0,37	7,69	0,30	31,51	31,81	3776,2	7,3
ТК-6 - ТК-7	89	106	канальная	минвата	1971	0,66	13,94	0,55	66,80	67,35	7994,5	12,3
ТК-6 - ж/д 12 кв.	38	15	канальная	минвата	1971	0,02	0,38	0,01	7,03	7,05	836,6	0,9
ТК-7 - 2 ж/д 12 кв.	76	61,5	канальная	минвата	1971	0,32	6,73	0,26	35,66	35,92	4264,5	7,4
ТК-7 - 1 ж/д 12 кв.	76	5,5	канальная	минвата	1971	0,03	0,60	0,02	3,19	3,21	381,4	0,7
ТК-1 - ТК-11	89	28	канальная	минвата	1971	0,20	4,30	0,17	17,65	17,81	2114,7	4,1
ТК-11 - ТК-18	89	140	канальная	минвата	1971	1,02	21,52	0,84	88,23	89,07	10573,3	20,4
ТК-18 - дет. комбинат	32	101	канальная	минвата	1971	0,08	1,70	0,07	45,83	45,90	5448,6	5,1
ТК-18 - ТК-19	89	61	канальная	минвата	1971	0,45	9,38	0,37	38,44	38,81	4607,0	8,9
ТК-19 - ТК-20	89	105	канальная	минвата	1971	0,77	16,14	0,63	66,17	66,80	7930,0	15,3
ТК-20 - ТК-24	32	50	канальная	минвата	1971	0,06	1,26	0,05	22,69	22,74	2699,3	3,2
ТК-24 - ТК-25	89	55	надземная	минвата	1971	0,40	8,46	0,33	31,44	31,77	3771,5	8,0
ТК-20 – ж/д 12 кв.	89	85	надземная	минвата	1971	0,61	12,86	0,50	47,39	47,90	5686,0	12,1
ТК-25 - ТК-26	38	50	надземная	минвата	1971	0,07	1,47	0,06	19,22	19,27	2287,9	3,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ТК-26 - 1ж/д 12 кв.	38	18	надземная	минвата	1971	0,03	0,53	0,02	6,92	6,94	823,7	1,3
ТК-24 - 1ж/д 12 кв.	38	45	канальная	минвата	1971	0,06	1,33	0,05	21,10	21,15	2510,7	3,2
ТК-25 - 1ж/д 12 кв.	38	10	надземная	минвата	1971	0,01	0,29	0,01	3,84	3,85	457,6	0,7
ТК-26 - 2ж/д 8 кв.	38	123	надземная	минвата	1971	0,17	3,63	0,14	47,27	47,41	5628,3	8,6
<b>итого сети ГВС</b>	<b>56,5</b>	<b>1313</b>				<b>6,5</b>	<b>136,5</b>	<b>5,4</b>	<b>714,9</b>	<b>720,3</b>	<b>85502,1</b>	<b>148,5</b>
<b>Итого по котельной</b>		<b>2725</b>				<b>26,2</b>	<b>392,4</b>	<b>15,4</b>	<b>1241,2</b>	<b>1256,6</b>	<b>188958,6</b>	<b>419,6</b>
<b>котельная с. Яковлевское</b>												
сети отопления												
Котельная -ТК-1	159	3	надземная	минвата	до 1989	0,11	1,40	0,05	1,5	1,5	294,0	1,0
ТК-1 - УТ-1	159	78	надземная	минвата	до 1989	2,81	36,39	1,43	38,2	39,6	7643,7	24,8
УТ-1 -ТК-2	133	80	надземная	минвата	до 1989	1,92	24,88	0,98	38,1	39,1	7547,3	21,3
ТК2 -УТ-2	133	84	канальная	минвата	до 1989	2,02	26,13	1,02	40,2	41,2	7948,0	22,3
УТ-2 - магазин	45	33	канальная	минвата	до 1989	0,09	1,11	0,04	9,4	9,5	1830,3	3,0
УТ-2 - Т1	133	30	надземная	минвата	до 1989	0,72	9,33	0,37	14,3	14,7	2830,2	8,0
Т1 - Т2	133	10	канальная	минвата	до 1989	0,24	3,11	0,12	4,8	4,9	946,2	2,7
Т2 - ТК-3	133	11	надземная	минвата	до 1989	0,26	3,42	0,13	5,2	5,4	1037,7	2,9
ТК-3 - Т3	133	52	надземная	минвата	до 1989	1,25	16,17	0,63	24,8	25,4	4905,7	13,8
Т3 - Т4	133	10	канальная	минвата	до 1989	0,24	3,11	0,12	4,8	4,9	946,2	2,7
Т4 - УТ-3	108	91	надземная	минвата	до 1989	1,46	18,87	0,74	38,6	39,3	7584,1	19,7
УТ-3 - ж/д.№16	57	31	надземная	минвата	до 1989	0,12	1,61	0,06	9,0	9,1	1746,0	3,5
УТ-3 - УТ-4	76	40	надземная	минвата	до 1989	0,31	4,04	0,16	13,7	13,9	2676,4	6,1
УТ-3 – ж/д.№15	57	4	надземная	минвата	до 1989	0,02	0,21	0,01	1,2	1,2	225,3	0,5
УТ-4 - ж/д.№17	57	5	надземная	минвата	до 1989	0,02	0,26	0,01	1,4	1,5	281,6	0,6
УТ-4 – ж/д. №18	45	27	канальная	минвата	до 1989	0,07	0,91	0,04	7,7	7,8	1497,5	2,4
<b>Итого по котельной</b>	<b>114,7</b>	<b>589</b>				<b>11,6</b>	<b>151,0</b>	<b>5,9</b>	<b>253,0</b>	<b>258,9</b>	<b>49940,2</b>	<b>135,1</b>
<b>котельная с. Саметь</b>												
сети отопления												
Котельная — УТ-1А	159	30	надземная	минвата	1996	1,08	14,00	0,55	9,1	9,6	1852,5	9,5
УТ-1А - жилой дом №2А	45	35	надземная	минвата	1996	0,08	1,09	0,04	5,5	5,5	1065,6	3,2
УТ-1А - УТ-1	159	80	надземная	минвата	1996	2,88	37,32	1,46	24,1	25,6	4940,1	25,4
УТ-1 — Школа	89	60	надземная	минвата	1996	0,64	8,24	0,32	13,0	13,4	2575,3	10,7
УТ-1 - УТ-2	159	83	надземная	минвата	1996	2,99	38,72	1,52	25,1	26,6	5125,3	26,4
УТ-2 — 12 кв. жилой дом	57	20	надземная	минвата	1996	0,08	1,04	0,04	3,6	3,7	708,1	2,3
УТ-2 - УТ-3	159	20	надземная	минвата	1996	0,72	9,33	0,37	6,3	6,7	1285,6	6,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
УТ-3 - детсад	57	20	надземная	минвата	1996	0,08	1,04	0,04	3,6	3,7	708,1	2,3
УТ-3 - УТ-4	108	80	надземная	минвата	1996	1,28	16,59	0,65	20,4	21,0	4052,0	17,3
УТ-4 - 8 кв. жилой дом	57	25	надземная	минвата	1996	0,10	1,30	0,05	4,5	4,6	885,1	2,9
УТ-4 - 16 кв. жилой дом	57	10	надземная	минвата	1996	0,04	0,52	0,02	1,8	1,8	354,0	1,1
УТ-4 - УТ-5	108	46	надземная	минвата	1996	0,74	9,54	0,37	11,7	12,1	2329,9	9,9
УТ-5 - 8 кв. жилой дом	57	10	надземная	минвата	1996	0,04	0,52	0,02	1,8	1,8	354,0	1,1
УТ-5 - УТ-6	57	45	надземная	минвата	1997	0,18	2,33	0,09	8,2	8,3	1593,2	5,1
УТ-6 - 12.кв. Жилой дом	57	10	надземная	минвата	1998	0,04	0,52	0,02	1,8	1,8	354,0	1,1
УТ-6 - 12.кв. Жилой дом	57	80	надземная	минвата	1996	0,32	4,15	0,16	14,5	14,7	2832,3	9,1
<b>Итого по котельной</b>	<b>102,3</b>	<b>654</b>				<b>11,3</b>	<b>146,2</b>	<b>5,7</b>	<b>155,0</b>	<b>160,8</b>	<b>31015,2</b>	<b>133,9</b>
<b>Котельная д. Некрасово</b>												
сети отопления												
Котельная -ТК-1	133	30	надземная	минвата	1986	0,72	9,33	0,37	14,3	14,7	2830,2	8,0
ТК-1-ТК-2	133	246	надземная	минвата	1987	5,90	76,52	3,00	117,3	120,3	23207,8	65,4
ТК-2-ТК-3	133	30	надземная	минвата	1988	0,72	9,33	0,37	14,3	14,7	2830,2	8,0
ТК-3-ТК-4	108	38	надземная	минвата	1990	0,61	7,88	0,31	9,7	10,0	1924,7	8,2
ТК-4 - ж/д №16	108	36	надземная	минвата	1991	0,58	7,46	0,29	9,2	9,5	1823,4	7,8
Котельная -ООО "Алюдеко"	159	44	надземная	минвата	1992	1,58	20,53	0,81	13,3	14,1	2717,0	14,0
транзитная т/сеть	159	55	надземная	минвата	1993	1,98	25,66	1,01	16,6	17,6	3396,3	17,5
ООО "Алюдеко" - ТК-9	159	29	надземная	минвата	1994	1,04	13,53	0,53	8,8	9,3	1790,8	9,2
ТК-9 - ТК-10	159	50	надземная	минвата	1995	1,80	23,33	0,92	15,1	16,0	3087,5	15,9
ТК-10 - ответвл. на ООО "Вехи-2"	159	8	надземная	минвата	1996	0,29	3,73	0,15	2,4	2,6	494,0	2,5
<b>итого сети отопления</b>	<b>138,3</b>	<b>566</b>				<b>15,2</b>	<b>197,3</b>	<b>7,7</b>	<b>220,9</b>	<b>228,6</b>	<b>44102,0</b>	<b>156,5</b>
сети ГВС												
Котельная -ТК-1	76	30	надземная	минвата	1996	0,23	4,93	0,19	11,5	11,7	1390,9	4,6
ТК-1-ТК-2	76	246	надземная	минвата	1996	1,92	40,41	1,59	94,5	96,1	11405,8	37,4
ТК-2-ТК-3	76	30	надземная	минвата	1996	0,23	4,93	0,19	11,5	11,7	1390,9	4,6
ТК-3-ТК-4	76	38	надземная	минвата	1996	0,30	6,24	0,24	14,6	14,8	1761,9	5,8
ТК-4 - ж/д №16	76	36	надземная	минвата	1996	0,28	5,91	0,23	13,8	14,1	1669,1	5,5
<b>итого сети ГВС</b>	<b>76</b>	<b>380</b>				<b>3,0</b>	<b>62,4</b>	<b>2,4</b>	<b>146,0</b>	<b>148,4</b>	<b>17618,6</b>	<b>57,8</b>
<b>Итого по котельной</b>		<b>946</b>				<b>18,2</b>	<b>259,7</b>	<b>10,2</b>	<b>366,9</b>	<b>377,0</b>	<b>61720,7</b>	<b>214,3</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Котельная с. Петрилово</b>												
сети отопления												
Котельная - УТ-1	159	48	надземная	минвата	1996	1,73	22,39	0,88	14,5	15,4	2964,0	15,3
УТ-1 - УТ-2	159	61	надземная	минвата	1996	2,20	28,46	1,12	18,4	19,5	3766,8	19,4
УТ-2 - УТ-3	76	18	надземная	минвата	1996	0,14	1,82	0,07	3,5	3,5	682,7	2,7
УТ-3 - ж/д №4	76	2	надземная	минвата	1996	0,02	0,20	0,01	0,4	0,4	75,9	0,3
УТ-3- УТ-4	76	46	надземная	минвата	1996	0,36	4,65	0,18	8,9	9,0	1744,7	7,0
УТ-4 - ж/д №3	57	2	надземная	минвата	1996	0,01	0,10	0,00	0,4	0,4	70,8	0,2
УТ-4 - УТ-5	57	42	надземная	минвата	1996	0,17	2,18	0,09	7,6	7,7	1486,9	4,8
УТ-5 - ж/д №2	57	2	надземная	минвата	1996	0,01	0,10	0,00	0,4	0,4	70,8	0,2
УТ- 5 - ж/д №1	57	45	надземная	минвата	1996	0,18	2,33	0,09	8,2	8,3	1593,2	5,1
УТ-2 - УТ-6	108	18	надземная	минвата	1996	0,29	3,73	0,15	4,6	4,7	911,7	3,9
УТ- 6 - ж/д №9	57	106	надземная	минвата	1996	0,42	5,50	0,22	19,2	19,5	3752,8	12,1
УТ-6 - УТ-6.1	108	10	надземная	минвата	1996	0,16	2,07	0,08	2,5	2,6	506,5	2,2
УТ-6.1 - ж/д №10	57	4	надземная	минвата	1996	0,02	0,21	0,01	0,7	0,7	141,6	0,5
УТ-6.1 - УТ-7	108	28	надземная	минвата	1996	0,45	5,81	0,23	7,1	7,4	1418,2	6,0
УТ-7 - адм. здание (почта)	76	141	надземная	минвата	1996	1,10	14,25	0,56	27,2	27,7	5348,0	21,4
УТ-7 - УТ-8	108	136	надземная	минвата	1996	2,18	28,20	1,11	34,6	35,7	6888,5	29,4
УТ-8 - ж/д №11	57	4	надземная	минвата	1996	0,02	0,21	0,01	0,7	0,7	141,6	0,5
УТ-8 - УТ-9	108	61	надземная	минвата	1996	0,98	12,65	0,50	15,5	16,0	3089,7	13,2
УТ-9 - ж/д №12	57	4	надземная	минвата	1996	0,02	0,21	0,01	0,7	0,7	141,6	0,5
УТ-9 - УТ-10	108	71	надземная	минвата	1996	1,14	14,72	0,58	18,1	18,6	3596,2	15,3
УТ-10 - ж/д №13	57	4	надземная	минвата	1996	0,02	0,21	0,01	0,7	0,7	141,6	0,5
УТ-10 - ж/д №14	76	20	надземная	минвата	1996	0,16	2,02	0,08	3,9	3,9	758,6	3,0
ж/д №14 - ж/д №15	57	23	надземная	минвата	1996	0,09	1,19	0,05	4,2	4,2	814,3	2,6
УТ-1 - УТ-12	159	18	надземная	минвата	1996	0,65	8,40	0,33	5,4	5,8	1111,5	5,7
УТ-12 - детский сад	57	7	надземная	минвата	1996	0,03	0,36	0,01	1,3	1,3	247,8	0,8
УТ-12 - УТ-13	159	54	надземная	минвата	1996	1,94	25,19	0,99	16,3	17,3	3334,5	17,2
УТ-13 - ж/д №5	57	11	надземная	минвата	1996	0,04	0,57	0,02	2,0	2,0	389,4	1,3
УТ-13 - УТ-14	159	33	надземная	минвата	1996	1,19	15,40	0,60	10,0	10,6	2037,8	10,5
УТ-14 - ж/д №6	57	19	надземная	минвата	1996	0,08	0,98	0,04	3,4	3,5	672,7	2,2
УТ-14 - УТ-15	159	21	надземная	минвата	1996	0,76	9,80	0,38	6,3	6,7	1296,8	6,7
УТ-15 - УТ-16	108	89	надземная	минвата	1996	1,42	18,46	0,72	22,6	23,4	4507,9	19,2



### Схема теплоснабжения с. Шунга

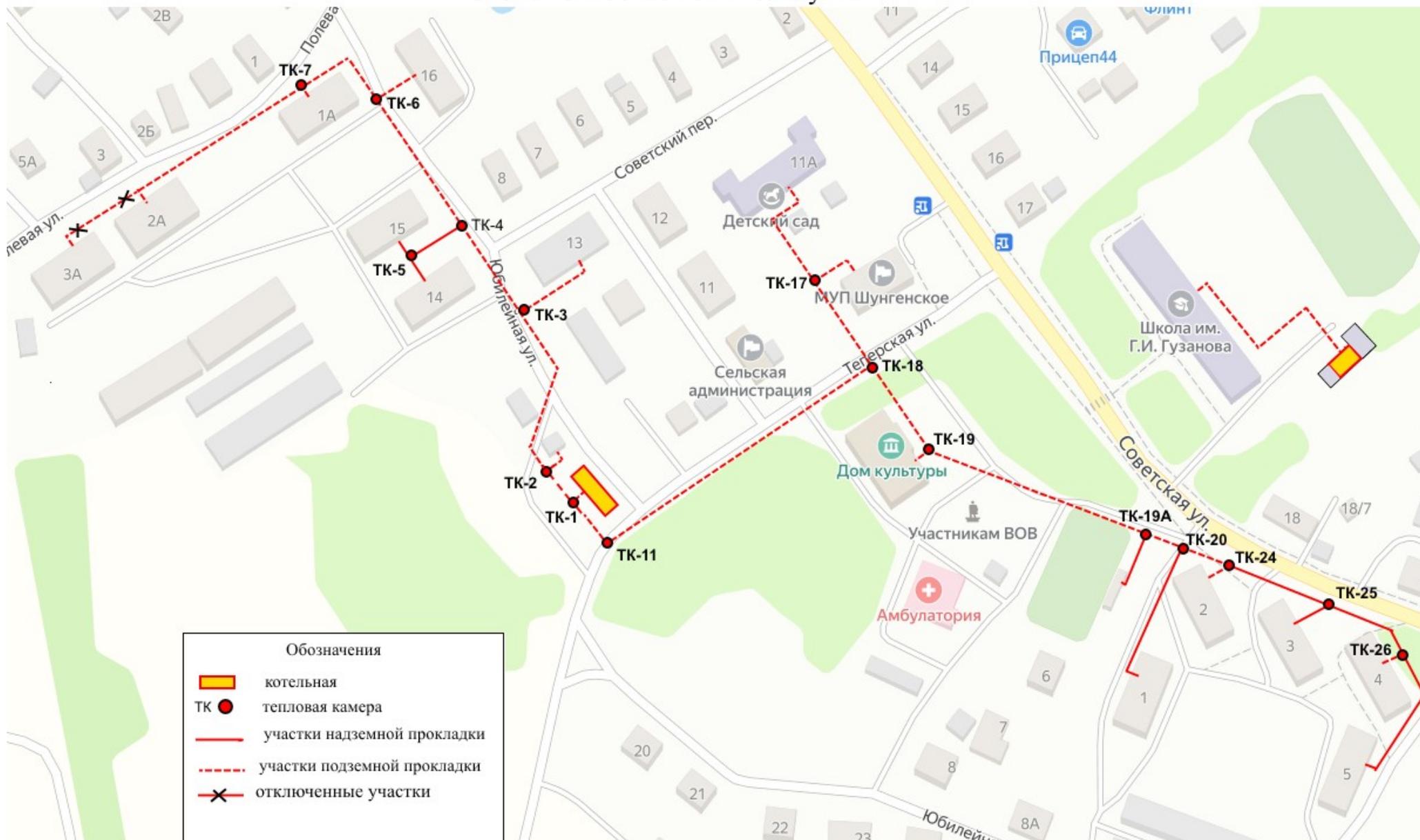


Рисунок 1.3.4. Схема теплоснабжения с. Шунга



Рисунок 1.3.5. Схема теплоснабжения с. Саметь

### Схема теплоснабжения с. Яковлевское



Рисунок 1.3.6. Схема теплоснабжения с. Яковлевское

### Схема теплоснабжения д. Некрасово



Рисунок 1.3.7. Схема теплоснабжения д. Некрасово

## Схема теплоснабжения с. Петрилово

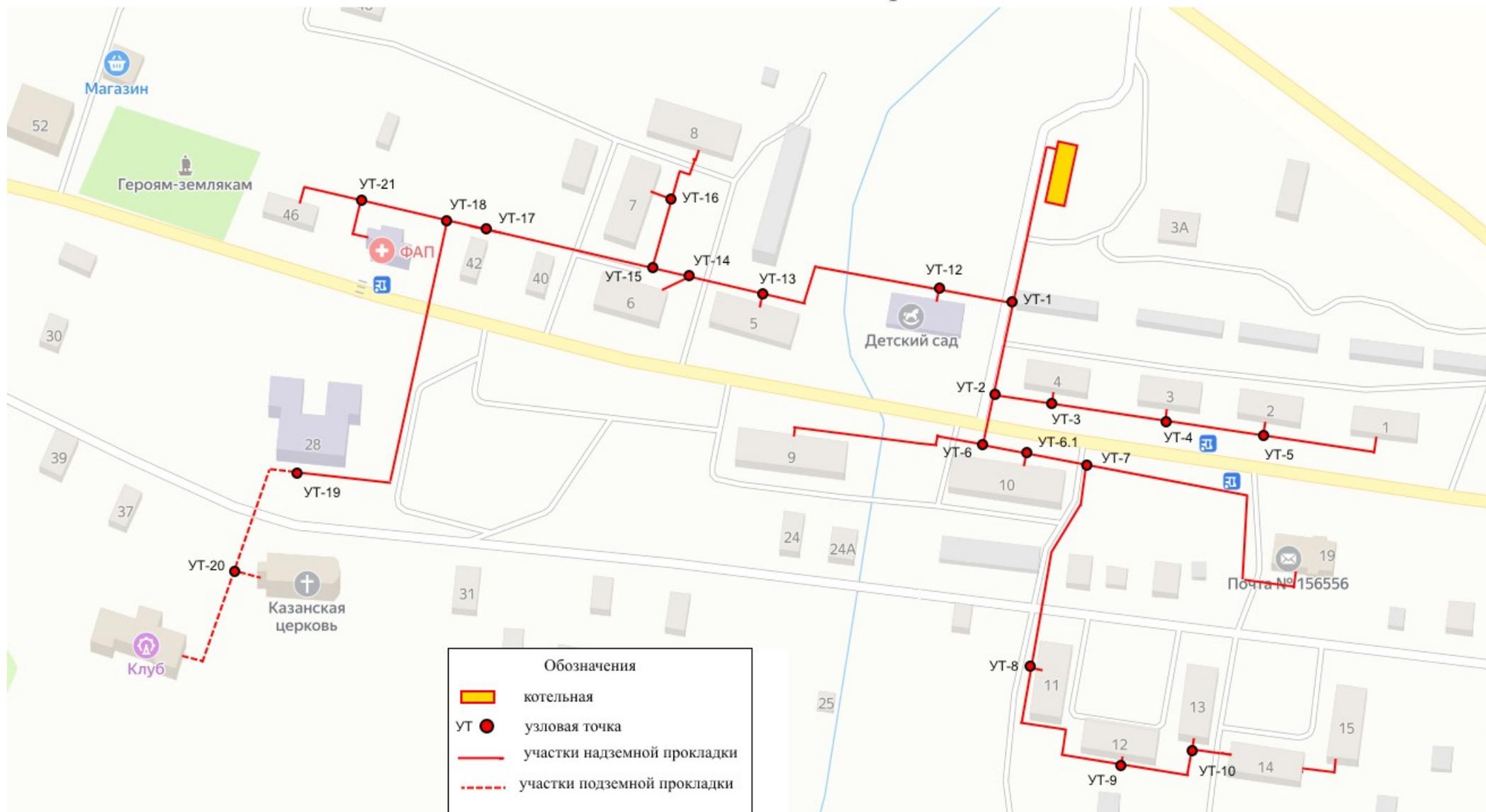


Рисунок 1.3.8. Схема теплоснабжения с. Петрилово

### Климатологические параметры Костромского района

Шунгенское 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 Шунгенского сельского поселения составляют:

Таблица 1.3.4. Температура наружного воздуха и грунта

месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	за год	период за отопл.
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	-7,0	-5,8	-1,2	5,6	11,9	16,9	18,3	17,3	8,0	5,8	-0,6	-6,6	5,0	-1,2
температура грунта														
факт за 5 лет	3,6	3,0	2,6	2,9	6,0	9,9	12,9	14,2	13,5	11,0	8,0	5,2	7,7	5,4

- среднегодовая температура наружного воздуха 5,0°C;
- среднесезонная температура грунта на глубине 1,6 м 5,36°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 -1,2°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 1.3.5.

Таблица 1.3.5. 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	3,6	-7,0	744	744
Февраль	3,0	-5,8	672	672
Март	2,6	-1,2	744	744
Апрель	2,9	5,6	720	720
Май	6,0	11,9	0	576
Июнь	9,9	16,9	0	720
Июль	12,9	18,3	0	744
Август	14,2	17,3	0	648
Сентябрь	13,5	8,0	96	648
Октябрь	11,0	5,8	744	744
Ноябрь	8,0	-0,6	720	720
Декабрь	5,2	-6,6	744	744
<b>за период ГВС</b>	<b>7,7</b>	<b>5,0</b>		<b>0</b>
<b>за отопит. период</b>	<b>5,36</b>	<b>-1,16</b>	<b>0</b>	

#### **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.

Село Шунга: в зону централизованного теплоснабжения входят 11 жилых домов, а также социальные и административные здания центральной части села. Всего квартир в жилых домах с централизованным теплоснабжением 136, из них 67 квартир имеют поквартирное теплоснабжение от газовых котлов. Остальная территория села - зона индивидуального теплоснабжения.

Село Яковлевское: зона централизованного теплоснабжения расположена вдоль улицы Новая. В нее входят 4 жилых дома и магазин. Всего квартир в жилых домах с централизованным теплоснабжением 48, из них 43 квартиры имеют поквартирное теплоснабжение от газовых котлов. Остальная территория поселка - зона индивидуального теплоснабжения.

Село Саметь: зона централизованного теплоснабжения включает 7 жилых домов, школу, детский сад. Всего квартир в жилых домах с централизованным теплоснабжением 70, из них 37 квартир имеют поквартирное теплоснабжение от газовых котлов. Остальная территория поселка - зона индивидуального теплоснабжения.

Деревня Некрасово: зона централизованного теплоснабжения включает 36-ти квартирный жилой дом, в котором центральное отопление имеют только 4 квартиры, остальные квартиры имеют поквартирное газовые котлы. Две частных производственных организации завершают переход на собственные источники теплоснабжения. Остальная территория деревни - зона индивидуального теплоснабжения.

Село Петрилово: зона централизованного теплоснабжения включает 16 жилых домов, школу, детский сад, здания администрации и православный храм. Всего квартир в жилых домах с централизованным теплоснабжением 196, из них 66 квартир имеют поквартирное теплоснабжение от газовых котлов. Остальная территория поселка - зона индивидуального теплоснабжения.

Зоны действия источников централизованного теплоснабжения в соответствии с градостроительным планом муниципального района 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 индивидуальное теплоснабжение возможно сокращение зон действия теплоисточников. Планируется в д. Некрасово и с. Яковлевское до начала отопительного периода 2024 г. всех подключенных к котельным потребителей перевести на автономное и поквартирное отопление, и ликвидировать эти зоны централизованного теплоснабжения.

Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии не осуществляется. Переоборудование котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не рассматривается. Перераспределение тепловой нагрузки между теплоисточниками практически невозможно, поскольку они расположены в разных далеко удаленных друг от друга населенных пунктах.

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

В связи с повышением расчетной температуры для проектирования отопления с  $-31^{\circ}\text{C}$  до  $-29^{\circ}\text{C}$  и переходом отдельных потребителей с центрального на индивидуальное или автономное теплоснабжение произошло снижение тепловых нагрузок в зонах действия источников теплоснабжения. При проведении разработки новой схемы теплоснабжения тепловые нагрузки пересчитаны с учетом перехода отдельных квартир в МКД на

индивидуальное теплоснабжение, а прочих потребителей на автономное теплоснабжение от собственных газовых котельных. Значения тепловых нагрузок приведены в таблице 1.5.1.

Таблица 1.5.1. Тепловые нагрузки и тепловые мощности в зонах действия источников тепловой энергии

Наименование источников теплоснабжения	Расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч			Тепловая мощность, Гкал/ч	
	Потребители и зоны действия теплоисточников	Отопление	ГВС		Суммарная
котельная школы с. Шунга	школа	0,229	0,01	<b>0,239</b>	<b>0,367</b>
котельная с. Шунга	11 МКД, детский сад, ДК, адм. здание	0,634	0,093	<b>0,727</b>	<b>2,001</b>
котельная с. Яковлевское	4 МКД, магазин	0,035	0	<b>0,035</b>	<b>0,833</b>
котельная с. Саметь	7 жилых домов, школа, детский сад	0,397	0	<b>0,397</b>	<b>2,816</b>
котельная д. Некрасово	МКД (4 квартиры), две частные организации	0,706	0,004	<b>0,710</b>	<b>1,12</b>
котельная с. Петрилово	16 МКД, детский сад, школа и ФАП, ДК, церковь	0,82	0	<b>0,82</b>	<b>2,335</b>
<b>Всего по сельскому поселению</b>		<b>2,821</b>	<b>0,107</b>	<b>2,928</b>	<b>9,472</b>

Как следует из данных, приведенных в таблицах 1.2.1 и 1.5.1, у теплоснабжающих организаций нет дефицита в тепловой мощности теплоисточников. Причинами недостаточного отопления наиболее удаленных от теплоисточников зданий являются не отлаженность гидравлического режима тепловых сетей, а также значительные тепловые потери при транспортировке теплоносителя по тепловым сетям с изношенной тепловой изоляцией.

В соответствии с «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»[19] при отсутствии приборов учета потребление тепловой энергии нежилыми помещениями определяется путем пересчета базового показателя по изменению температуры наружного воздуха за весь расчетный период (п. 115). В качестве базового показателя принимается значение тепловой нагрузки, указанное в договоре теплоснабжения (п.116). Значения расчетных тепловых нагрузок потребителей для включения их в договоры теплоснабжения приведены в таблице 1.5.2.

Таблица 1.5.2. Значения расчетных тепловых нагрузок потребителей

Наименование котельной, потребители	отопление			ГВС
	объем здания, м <sup>3</sup>	расч. внутр. температура, °С	расч. тепловая нагрузка, Гкал/ч	расч. тепловая нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5
<b>котельная школы с. Шунга</b>	13145	20	0,229	0,01
<b>котельная с. Шунга</b>				
АТС	361	15	0,012	
деткомбинат	3927	20	0,079	
админ. здание	3587	20	0,081	
дом культуры	5575	18	0,104	
раздевалка спортплощадки	35	20	0,002	
раздевалка спортплощадки	35	20	0,002	
раздевалка спортплощадки	18	20	0,001	
ж.д. ул. Юбилейная,1	2206	20	0,026	

1	2	3	4	5
ж.д. ул. Юбилейная,2	2213	20	0,046	
ж.д. ул. Юбилейная,3	2214	20	0,036	
ж.д. ул. Юбилейная,4	2210	20	0,041	
ж.д. ул. Юбилейная,5	2199	20	0,036	
ж.д. ул. Юбилейная,13	3152	20	0,042	
ж.д. ул. Юбилейная,14	2183	20	0,030	
ж.д. ул. Юбилейная,15	2183	20	0,020	
ж.д. ул. Юбилейная,16	2183	20	0,025	
ж.д. ул. Полевая,1А	2190	20	0,031	
ж.д. ул. Полевая,2А	2185	20	0,020	
<b>Итого</b>			<b>0,634</b>	<b>0,093</b>
<b>котельная с. Яковлевское</b>				
ж.д. ул. Новая, 15	2215	20	0,005	-
ж.д. ул. Новая, 16	2197	20	0,005	-
ж.д. ул. Новая, 17	2180	20	0,008	-
ж.д. ул. Новая, 18	2215	20	0,005	-
ул. Новая,6, магазин	682	15	0,012	-
<b>Итого</b>			<b>0,035</b>	-
<b>котельная с. Саметь</b>				
детский сад	2231	20	0,045	-
школа	7990	20	0,148	-
ИП Васин - гараж	707,3	10	0,021	-
ФАП	221,3	20	0,005	-
ж.д. ул. Малининой,2А	187	20	0,008	-
ж.д. ул. Малининой,10	2362	20	0,042	-
ж.д. ул. Малининой,14	1959	20	0,014	-
ж.д. ул. Малининой,16	3010	20	0,016	-
ж.д. ул. Малининой,23	2402	20	0,035	-
ж.д. ул. Малининой,25	1592	20	0,047	-
ж.д. ул. Сельская,15А	2553	20	0,017	-
<b>Итого</b>			<b>0,397</b>	-
<b>котельная д. Некрасово</b>				
ООО "Алюдеко"		20	0,436	-
ООО "Вехи-2"		20	0,258	-
жилой дом №1б (4 квартиры)		20	0,012	-
<b>Итого</b>			<b>0</b>	<b>0,004</b>
<b>котельная с. Петрилово</b>				
админ здание (почта)	760	20	0,017	-
детсад	1500	20	0,030	-
церковь	3000	16	0,054	-
школа и ФАП	2000	20	0,010	-
ДК	1200	18	0,022	-
жилой дом №1	1618	20	0,042	-
жилой дом №2	1618	20	0,036	-
жилой дом №3	1618	20	0,036	-
жилой дом №4	1618	20	0,036	-
жилой дом №5	3058	20	0,060	-
жилой дом №6	3058	20	0,040	-
жилой дом №7	3058	20	0,040	-
жилой дом №8	3058	20	0,040	-
жилой дом №9	3612	20	0,051	-

1	2	3	4	5
жилой дом №10	3612	20	0,066	-
жилой дом №11	2185	20	0,046	-
жилой дом №12	2185	20	0,046	-
жилой дом №13	2185	20	0,041	-
жилой дом №14	2185	20	0,046	-
жилой дом №15	2181	20	0,036	-
жилой дом №46	704	20	0,025	-
<b>Итого</b>			<b>0,820</b>	-

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

Баланс располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения учитывает затраты тепловой мощности теплоисточников на компенсацию тепловых потерь и на собственные нужды. Баланс тепловых нагрузок и тепловой мощности теплоисточников на 2025 г. приведен в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1. Баланс тепловых нагрузок и тепловой мощности теплоисточников на 2025 г., Гкал/ч

№ п/п	Показатели баланса	котельная школы с. Шунга	котельная с. Шунга	котельная с. Саметь	котельная с. Петрилово	всего
1	Приход:					
1.1.	располагаемая мощность котлов	0,367	2,001	2,816	2,335	7,519
1.2.	резервная тепловая мощность	-	-	-	-	-
	итого приход	0,367	2,001	2,816	2,335	7,519
2	Расход:					
2.1.	тепловые нагрузки потребителей	0,239	0,727	0,397	0,82	2,183
2.2.	сетевые потери	0,0076	0,189	0,031	0,0721	0,2997
2.3.	затраты на собственные нужды	0,0008	0,0157	0,01	0,0023	0,0288
2.4.	тепловая нагрузка на котлы	0,2474	0,9317	0,438	0,8944	2,5115
2.5.	резерв тепловой мощности	0,1196	1,0693	2,378	1,4406	5,0075

Как следует из приведенного баланса, у всех теплоисточников имеется значительный резерв установленной тепловой мощности котлов. Однако, техническое состояние котлов на отдельных котельных таково, что котлы не могут выдать своей паспортной мощности.

Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в системах теплоснабжения сельского поселения приведен в таблице 1.6.2.







## 1.7 Балансы теплоносителя

Баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения Шунгенского сельского поселения приведен в таблице 1.7.1. В балансе учтено:

- наличие водоподготовительных установок на котельных;
- объем теплоносителя в тепловых сетях и системах теплоснабжения потребителей;
- отсутствие затрат теплоносителя на горячее водоснабжение, поскольку все системы теплоснабжения закрытого типа.

С учетом выше указанных особенностей системы централизованного теплоснабжения Шунгенского сельского поселения 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).

Для подпитки тепловых сетей на котельных используется вода с собственных скважин.

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. Ремонтные работы на тепловых сетях в с. Кузнецово и в д. Некрасово на планировались

Перспективный баланс теплоносителя в системе централизованного теплоснабжения Шунгенского сельского поселения приведен в таблицах 5.7.2. и 5.7.3.

Таблица 1.7.1. Баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения на 2025 г.

№ п/п	Показатели баланса	котельная школы с. Шунга	котельная с. Шунга	котельная с. Саметь	котельная с. Петрилово	всего
1	Приход:					
1.1.	от водоподготовительных установок	-	704	263,9	565,9	1533,8
1.2.	из водопровода сырой воды	119,5	-	-	-	119,5
	итого приход	119,5	704	263,9	565,9	1653,3
2	Расход:					
2.1.	объем теплосетей в отопительный период, м <sup>3</sup>	1,8	26,2	11,3	24,7	64,0
2.2.	объем теплосетей в неотопительный период, м <sup>3</sup>	0,07	6,5	0	0	6,6
2.3.	отопительный период, ч	5184	5184	5184	5184	5184,0
2.4.	неотопительный период, ч	3240	3240	0	0	3240,0
2.5.	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,229	0,634	0,397	0,82	2,080
2.6.	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,01	0,093	0	0	0,103
2.7.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения	4,5255	12,921	7,7415	16	41,2
2.8.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения, м <sup>3</sup>	5,7	31,5	19	40,7	96,9
2.9.	нормативные потери теплоносителя, м <sup>3</sup> /год	119,5	664,1	246,6	527,9	1558,1
2.10.	Аварийная подпитка теплосетей, м <sup>3</sup> /год	0,1	0,6	0,4	0,8	1,9
2.11.	Технологические затраты теплоносителя, м <sup>3</sup> /год	0	39,3	16,9	37,1	93,3
2.12.	Итого затраты теплоносителя, м <sup>3</sup> /год	119,6	704	263,9	565,9	1653,4

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

В качестве топлива на котельных МУП "Коммусервис" используется природный газ. Поставщиком природного газа является компания ООО «НОВАТЭК-Кострома». Поставка газа для котельных осуществляются в соответствии с «Правилами поставки газа в Российской Федерации» и заключенными на их основе договорами поставки природного газа. Фактические топливные балансы источников тепловой энергии за 2023 год приведены в таблице 1.8.1.

Согласно паспортов качества газа средняя низшая теплота сгорания составляет 8127 ккал/м<sup>3</sup>. Переводной коэффициент натурального топлива в условное составляет:

$$K_u = 8127/7000 = 1,161 \text{ т у.т./тыс. м}^3.$$

Таблица 1.8.1. Фактические топливные балансы источников тепловой энергии в 2023 г.

№ п/п	Наименование потребителя	вид топлива	количество топлива	
			тыс. м <sup>3</sup>	т у.т
	<b>Приход</b>			
	От поставщика природного газа	природный газ	1516,4	1760,5
	<b>Итого приход</b>			<b>1760,5</b>
	<b>Расход</b>			
	<b>МУП "Коммусервис"</b>			
1	Котельная школа с. Шунга	природный газ	71,537	83,1
2	Котельная с. Яковлевское	природный газ	87,711	101,8
3	Котельная с. Саметь	природный газ	289,306	335,9
4	Котельная с. Шунга	природный газ	684,72	795,0
	<b>итого по МУП "Коммусервис"</b>	природный газ	<b>1133,3</b>	<b>1315,7</b>
	<b>ООО "Теплогазсервис"</b>			
5	Котельная с. Петрилово	природный газ	383,1	444,8
	<b>Всего по сельскому поселению</b>	природный газ	<b>1516,4</b>	<b>1760,5</b>

## 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 разводов.

Оценка каждого из факторов надежности позволяет сделать следующие выводы:

- 1) На всех котельных установлено по 2 и более котла. Это обеспечивает в случае выхода из строя одного из котлов обеспечить подключенные нагрузки не менее, чем на 70%. На всех котельных установлено не менее 2-х сетевых насосов, что обеспечивает надежность в подаче теплоносителя потребителям. Все насосы имеют запас по расходу теплоносителя.
- 2) На всех котельных имеется только по 1 водяному вводу, но установлены баки запаса воды.
- 3) Наличие 2-х электрических вводов на котельных от разных трансформаторных подстанций или от разных секций шин одной подстанции. В ЕДДС района имеется

передвижной электрогенератор мощностью 30 кВт, который может обеспечить работу любой котельной, на которой произошло аварийное отключение электроэнергии.

- 4) Техническое состояние основного и вспомогательного оборудования на муниципальных котельных, в целом является удовлетворительным. Сетевые насосы отечественного производства имеют значительный износ, их фактические параметры никто не определял.
- 5) Техническое состояние многих участков тепловых сетей не обеспечивает энергоэффективность процесса транспортировки теплоносителя. В разгар отопительного периода на тепловых сетях происходят инциденты и связанные с этим отключения потребителей. По причине физического износа тепловой изоляции фактические тепловые потери значительно превышают нормативные.
- 6) Техническое состояние тепловых узлов потребителей, которые являются коллективной собственностью жителей домов, зависит от деятельности управляющих организаций и органов самоуправления домов. Значительная часть многоквартирных жилых домов, учреждений и организаций не установила узлы учета тепловой энергии

Техническое состояние трубопроводов внутридомовых разводов 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.

Расчет показателей надежности систем теплоснабжения Шунгенского сельского поселения приведен в разделе 8, п. 8.2.

### 1.10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций

Таблица 1.10.1. Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций за 2023 годы, Гкал/год

Показатели	Производство теплоты	Затраты на СН	Отпуск теплоты	Сетевые потери	Р	Потребление топлива	Потребление эл. энергии
	Гкал	Гкал	Гкал	Гкал	Гкал	тыс. м <sup>3</sup>	кВт*ч
<b>МУП "Коммунсервис"</b>							
<b>Котельная школа с. Шунга</b>							
План	872	7	865	8	781	119,1	30520
Факт	1079,55	4,21	1075,34	8,35	1066,99	71,537	6820
<b>Котельная с. Шунга</b>							
План	3619,28	104,51	3514,77	1223,15	2291,62	527,22	126674,8
Факт	4607,7	132,65	4475,05	2720,19	1754,86	684,72	312640
<b>Котельная с. Яковлевское</b>							
План	1545,84	31,2	1514,64	274,93	1239,71	212,84	54104,4
Факт	641,24	12,94	628,3	545,79	82,51	87,711	31240
<b>Котельная с. Саметь</b>							
План	2038,51	50,96	1987,55	120,42	1867,13	286,73	71347,85
Факт	2067,8	51,69	2016,11	997,65	1018,46	289,306	117095
<b>Итого по МУП "Коммунсервис"</b>							
План	8075,63	193,67	7881,96	1626,5	6179,46	1145,91	282647,05
Факт	8396,29	201,49	8194,8	4271,98	3922,82	1133,27	467795,0
<b>ООО "Теплогазсервис"</b>							
<b>Котельная с. Петрилово</b>							
План	2283,3	11,2	2272,1	223,0	2049,1	362,1	90844
Факт	2426,41	12,13	2414,28	524,71	1889,57	383,1	105212

Анализ технико-экономических показателей позволяет сделать следующие выводы:

- 1) Фактическое значение реализации тепловой энергии по всем котельным, за исключением котельной школы в с. Шунга, ежегодно уменьшается, в связи с переходом квартир в МКД на индивидуальное теплоснабжение.
- 2) Фактические потери в тепловых сетях МУП "Коммуналсервис" и ООО "Теплогазсервис" значительно превышают нормативные.
- 3) Фактическое потребление электроэнергии котельными МУП "Коммуналсервис" и ООО "Теплогазсервис" в 2023 г. превышает плановое.
- 4) Фактические значения реализации тепловой энергии и тепловых потерь в сетях не учитываются при расчете тарифа на тепловую энергию.

### 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 01.07.2024 года тарифы на тепловую энергию

№ п/п	Наименование теплоснабжающих и водоснабжающих организаций	Тепловая энергия, руб./Гкал	
		без НДС	с НДС
1	МУП "Коммуналсервис" с. Шунга	3138,87	3766,69
2	МУП "Коммуналсервис": с. Саметь, с. Яковлевское	2694	3232,85
3	ООО "Теплогазсервис" с. Петрилово	2383,95	2383,1

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 Шунгенского сельского поселения в период с 2022 по 2024 годы, руб./Гкал

Наименование теплоснабжающих организаций	с	с	с	с	с	с
	1.12.2022г. по 31.12.2023г	1.12.2022г. по 31.12.2023г	1.01.2024г. по 30.06.2024г	с 1.07.2024г	1.01.2024г по 30.06.2024г	с 1.07.2024г
	без НДС	с НДС	без НДС	с НДС	с НДС	с НДС
МУП "Коммуналсервис" с. Шунга	2874,35	3449,22	2874,35	3138,87	3449,22	3766,69
МУП "Коммуналсервис" с. Саметь, с. Яковлевское	2375,00	2850,00	2375,00	2694,00	2850,00	3232,85
ООО "Теплогазсервис" с. Петрилово	2270,98	2270,98	2270,98	2383,95	2270,98	2383,95

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.

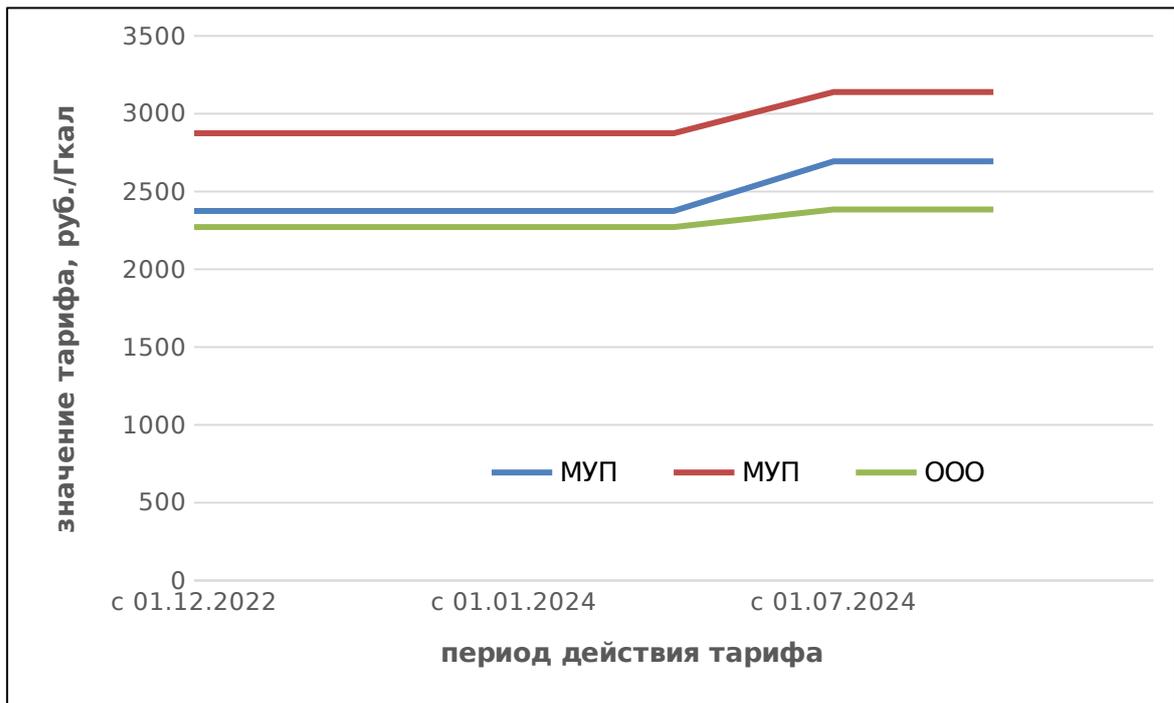


Рисунок 1.11.1 – Динамика изменения тарифов на тепловую энергию Шунгенского сельского поселения (без НДС)

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

- 1) Малое значение подключенной тепловой нагрузки на каждую 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 0,008 (Гкал/ч)/км<sup>2</sup>.
- 2) Все котлы выработали свой ресурс. Срок эксплуатации котлов составляет:
  - котельная с. Яковлевское – более 12 лет;
  - котельная школа с. Шунга – более 23 лет;
  - котельная с. Саметь – более 27 лет;
  - котельная с. Шунга – от 34 до 42 лет;
  - котельная д. Некрасово – более 16 лет;
  - котельная с. Петрилово – более 27 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) На всех котельных, кроме котельной с. Шунга., сетевые насосы завышены как по напору, так и по подаче.
- 4) Не отлаженность гидравлического режима тепловых сетей, что компенсируется увеличением мощности сетевых насосов. В результате фактический удельный расход электроэнергии на производство тепловой энергии составляет для МУП "Коммуналсервис" 53,0 кВт\*ч/Гкал, для ООО "Теплогазсервис" 43,4 кВт\*ч/Гкал, что значительно превышает отраслевой норматив 20 кВт\*ч/Гкал.
- 5) Отсутствие тепловой изоляции трубопроводов и аппаратов в пределах котельных, что создает сверхнормативные затраты на собственные нужды теплоисточников.
- 6) 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.

## **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. Тепловая нагрузка на горячее водоснабжение имеется у котельной школы с. Шунга, котельной с. Шунга, котельной д. Некрасово. 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 индивидуальное или 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 134,2 тыс. м<sup>2</sup>. Ежегодный прирост этой площади планируется в объеме 1000 м<sup>2</sup>/год. Для одноэтажных жилых домов с отапливаемой площадью 100 м<sup>2</sup> нормативный расход тепловой энергии на отопление согласно СП 50.13330.2012 составляет 0,517 Вт/(м<sup>3</sup>\*°C) или 189,75 кВт\*ч/м<sup>2</sup>. Для Шунгенского 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 2023 году) приведено в таблице 2.1.1.

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

Таблица 2.1.1. Потребление тепловой энергии и энергоресурсов за 2023 год.

Показатели	МУП «Коммуналсервис»						ООО «Теплогазсервис»	Всего
	котельная школы с. Шунга	котельная с. Шунга	котельная с. Яковлевское	котельная с. Саметь	котельная д. Некрасово	Итого	котельная с. Петрилово	
реализация тепловой энергии, Гкал	1067,0	1754,9	82,5	1018,5	1388,5	5311,3	1889,6	7200,9
сетевые потери, Гкал	8,4	2720,2	545,8	997,7	323,8	4595,8	524,7	5120,5
отпуск тепловой энергии, Гкал	1075,3	4475,1	628,3	2016,1	1712,4	9907,1	2414,3	12321,4
СН, Гкал	4,2	132,7	12,9	51,7	6,0	207,5	12,1	219,6
производство тепловой энергии, Гкал	1079,5	4607,7	641,2	2067,8	1718,3	10114,5	2426,4	12540,9
потребление топлива:								
природный газ, тыс. м <sup>3</sup>	71,5	684,7	87,7	289,3	230,9	1364,2	383,1	1747,2
потребление топлива, т у.т.	83,1	795,0	101,8	335,9	268,1	1583,8	444,7	2028,5
потребление электроэнергии, тыс. кВт*ч	6,8	312,6	31,2	117,1	68,000	535,8	105,2	641,0
штат, чел.	0,5	12,5	1,7	8,4	4,0	27,1	4	31,1
уд. расход электроэнергии, кВт*ч/Гкал	6,3	67,9	48,7	56,6	39,6	53,0	43,4	51,1
уд. расход топлива, т у.т./Гкал	0,0769	0,1725	0,1588	0,1624	0,1560	0,1566	0,1833	0,1618

## 2.2. Перспективные тепловые нагрузки по градостроительному плану

Потребление тепловой энергии может быть рассчитано по формуле:

$$Q = Q_{\text{от.}} * n_{\text{от.}} * (t_{\text{вн.}} - t_{\text{ср.от.}}) / (t_{\text{вн.}} - t_{\text{р.}}) + Q_{\text{ГВС}} \text{ Гкал/год} \quad (1)$$

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:

$$Q_{\text{ГВС}} = g_{\text{ГВ}} * n_{\text{потр.}} * n_{\text{ГВС}} * q_{\text{ГВ}} / 1000 \text{ Гкал/год} \quad (2)$$

где  $g_{\text{ГВ}}$  - норма потребления горячей воды на 1 чел. л/сут.,  $g_{\text{ГВ}} = 100 \text{ л/сут.}$ ;

$n_{\text{потр.}}$  - число потребителей (жителей в ИЖД), чел.;  $n_{\text{потр.}} = 134,2/29,5=4550 \text{ чел}$

$q_{\text{ГВ}}$  - количество тепловой энергии для нагрева 1 м<sup>3</sup> воды, Гкал;  
принимается  $q_{\text{ГВ}} = 0,052 \text{ Гкал/м}^3$

$n_{\text{ГВС}}$  - период ГВС, сут./год; принимается  $n_{\text{ГВС}} = 365 \text{ сут./год}$

Количество жителей в индивидуальных домах составляет 4550 чел.

$$Q_{\text{ГВС}} = 100 * 4550 * 365 * 0,052 / 1000 = 8635,9 \text{ Гкал/год}$$

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

$$Q_{\text{от.ГВС}} = 8635,9 / 8760 = 0,986 \text{ Гкал/ч}$$

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

$$\Delta Q_{\text{инд.от.}} = 189,75 * 1000 / 1000 = 189,75 \text{ МВт*ч/год} = 163,2 \text{ Гкал/год.}$$

Прирост среднечасовой тепловой нагрузки на отопление составит:

$$\Delta Q_{\text{0инд.от.}} = 163,2 / 5184 = 0,0315 \text{ Гкал/ч;}$$

Прирост расчетной (максимальной) тепловой нагрузки на отопление составит:

$$\Delta Q_{\text{0инд.от.}} = 0,0315 * (20 + 29) / (20 + 3,6) = 0,065 \text{ Гкал/ч;}$$

Прироста численности населения в индивидуальных домах не будет. При этом будет ежегодно расти обеспеченность жилой площадью на величину:  $1000 / 4550 = 0,22 \text{ м}^2/\text{чел.}$

По этой же причине не произойдет увеличение потребления горячей воды и потребление тепловой энергии на ГВС.

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

$$\Delta Q_{\text{0инд.от.+ГВС}} = 0,065 + 0 = 0,065 \text{ Гкал/ч}$$

В абсолютном выражении прирост потребления тепловой энергии составит:

$$\Delta Q_{\text{инд.от.}} = 163,2 + 0 = 163,2 \text{ Гкал/год}$$

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

$$Q_{\text{инд.от.}} = 189,75 * 134,2 = 25464,5 \text{ МВт*ч/год} = 21899,4 \text{ Гкал/год}$$

Расчетная тепловая нагрузка на отопление имеющегося индивидуального жилого фонда составляет:

$$Q_{0\text{инд.от.}} = (21899,4/5184)*(20+29)/(20+3,6) = 8,771 \text{ Гкал/ч}$$

Горячее водоснабжение индивидуального жилого фонда производится с помощью газовых или электрических водонагревателей.

Плановое и фактическое потребление тепловой энергии от котельных за 2023 год приведено в таблице 1.10.1. Перспективное (прогнозное) потребление тепловой энергии от котельных рассчитывается по формуле:

$$Q_p = Q_{0p} * \tau_{\text{от.}} * (t_v - t_{\text{ср.от.}}) / (t_v - t_p) + Q_{\text{ср.ГВС}} * \tau_{\text{ГВС}} \quad (3)$$

где  $Q_{0p}$  – расчетная тепловая нагрузка котельной на отопление потребителей, Гкал/ч;

$\tau_{\text{от.}}$  – нормативная продолжительность отопительного периода, составляет 5184 ч;

$\tau_{\text{ГВС}}$  – фактическая продолжительность периода ГВС, составляет 351 сут. или 8424 ч;

$Q_{\text{ср.ГВС}}$  – расчетная (среднечасовая) нагрузка на ГВС;

$t_v$  – средняя температура воздуха в отапливаемых помещениях, принимается 19°C;

$t_{\text{ср.от.}}$  – средняя фактическая за отопительный период температура наружного воздуха, составляет -1,16°C (см. табл. 1.3.2);

$t_p$  – расчетная температура наружного воздуха, составляет -29°C.

$$Q_{\text{ср.ГВС}} = Q_{0\text{ГВС}} / k_{\text{нер.}} \quad (4)$$

где  $k_{\text{нер.}}$  – коэффициент неравномерности потребления горячей воды, для МКД согласно справочным данным [21]  $k_{\text{нер.}} = 4,0$ .

Исходные данные и результаты вычислений перспективных тепловых нагрузок приведены в таблице 2.2.1. Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в системах теплоснабжения Шунгенского сельского поселения приведен в таблице 5.7.1.



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

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

Таблица 3.1.1. Расчет перспективного потребления тепловой энергии в системах теплоснабжения сельского поселения

Показатели баланса	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.	2029г.	2030г.	2031г.	2032г.	2033г.	2034г.	2035г.	2036г.	2037г.	2038г.	2039г.
Ожидаемая площадь ИЖД, тыс. м <sup>2</sup>	135207	136207	137207	138207	139207	140207	141207	142207	143207	144207	145207	146207	147207	148207	149207
Количество жителей в ИЖД, чел.	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550
Потребление тепловой энергии на ГВС ИЖД, Гкал/год	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9	8635,9
Потребление тепловой энергии на отопление ИЖД, Гкал/год	22063,8	22226,9	22390,1	22553,3	22716,5	22879,7	23042,9	23206	23369,2	23532,4	23695,6	23858,8	24022	24185,2	24348,4
Потребление тепловой энергии ИЖД всего, Гкал/год	30699,7	30862,8	31026	31189,2	31352,4	31515,6	31678,8	31841,9	32005,1	32168,3	32331,5	32494,7	32657,9	32821,1	32984,3
Потребление тепловой энергии от котельных МУП "Коммуналсервис" , Гкал/год	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3	4573,3
Перспективное потребление тепловой энергии всего, Гкал/год	35273	35436,2	35599,3	35762,5	35925,7	36088,9	36252,1	36415,3	36578,4	36741,6	36904,8	37068	37231,2	37394,4	37557,6

### 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:

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

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);

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

где  $t_{p.n.}$  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 95/70°С  $g_p = 1000 / (95 - 70) = 40$  т/ч/(Гкал/ч).

Требуемый диаметр вывода, мм, рассчитывается по формуле:

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

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 3.3.1.

- 1) При объединении тепловых сетей отдельных котельных диаметр соединяющей линии должен приниматься по расчету на основании значений подключаемых тепловых нагрузок.

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

Наименование котельных, выводов	Сетевой график, °С	Расчетная нагрузка на вывод, Гкал/ч	Расчетный расход теплоносителя, т/ч	Требуемый диаметр вывода, мм	Фактический диаметр вывода, мм
1	2	3	4	5	6
МУП "Коммунсервис"					
котельная школы с. Шунга	95/70	0,229	9,16	49,9	100
котельная с. Шунга	95/70	0,742	29,68	89,9	150
котельная с. Яковлевское	95/70	0,041	1,64	21,1	150
котельная с. Саметь	95/70	0,428	17,12	68,3	150
Котельная д. Некрасово: на ж/дома	95/70	0,02	0,8	14,8	125
на ООО "Алюдеко"	95/70	0,7	28	87,3	150
котельная с. Петрилово	95/70	0,875	35	97,6	150

Анализ полученных расчетов позволяет сделать следующие выводы: у всех котельных диаметр выводов значительно завышен, что следует учитывать при перекладке головных участков теплосетей по причине их износа.

## 4. Мастер-план развития систем теплоснабжения сельского поселения

### 4.1. Описание сценариев развития теплоснабжения Шунгенского сельского поселения

Нормативный срок эксплуатации котлов составляет 10 лет, а установленные в котельных поселения котлы имеют срок эксплуатации от 12 до 42 лет. Наиболее устаревшие физически и морально котлы эксплуатируются в котельных с. Шунга, с. Саметь, с. Петрилово, что приводит к снижению мощности и завышенному расходу топлива.

В планах администрации Костромского муниципального района значится закрытие в 2024 году котельных в с. Яковлевское и д. Некрасово. Потребители от этих котельных готовы к переходу на индивидуальное теплоснабжение.

В селах Шунга и Саметь более 50% квартир в МКД переведены на индивидуальное теплоснабжение, а в с. Петрилово таких квартир 33%.

Возможен также перевод на индивидуальное теплоснабжение и других учреждений, финансируемых из муниципального и регионального бюджетов, а также отдельных жилых домов, находящихся за пределами эффективного радиуса теплоснабжения.

Возможны 2 сценария дальнейшего развития теплоснабжения сельского поселения:

Сценарий 1. Реконструкция всех муниципальных котельных в автоматизированные блочно-модульные с сохранением для котельных максимально-возможного объема подключенных тепловых нагрузок.

Сценарий 2. Реконструкция всех муниципальных котельных в автоматизированные блочно-модульные при максимально возможном переводе на индивидуальное теплоснабжение бюджетных потребителей.

Положительными моментами развития теплоснабжения по сценарию 1 является более полная загрузка основных котельных, что повышает эффективность их работы.

Положительным в развитии теплоснабжения по сценарию 2 является сокращение затрат на содержание учреждений и организаций, финансируемых из муниципального и регионального бюджетов, в период срока полезной эксплуатации их газовых котельных, который определен Постановлением Правительства РФ от 01.01.2002 №1 в 7-10 лет.

По сценарию 2 производится частичная децентрализация системы теплоснабжения сельского поселения. Школы, детские сады, дома культуры, другие социальные учреждения, все индивидуальные жилые дома и часть МКД переводятся на индивидуальное теплоснабжение с использованием котлов, работающих на природном газе. В результате на котельные останутся подключенными часть МКД. При этом отдельные квартиры в МКД тоже могут перейти на индивидуальное теплоснабжение.

Здания существующих котельных, в целом находятся в удовлетворительном техническом состоянии, за счет демонтажа старого оборудования могут иметь свободные площади для монтажа в них оборудования БМК. 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.
- 2). Удельные затраты на строительство газовых котельных. При увеличении тепловой мощности котельных удельные затраты на их строительство снижаются.
- 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.

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 2024 год:

- для котельных с. Шунга  $b_{пр.пл.}=177,62$  кг у.т./Гкал,

- для котельных с. Саметь, с. Яковлевское  $b_{пр.пл.}=161,58$  кг у.т./Гкал.

Для котельной с. Петрилово  $b_{пр.пл.}=170$  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:

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

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 8,02 руб./м<sup>3</sup> или 8022 руб./тыс. м<sup>3</sup>;

Средняя цена 1 т у.т составляет:

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

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

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

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

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:  $\mathcal{E}_{\text{фот.}}=20*12*1,3 = 312$  тыс. руб. Численность штата по каждой котельной приведены в таблице 2.1.1.

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

$$\mathcal{E}_{\text{эл.}} = Q_{\text{пр.}} * (b_{\text{эл.}} - 20) * T_{\text{э.}} \text{ руб.} \quad (10)$$

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. Приведен в п. 4.1.

Удельные затраты на строительство газовых БМК в тыс.. руб./МВт принимаются по укрупненным ценам строительства НЦС 81-02-19-2023 с учетом дефляторов на год строительства.









#### 4.3. Обоснование выбора приоритетного варианта развития систем теплоснабжения

Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития централизованных систем теплоснабжения приведено в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.1. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития централизованных систем теплоснабжения Шунгенского сельского поселения

Сценарий	Производство тепл. энергии, Гкал/год	Затраты по сценарию, тыс. руб.	Годовые затраты на обслуживание, тыс. руб.	Экономический эффект, тыс. руб./год	Простой срок окупаемости, лет
сценарий 1					
ТСО	5764,4	55272,1	430,0	8761,5	6,3
бюджетные организации	0	0	0	0	-
сценарий 2					
ТСО	4170,0	27394,2	0,0	5310,7	5,2
бюджетные организации	340,8	9822,9	248,0	2074,7	4,7

Как следует из расчетов и обоснований, приведенных в таблицах 4.2.1 и 4.3.1, для теплоснабжающей организации более выгодным 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 Шунгенского сельского поселения, более целесообразным вариантом является сценарий №2. По этому сценарию региональному и муниципальному бюджетам необходимо изыскать около 10 млн. руб. на строительство автономных источников теплоснабжения. Руководствуясь критериями, изложенными в п. 4.2, выше приведенными расчетами и обоснованиями, а также указаниями руководства Костромской области, администрация Шунгенского 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 Шунгенском сельском поселении организуется для части 1-2 этажных многоквартирных жилых домов (МКД), для учреждений и организаций, не имеющих собственных теплоисточников. С учетом относительно малых значений тарифов за отопления централизованное теплоснабжение является привлекательным для одно – и двухэтажных МКД. Многие организации, финансируемые из федерального и регионального бюджетов и расположенные в зонах действия муниципальных котельных, приняли решение на подключение своих зданий 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 предусматривается, как правило, организация индивидуального теплоснабжения.

Централизованное теплоснабжение осуществляется с помощью муниципальных котельных и тепловых сетей. Муниципальных теплоисточников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии в сельском поселении нет и к строительству не планируются.

При наличии природного газа у отдельных собственников квартир и нежилых помещений в МКД может появиться стремление перейти с центрального на индивидуальное 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 300 тыс. руб. и ежегодно увеличиваются;
- необходимость в организации подачи теплого воздуха на котел и дымоудаления от котла, а также постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляции;
- высокие затраты на ремонт или замену газового оборудования, чистку котлов;
- необходимость постоянного контроля за исправностью используемого внутридомового газового оборудования (ВДГО), затраты на техобслуживание ВДГО одной квартиры (котел + газовая плита) составляют более 4 тыс. руб./год;
- повышенные риски аварий и взрывов из-за неправильной эксплуатации газового оборудования кем-либо из жильцов в МКД.

Переход отдельных квартир и нежилых помещений в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение снижает тепловую нагрузку на котельные, уменьшает доход теплоснабжающей организации от реализации тепловой энергии, вносит опасные изменения в конструкцию зданий, создает опасные условия для проживания и пребывания людей в таких многоквартирных домах. Поэтому процесс перехода отдельных квартир в

многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение должен быть четко регламентирован.

В соответствии со ст. 3 федерального закона №190-ФЗ «О теплоснабжении» [2] общими принципами организации отношений в сфере теплоснабжения являются соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей, обеспечение экономически обоснованной доходности текущей деятельности теплоснабжающих организаций и используемого при осуществлении регулируемых видов деятельности в сфере теплоснабжения инвестированного капитала, 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» [2] обязательным критерием принятия решений в отношении развития системы теплоснабжения является учет инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения.

В соответствии со ст. 26 ЖК РФ собственник помещения в МКД имеет право на его переустройство, для чего подает в администрацию сельского поселения заявление и прикладывает к нему 3 документа: документ о праве собственности, техпаспорт помещения и проект переустройства помещения. Администрация сельского поселения при получении заявления должна прежде всего, согласовать его с администрацией муниципального района и учесть:

- 1). Требования ст. 8 и ст. 23 ФЗ-190 «О теплоснабжении» о необходимости учета инвестиционных программ теплоснабжающих организаций.
- 2). Требование «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, о том, что на централизованном теплоснабжении в МКД должно оставаться не менее 50% его жилой площади.
- 3). Требования СП282.1325800-2023 о том, что прокладка дымоходов через перекрытия и наружные стены запрещена. Для дымоудаления могут использоваться только имеющиеся в конструкции МКД коллективные дымоходы. При экономической невозможности дальнейшей эксплуатации системы централизованного теплоснабжения в д. Некрасово и с. Яковлевское допускается перевод квартир в МКД на поквартирное отопление с установкой приставных наружных дымовых труб (п. 7.5).
- 4). Соответствие проекта переустройства помещения установленным требованиям как к составу проекта, так и к исполнению в нем строительных норм и правил, и прежде всего, к обеспечению постоянно действующей вентиляции в переустраиваемом помещении (СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха). Проект переустройства помещения, в котором предполагается установка газового котла, должен включать в себя:
  - проект установки газового оборудования, согласованный с газоснабжающей организацией, органами строительного и пожарного надзора городского поселения (раздел «Газоснабжение»);
  - мероприятия по обеспечению в переустраиваемом помещении постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляции (раздел «Вентиляция»);

- мероприятия по отключению квартиры от центрального отопления, по переналадке внутренней системы отопления дома в связи с уменьшением тепловой нагрузки дома при отключении от нее одной из квартир (раздел «Теплоснабжение»).

При получении согласования о переустройстве помещения собственники квартир обращаются в теплоснабжающую организацию с заявлением о расторжении договора теплоснабжения. При неисполнении мероприятий 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 по показаниям приборов учета или по существующим нормативам.

При переводе зданий учреждений, финансируемых из регионального, муниципального или местного бюджетов, на автономное теплоснабжение с помощью котельного блока наружного или внутреннего размещения, или блочно-модульной котельной требуется:

- 1). Согласование с вышестоящей организацией (распорядителем бюджета).
- 2). Согласование с администрацией муниципального района и теплоснабжающей организацией.
- 3). Согласование с поставщиком природного газа и газораспределительной организацией возможности и условий на поставку в данное учреждение требуемого количества газа
- 4). Наличие проекта реконструкции существующей системы теплоснабжения здания путем установки автономной газовой котельной.
- 5). Перерасчет и переналадка гидравлического режима оставшихся тепловых сетей централизованной системы теплоснабжения.

## **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 Шунгенском сельском поселении нет и к строительству не планируются по причине экономической нецелесообразности и отсутствия в сельском поселении и 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 котельные работают на природном газе, имеют небольшую тепловую мощность (до 3 МВт) и потребляют относительно небольшое количество электрической энергии. Установленная мощность потребителей электрической энергии на котельных не превышает 15 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 их действия котельных путем включения в них зон действия существующих источников тепловой энергии в Шунгенском сельском поселении невозможно, поскольку котельные расположены в разных, удаленных друг от друга населенных пунктах. В с. Шунга подключение школы к поселковой котельной не

целесообразно, поскольку эта котельная имеет низкую эффективность и требует глубокой реконструкции.

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

Важным направлением по оптимизации системы теплоснабжения является укрупнение районов теплоснабжения от существующих котельных. При объединении районов теплоснабжения сокращаются затраты на содержание персонала (сокращение кочегаров, операторов, слесарей) и сокращаются затраты электроэнергии на привод сетевых насосов, поскольку на существующих котельных имеется значительный резерв по мощности сетевых насосов. При объединении районов теплоснабжения следует учитывать тепловую мощность головной котельной, ее способность обеспечить дополнительно подключаемые тепловые нагрузки.

В Шунгенском сельском поселении районы теплоснабжения находятся в разных населенных пунктах, удаленных друг от друга на значительное расстояние. Перевод на автономное теплоснабжение отдельных потребителей также не влечет за собой вывод из эксплуатации существующих котельных, поскольку к котельным остаются подключенными жилые дома и другие потребители.

#### **5.6. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями.**

В соответствии с генеральным планом Шунгенского сельского поселения в зонах жилой застройки будет строительство индивидуальных жилых домов с индивидуальным отоплением с помощью бытовых газовых котлов. Такой способ организации теплоснабжения определен на основании пожеланий застройщиков и возможен только в газифицированных населенных пунктах.

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 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 (отсутствие) водоподготовительных установок на котельных, отсутствие затрат теплоносителя на горячее водоснабжение, поскольку все системы теплоснабжения закрытого типа.







### 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 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.

В Шунгенском сельском поселении источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива, нет и к строительству не планируются по причине значительных рисков для инвесторов в связи с постоянным уменьшением тепловой нагрузки на существующие муниципальные котельные.

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

В Шунгенском сельском поселении действует несколько сельскохозяйственных предприятий, все производственные зоны которых отключились от централизованного теплоснабжения и создали собственные теплоисточники, работающие на природном газе.

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

Реконструкция котельных должна производиться в соответствии с мастер-планом по принятому администрацией сельского поселения сценарию. Котельные, подлежащие реконструкции, приведены в таблице 5.10.1.

Таблица 5.10.1. Реконструкция котельных

№ котельной	сценарий 1	сценарий 2
котельная школы с. Шунга	замена котлов VR-12 на жаротрубные котлы 2*0,2 МВт	замена котлов VR-12 на жаротрубные котлы 2*0,2 МВт
котельная с. Шунга	строительство БМК 1,0 МВт (2*500 кВт)	замена котлов «Братск- 1Г» на жаротрубные котлы 2*0,3 МВт
котельная с. Яковлевское	замена существующих котлов на котлы 2*30кВт	вывод из эксплуатации в связи с переводом всех потребителей на индивидуальное теплоснабжение
котельная с. Саметь	строительство БМК 0,6 МВт (2*300 кВт)	замена котлов «КВА-1,0 (Факел Г)» на жаротрубные котлы 2*150 кВт
котельная д. Некрасово	строительство БМК 1,0 МВт (2*500 кВт)	вывод из эксплуатации в связи с переводом всех потребителей на индивидуальное теплоснабжение
котельная с. Петрилово	строительство БМК 1,2 МВт (3*0,4)МВт	замена котлов КВА-1,0 «Факел Г» на жаротрубные котлы 2*400 кВт

Удельный расход электроэнергии на производство теплоты по МУП "Коммуналсервис" за 2023 год составил около 53,0 кВт\*ч/Гкал, по ООО "Теплогазсервис" – 43,4 кВт\*ч/Гкал, что превышает отраслевую норму. На всех котельных сетевые насосы завышены по подаче и по мощности электродвигателя. Наладка гидравлического режима тепловых сетей позволит перейти на сетевые насосы меньшей мощности и, тем самым, сократить потребление электрической энергии, а также улучшить теплоснабжение удаленных

потребителей. 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. Путем установки дроссельных шайб или регулировочной 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. При недостатке расхода теплоносителя или при заниженной температуре обратной воды следует увеличить диаметр дроссельной шайбы.

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

Наименование котельной	Существующие используемые сетевые насосы			Требуемая подача м <sup>3</sup> /ч	Предлагаемый к установке насос марка	Сокращение потребления электроэнергии		Затраты по замене насосов тыс. руб.	Срок окупаемости лет
	марка	кВт	кол-во			тыс. кВт*ч	тыс. руб.		
МУП "Коммунсервис"									
котельная с. Шунга	К 90/35	11	1	30	К 80-65-160	14,5	129,9	80	0,6
котельная с. Саметь	4К-8	18,5	1	24	К 80-65-160	45,6	408,3	80	0,2
котельная с. Петрилово	К 160/30	30	1	34	К 80-65-160	93,3	835,1	80	0,1
<b>Итого</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>

Таблица 5.10.3. Расчет эффективности реконструкции котельных. Сводная таблица.

Наименование котельной	Виды работ	Затраты, тыс. руб.	Экономический эффект, тыс. руб.				срок окупаемости, лет
			топливо	эл.энергия	ФОТ+ЕСН	итого	
<b>Сценарий 1</b>							
котельная школы с. Шунга	замена 2-х котлов	5217,9	106,8	0,0	0,0	106,8	48,9
котельная с. Шунга	строительство БМК 1,0 МВт (2*500 кВт)	13044,8	331,6	915,2	1248,8	2495,6	5,2
котельная с. Яковлевское	замена 2 котлов, насосов	808,8	18,3	74,2	0	92,6	8,7
котельная с. Саметь	строительство БМК 0,6 МВт (2*300 кВт)	7826,9	191,3	404,3	1248,8	1844,4	4,2
котельная д. Некрасово	строительство БМК 1,0 МВт (2*500 кВт)	13044,8	269,5	569,5	1248,8	2087,8	6,2
котельная с. Петрилово	строительство БМК 1,2 МВт (3*400 кВт)	15328,9	284,4	601,1	1248,8	2134,3	7,2
<b>Всего по СП</b>		<b>55272,1</b>	<b>1201,9</b>	<b>2564,3</b>	<b>4995,2</b>	<b>8761,4</b>	<b>6,3</b>

<b>Сценарий 2</b>							
котельная школы с. Шунга	замена 2-х котлов	5217,9	106,8	0,0	0	106,8	48,9
котельная с. Шунга	замена 2-х котлов, сетевого насоса	7826,9	125,3	129,9	1248,8	1504,0	5,2
котельная с. Яковлевское	вывод из эксплуатации						
котельная с. Саметь	замена 2-х котлов, сетевого насоса	3913,5	52,8	408,3	1248,8	1709,9	2,3
котельная д. Некрасово	вывод из эксплуатации						
<b>итого</b>		<b>16958,3</b>	<b>284,9</b>	<b>538,2</b>	<b>2497,6</b>	<b>3320,7</b>	<b>5,1</b>
котельная с. Петрилово	замена 2-х котлов, сетевого насоса	10435,9	238,1	503,1	1248,8	1990,0	5,2
<b>Всего по СП</b>		<b>27394,1</b>	<b>523,0</b>	<b>1041,3</b>	<b>3746,4</b>	<b>5310,7</b>	<b>5,2</b>

Большой срок окупаемости строительства и реконструкции котельных объясняется небольшим значением экономии топлива (природного газа), поскольку существующее потребление топлива котельными теплоснабжающих организаций имеет низкое значение.

### 5.11. Эффективный радиус теплоснабжения от котельных

При суммарной протяженности тепловых сетей от 6 муниципальных котельных в 6,7 км средняя протяженность тепловых сетей от одного теплоисточника составляет 1,1 км.

Таблица 5.11.1. Фактический радиус теплоснабжения от котельных

Наименование ТСО	Расположение котельной	Радиус теплоснабжения, м
МУП «Коммунарсервис»	котельная школа с. Шунга	60
	котельная с. Шунга	300
	котельная с. Яковлевское	408
	котельная с. Саметь	306
	котельная д. Некрасово	380
	котельная с. Петрилово	536

*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 составляют 2479,1 Гкал/год.

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  $Q_{\text{пот.}} = 6655,3$  Гкал/год или 19,9% от планового отпуска тепловой энергии с котельных. Фактические сетевые потери в 2023 г. составили 7597,4 Гкал или 12,3%.

Для включения в расчет тарифа всего объема реальных тепловых потерь теплоснабжающей организации необходимо провести испытания тепловых сетей на тепловые потери, выполнить расчет нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии и приложить этот расчет к расчету тарифа.

Уровень тепловых потерь по тепловым сетям от каждой котельной приведен в таблице 5.11.2.

Таблица 5.11.2. Тепловые потери по тепловым сетям сельского поселения в 2025 г.

Наименование котельной	Плановый отпуск тепловой энергии, Гкал/год	Протяженность теплосетей, м	Нормативные тепловые потери,	
			Гкал/год	%
МУП «Коммунсервис»	Гкал/год	м	Гкал/год	%
котельная школа с. Шунга	588,1	110	52,1	8,9
котельная с. Шунга	2678,8	2761	1256,6	46,9
котельная с. Саметь	1051,2	654	160,8	15,3
котельная с. Петрилово	2328,0	1548	373,7	16,1
Среднее значение по всем котельным	6646,1		1843,2	<b>27,7</b>

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 котельных при существующем состоянии тепловой изоляции и фактических подключенных нагрузках средний фактический радиус теплоснабжения превышает эффективное значение. Из анализа, приведенного в таблице 5.11.2, следует, что радиус теплоснабжения от котельной с. Шунга превышает эффективное значение. У этой котельной следует улучшить тепловую изоляцию сетей и целесообразно отключить наиболее удаленных потребителей.

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 Шунгенском сельском поселении не требуется, поскольку все источники централизованного теплоснабжения расположены в разных населенных пунктах поселения. Целесообразность и практическая возможность объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников отсутствует.

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

В Шунгенском 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 нет необходимости.

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

Строительство новых тепловых сетей для обеспечения поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения в сельском поселении не целесообразна, т.к. тепловые сети котельных значительно удалены друг от друга. Более целесообразным является увеличение надежности систем теплоснабжения путем реконструкции котельных и улучшения технического состояния тепловых сетей.

### **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 в соответствии с СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» позволит уменьшить тепловые потери в теплосетях не менее, чем на 40%. 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. Тепловые сети в сельском поселении отработали более 20 лет, что превышает предельный срок полезной эксплуатации. В соответствии с «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок» необходима диагностика тепловых сетей для составления плана их ремонта или замены.

### 6.5. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения.

Для повышения надежности теплоснабжения предусматривают прокладку дублирующих и закольцовывающих участков тепловых сетей. Тепловые сети от котельных в Шунгенском сельском поселении имеют небольшую протяженность (в среднем 1100 м от котельной). Прокладка для таких сетей дублирующих и закольцовывающих участков не целесообразна.

Для повышения надежности теплоснабжения необходимо заменить те участки тепловых сетей, у которых по результатам диагностики выявлен практически полный физический износ, и на которых имели место неоднократные повреждения и аварии, связанные с отключением потребителей и недоотпуском тепловой энергии.

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

К таким тепловым сетям в Шунгенском сельском поселении относятся участки, проложенные до 2000 года. Перечень участков тепловых сетей, нуждающихся в замене, приведен в таблице 6.6.1.

Таблица 6.6.1. Перечень участков тепловых сетей, нуждающихся в замене.

№ котельной, участок сетей	Наружный диаметр, мм	Длина участка, м	Тип прокладки	Расценка НЦС 81-02-13-2023	Дефлятор на 2025 год	Стоимость работ, тыс. руб.	тепловые потери, Гкал/год
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>котельная с. Шунга</b>							
Котельная - ТК-1	108	8	канальная	19103,80	1,046	147,2	4,2
ТК-1 - ТК-2	108	28	канальная	19103,80	1,046	515,1	14,8
ТК-2 - ТК-3	108	61	канальная	19103,80	1,046	1122,3	32,4
ТК-3 - ТК-4	108	50	канальная	19103,80	1,046	919,9	26,5
ТК-4 - ТК-5	57	32	канальная	16315,10	1,046	502,8	9,3
ТК-3-ж/д 16 кв.	89	45	канальная	18252,50	1,046	791,0	17,6
ТК-2 - АТС	57	9	канальная	16315,10	1,046	141,4	2,8
ТК-5 -12 кв. ж/д 1	57	10	канальная	16315,10	1,046	157,1	2,9
ТК-5 - 12кв. ж/д 2	57	15	канальная	16315,10	1,046	235,7	4,4
ТК-4 - ТК-6	89	50	канальная	18252,50	1,046	878,9	19,6
ТК-6 - ТК-7	89	106	канальная	18252,50	1,046	1863,3	41,5
ТК-6 - ж/д 12.кв.	57	15	канальная	16315,10	1,046	235,7	4,7
ТК-7 -2 ж/д 12 кв.	89	61,5	канальная	18252,50	1,046	1081,1	24,1
ТК-7 - 1 ж/д 12 кв.	57	5,5	канальная	16315,10	1,046	86,4	1,7
ТК-1 - ТК-11	89	28	канальная	18252,50	1,046	492,2	14,8
ТК-11 - ТК-18	89	140	канальная	18252,50	1,046	2460,9	68,7
ТК-18 - дет.комбинат	89	101	канальная	18252,50	1,046	1775,4	39,6
ТК-17 - контора	57	15	канальная	16315,10	1,046	235,7	4,7
ТК-18 - ТК-19	89	61	канальная	18252,50	1,046	1072,3	26,5
ТК-19 - ДК	57	30	канальная	16315,10	1,046	471,4	9,5
ТК-19 - ТК-19А	89	93	канальная	18252,50	1,046	1634,8	40,4
ТК-19А - ТК-20	89	12	канальная	18252,50	1,046	210,9	5,2
ТК-20 - ТК-24	89	50	канальная	18252,50	1,046	878,9	21,7
ТК-24 - ТК-25	89	55	надземная	13166,50	1,046	697,4	23,8
ТК-20 – ж/д 12 кв.	57	85	надземная	11333,90	1,046	927,8	0,2
ТК-25 - ТК-26	57	50	надземная	11333,90	1,046	545,8	14,6
ТК-26 - 1ж/д 12кв	57	18	надземная	11333,90	1,046	196,5	5,3
ТК-24 - 1ж/д 12кв	57	45	канальная	16315,10	1,046	707,1	14,2

ТК-25 - 1ж/д 12кв	57	10	надземная	11333,90	1,046	109,2	0,0
ТК-26 - 2ж/д 12 кв.	57	123	надземная	11333,90	1,046	1342,6	35,9
<b>итого сети отопления</b>		<b>1412</b>				<b>22436,5</b>	<b>531,8</b>

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>сети ГВС</b>							
Котельная - ТК-1	89	8	канальная	18252,50	1,046	140,6	5,1
ТК-1 - ТК-2	89	28	канальная	18252,50	1,046	492,2	17,8
ТК-2 - ТК-3	89	61	канальная	18252,50	1,046	1072,3	38,8
ТК-3 - ТК-4	89	50	канальная	18252,50	1,046	878,9	31,8
ТК-4 - ТК-5	38	32	надземная	11333,90	1,046	349,3	12,3
ТК-5 -12 кв. ж/д 1	38	10	надземная	11333,90	1,046	109,2	3,9
ТК-5 - 12кв ж/д 2	38	15	надземная	11333,90	1,046	163,7	5,8
ТК-4 - ТК-6	89	50	канальная	18252,50	1,046	878,9	31,8
ТК-6 - ТК-7	89	106	канальная	18252,50	1,046	1863,3	67,3
ТК-6 - ж/д 12кв	38	15	канальная	11333,90	1,046	163,7	7,0
ТК-7 - 2 ж/д 12 кв.	76	61,5	канальная	17305,80	1,046	1025,0	35,9
ТК-7 - 1 ж/д 12 кв.	76	5,5	канальная	17305,80	1,046	91,7	3,2
ТК-1 - ТК-11	89	28	канальная	18252,50	1,046	492,2	17,8
ТК-11 - ТК-18	89	140	канальная	18252,50	1,046	2460,9	89,1
ТК-18 - дет.комбинат	32	101	канальная	16315,10	1,046	1586,9	45,9
ТК-18 - ТК-19	89	61	канальная	18252,50	1,046	1072,3	38,8
ТК-19 - ТК-20	89	105	канальная	18252,50	1,046	1845,7	66,8
ТК-20 - ТК-24	32	50	канальная	16315,10	1,046	785,6	22,7
ТК-24 - ТК-25	89	55	надземная	13166,50	1,046	697,4	31,8
ТК-20 – ж/д 12 кв.	89	85	надземная	13166,50	1,046	1077,8	47,9
ТК-25 - ТК-26	38	50	надземная	11333,90	1,046	545,8	19,3
ТК-26 - 1ж/д 12 кв.	38	18	надземная	11333,90	1,046	196,5	6,9
ТК-24 - 1ж/д 12 кв.	38	45	канальная	16315,10	1,046	707,1	21,2
ТК-25 - 1ж/д 12 кв.	38	10	надземная	11333,90	1,046	109,2	3,9
ТК-26 - 2ж/д 8 кв.	38	123	надземная	11333,90	1,046	1342,6	47,4
<b>итого сети ГВС</b>		<b>1313</b>				<b>20148,5</b>	<b>720,3</b>
<b>Итого по котельной</b>		<b>2725</b>				<b>42585,0</b>	<b>1252,1</b>
<b>котельная с. Саметь</b>							
сети отопления							
Котельная — УТ-1А	76	30	надземная	12279,60	1,046	354,8	9,6
УТ-1А – ж/д №2А	45	35	надземная	11333,90	1,046	382,0	5,5
УТ-1А - УТ-1	76	80	надземная	12279,60	1,046	946,1	25,6
УТ-1 — школа	57	60	надземная	11333,90	1,046	654,9	13,4
УТ-1 - УТ-2	76	83	надземная	12279,60	1,046	981,5	26,6
УТ-2 -12 кв. ж/д	57	20	надземная	11333,90	1,046	218,3	3,7
УТ-2 - УТ-3	76	20	надземная	12279,60	1,046	236,5	6,7
УТ-3 - детсад	57	20	надземная	11333,90	1,046	218,3	3,7
УТ-3 - УТ-4	76	80	надземная	12279,60	1,046	946,1	21,0
УТ-4 - 8 кв. ж/д	57	25	надземная	11333,90	1,046	272,9	4,6
УТ-4 - 16 кв. ж/д	57	10	надземная	11333,90	1,046	109,2	1,8
УТ-4 - УТ-5	76	46	надземная	12279,60	1,046	544,0	12,1
УТ-5 - 8 кв. ж/д	57	10	надземная	11333,90	1,046	109,2	1,8
УТ-5 - УТ-6	57	45	надземная	11333,90	1,046	491,2	8,3
УТ-6 – 12 кв. ж/д	57	10	надземная	11333,90	1,046	109,2	1,8
УТ-6 – 12 кв. ж/д	57	80	надземная	11333,90	1,046	873,2	14,7
<b>Итого по котельной</b>	<b>0,0</b>	<b>654</b>				<b>7447,2</b>	<b>160,8</b>

№ котельной, участок сетей	Наружный диаметр, мм	Длина участка, м	Тип прокладки	Расценка по НЦС 81-02-13-2023	Дефлятор на 2025 год	Стоимость работ, тыс. руб.	тепловые потери, Гкал/год
<b>Котельная с. Петрилово</b>							
Котельная - УТ-1	108	48	надземная	14413,60	1,046	666,3	15,4
УТ-1 - УТ-2	108	61	надземная	14413,60	1,046	846,7	19,5
УТ-2 - УТ-3	76	18	надземная	12279,60	1,046	212,9	3,5
УТ-3 - ж/д №4	76	2	надземная	12279,60	1,046	23,7	0,4
УТ-3- УТ-4	76	46	надземная	12279,60	1,046	544,0	9,0
УТ-4 - ж/д №3	57	2	надземная	11333,90	1,046	21,8	0,4
УТ-4 - УТ-5	57	42	надземная	11333,90	1,046	458,4	7,7
УТ-5 - ж/д №2	57	2	надземная	11333,90	1,046	21,8	0,4
УТ- 5 - ж/д №1	57	45	надземная	11333,90	1,046	491,2	8,3
УТ-2 - УТ-6	108	18	надземная	14413,60	1,046	249,9	4,7
УТ- 6 - ж/д №9	57	106	надземная	11333,90	1,046	1157,0	19,5
УТ-6 - УТ-6.1	108	10	надземная	14413,60	1,046	138,8	2,6
УТ-6.1 - ж/д №10	57	4	надземная	11333,90	1,046	43,7	0,7
УТ-6.1 - УТ-7	108	28	надземная	14413,60	1,046	388,7	7,4
УТ-7 - адм. здание (почта)	76	141	надземная	12279,60	1,046	1667,5	27,7
УТ-7 - УТ-8	108	136	надземная	14413,60	1,046	1887,8	35,7
УТ-8 - ж/д №11	57	4	надземная	11333,90	1,046	43,7	0,7
УТ-8 - УТ-9	108	61	надземная	14413,60	1,046	846,7	16,0
УТ-9 - ж/д №12	57	4	надземная	11333,90	1,046	43,7	0,7
УТ-9 - УТ-10	108	71	надземная	14413,60	1,046	985,6	18,6
УТ-10 - ж/д №13	57	4	надземная	11333,90	1,046	43,7	0,7
УТ-10 - ж/д №14	76	20	надземная	12279,60	1,046	236,5	3,9
ж/д №14 - ж/д №15	57	23	надземная	11333,90	1,046	251,0	4,2
УТ-1 - УТ-12	108	18	надземная	14413,60	1,046	249,9	5,8
УТ-12 - детский сад	57	7	надземная	11333,90	1,046	76,4	1,3
УТ-12 - УТ-13	108	54	надземная	14413,60	1,046	749,6	17,3
УТ-13 - ж/д №5	57	11	надземная	11333,90	1,046	120,1	2,0
УТ-13 - УТ-14	108	33	надземная	14413,60	1,046	458,1	10,6
УТ-14 - ж/д №6	57	19	надземная	11333,90	1,046	207,4	3,5
УТ-14 - УТ-15	108	21	надземная	14413,60	1,046	291,5	6,7
УТ-15 - УТ-16	108	89	надземная	14413,60	1,046	1235,4	23,4
УТ-16 - ж/д №7	57	2	надземная	11333,90	1,046	21,8	0,4
УТ-16 - ж/д №8	57	3	надземная	11333,90	1,046	32,7	0,6
УТ-15 - УТ-17	108	76	надземная	14413,60	1,046	1055,0	24,3
УТ-17 - УТ-18	108	10	надземная	14413,60	1,046	138,8	2,6
УТ-18 - УТ-19	108	114	надземная	14413,60	1,046	1582,4	29,9
УТ-19 - УТ-20	108	81	надземная	14413,60	1,046	1124,4	17,3
УТ-20 - церковь	57	15	надземная	11333,90	1,046	163,7	2,3
УТ-20 - дом культуры	76	20	надземная	12279,60	1,046	236,5	3,6
УТ-18 - УТ-21	108	25	надземная	14413,60	1,046	347,0	6,6
УТ-21 - ФАП	57	18	надземная	11333,90	1,046	196,5	3,3
УТ-21 - ж/д №46	57	36	надземная	11333,90	1,046	392,9	4,4
<b>Итого по котельной</b>		<b>1548</b>				<b>19951,1</b>	<b>373,7</b>

<b>Всего по СП</b>		<b>4927,0</b>				<b>69983,4</b>	<b>1786,6</b>
--------------------	--	---------------	--	--	--	----------------	---------------

Суммарная стоимость работ оценивается в 70,0 млн. 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 1786,6 Гкал/год.

Уменьшение тепловых потерь составит:  $\Delta Q = 1786,6/2 = 893,3$  Гкал/год.

Сокращение потребления топлива (газа) составит:  $\Delta M_t = 893,3 * 0,17762 = 158,7$  т у.т = 137,5 тыс. м<sup>3</sup> на сумму  $\Delta \text{Э} = 137,5 * 8,02 = 1102,9$  тыс. руб./год.

Простой срок окупаемости  $T_{ок.} = 69983,4/1102,9 = 63,5$  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 котельных не планируется. В 2025 году и в последующие годы в сельском поселении будет иметь место обратный процесс уменьшения тепловых нагрузок на котельные в связи с переходом части потребителей на индивидуальное теплоснабжение. Потребуется перекладка отдельных участков тепловых сетей на меньший диаметр.

### **6.8. Строительство и реконструкция насосных станций.**

Сетевые насосные установки всех котельных имеют достаточную мощность. На большей части котельных параметры сетевых насосов – напор и подача значительно превышают расчетно-необходимые.

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

### **6.9. Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения.**

Тепловые сети от всех котельных имеют радиальную схему. Закольцовывающих перемычек между радиальными участками нет, как нет и соединительных участков между тепловыми сетями соседних котельных. 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 предусмотрена концессионным соглашением и 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 котельных 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 Шунгенского сельского поселения

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

Фактические топливные балансы теплоснабжающих организаций за 2023 год приведены в таблице 7.1.1.

Таблица 7.1.1. Фактические топливные балансы теплоснабжающих организаций в 2023 г.

№ п/п	Наименование потребителя	вид топлива	плановый НУРТ	количество топлива.	
				тыс. м <sup>3</sup>	т у.т.
1	<b>Приход</b>		кг у.т./Гкал		
1.1.	От поставщика природного газа	природный газ		1516,4	1760,5
	<b>Итого приход, т у.т.</b>				<b>1760,5</b>
2	<b>Расход</b>				
2.1.	котельная школы с. Шунга	природный газ	177,62	71,5	83,1
2.2	котельная с. Шунга	природный газ	177,62	684,7	795,0
2.3	котельная с. Яковлевское	природный газ	161,58	87,7	101,8
2.4	котельная с. Саметь	природный газ	161,58	289,3	335,9
	<b>итого по МУП "Коммунсервис"</b>	природный газ		<b>1133,3</b>	<b>1315,7</b>
2.5	ООО «Теплогазсервис» котельная с. Петрилово	природный газ	165,0	383,1	444,8
	<b>Всего по сельскому поселению</b>	природный газ		<b>1516,4</b>	<b>1760,5</b>

В целях снижения потребления топлива теплоснабжающие организации регулярно, 1 раз в 3 года проводят 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 Шунгенского 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, кг у.т./Гкал, приведен в таблице 7.1.1.

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;

$d_{\text{сн}}$  - утвержденный норматив затрат тепловой энергии на собственные нужды котельных в % от производства теплоты;

$d_{\text{т.п.}}$  - норматив технологических потерь при передаче тепловой энергии, в % 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:

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

где  $t_{\text{вн.}}$  - температура воздуха в отапливаемых помещениях; т. к. основными потребителями является жилой сектор, школы и детские сады принимается  $t_{\text{вн.}} = 20^{\circ}\text{C}$ ;

$t_o$  - расчетная за отопительный период температуры наружного воздуха;

для г. Костромы согласно СП 131.13330.2020[5] принимается, соответственно,  $-29^{\circ}\text{C}$ .

$t_{\text{ср.от.}}$  - фактическая средняя за отопительный период температуры наружного воздуха; для г. Костромы согласно фактической климатологии принимается,  $-1,16^{\circ}\text{C}$

$\tau_{\text{от.}}$  - продолжительность отопительного периода в г. Кострома 216 сут.,  $\tau_{\text{от.}} = 5184 \text{ ч}$ .

$M_{\text{т.от.}}$  - расход топлива за отопительный период, т.

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

Расход топлива в неотапливаемый период  $M_{\text{т н.от.}}$  определяется по формуле:

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

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

Таблица 7.2.1. Плановые удельные показатели теплоснабжающих организаций

Наименование ТСО	НУРТ	СН		Сетевые потери	
	кг у.т./Гкал	Гкал/год	%	Гкал/год	%
котельные в с. Шунга	177,62	111,5	2,5	1231,2	28,1
котельные с. Яковлевское, с. Саметь	161,58	82,2	2,3	395,4	11,3
котельная с. Петрилово	165,0	12,8	0,5	706,8	27,8

Исходные данные и результаты расчетов максимальных часовых и годовых расходов топлива котельными для года актуализации схемы теплоснабжения приведены в таблице 7.2.2. Перспективные значения максимальных часовых и годовых расходов топлива по системе теплоснабжения сельского поселения приведены в таблицах 7.2.3 и 7.2.4.

Таблица 7.2.2. Расчет максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии в 2025 году

Показатели баланса	котельная школы с. Шунга	котельная с. Шунга	котельная с. Саметь	котельная с. Петрилово	Итого
Тепловые нагрузки, Гкал/ч	0,239	0,727	0,397	0,820	2,92
Расчетный полезный отпуск, Гкал	1067,0	1754,9	1018,5	1889,6	7200,9
Отпуск с котельных, Гкал	1332,1	2190,8	1154,7	2117,4	8069,2
Расчетное производство теплоты, Гкал	1365,7	2246,1	1181,7	2165,7	8253,2
Потребление топлива, т у.т.	242,6	399,0	190,9	355,4	1354,5
Потребление топлива, тыс. м <sup>3</sup>	208,9	343,6	164,5	305,4	1163,7
Максимальное часовое	57,3	94,3	73,3	136,1	518,8

потребление топлива, м <sup>3</sup> /ч					
--	--	--	--	--	--



## 8. Оценка надежности и безопасности теплоснабжения

Оценка надежности и безопасности теплоснабжения производится в соответствии с «Методическими указаниями по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения» (далее - Методические указания) [18]. Утверждены приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 26.07 2013 г. N 310.

### 8.1. Сведения об отказах в системах теплоснабжения

В базовом 2023 году отключений участков тепловых сетей и потребителей, связанных с длительным отключением потребителей, в системах теплоснабжения в Шунгенском сельском поселении не было. Перерасчеты с потребителями тепловой энергии по причине недопоставки тепловой энергии из-за отказов на теплоисточниках или тепловых сетях за этот период не производились.

### 8.2. Расчет показателей надежности систем теплоснабжения

Показатель надежности электроснабжения источников тепловой энергии (Кэ) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

Кэ = 1,0 - при наличии резервного электроснабжения;

Кэ = 0,6 - при отсутствии резервного электроснабжения.

Все котельные имеют по 2 независимых электрических ввода.

Для всех котельных Шунгенского СП Кэ = 1,0.

Показатель надежности водоснабжения источников тепловой энергии (Кв) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

Кв = 1,0 - при наличии резервного водоснабжения;

Кв = 0,6 - при отсутствии резервного водоснабжения

На всех котельных имеется только по 1 водяному вводу, но на котельных имеются баки запаса воды, что повышает их живучесть и надежность теплоснабжения.

Для всех котельных Шунгенского СП Кв = 1,0.

Показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии (Кт) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

Кт = 1,0 - при наличии резервного топлива;

Кт = 0,5 - при отсутствии резервного топлива

Все котельные не имеют резервного топлива.

Для всех котельных Шунгенского СП Кт=0,5.

Показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей (Кб) характеризуется долей (%) тепловой нагрузки, не обеспеченной мощностью источников тепловой энергии и/или пропускной способностью тепловых сетей:

Кб = 1,0 - полная обеспеченность;

Кб = 0,8 - не обеспечена в размере 10% и менее;

Кб = 0,5 - не обеспечена в размере более 10%.

Для всех котельных Шунгенского СП Кб = 1,0.

Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройства перемычек (Кр), характеризуемый отношением резервируемой расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых нагрузок (%), подлежащих резервированию согласно схеме теплоснабжения поселений, городских округов, выраженный в %.

Для всех котельных Шунгенского СП Кр = 0.

Показатель технического состояния тепловых сетей ( $K_c$ ), характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене трубопроводов, определяется по формуле:

$$K_c = \frac{S_c^{\text{экспл}} - S_c^{\text{ветх}}}{S_c^{\text{экспл}}} \quad (16)$$

где  $S_c^{\text{экспл}}$  - протяженность тепловых сетей, находящихся в эксплуатации;

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

Протяженность ветхих тепловых сетей составляет 1,6 км при их общей протяженности 6,7 км

$$K_c = (6,7 - 1,6) / 6,7 = 0,76$$

Показатель интенсивности отказов тепловых сетей ( $K_{\text{отк.тс}}$ ), характеризуемый количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением:

$I_{\text{отк.тс}} = n_{\text{отк}} / S$  [1 / (км \* год)], где

$n_{\text{отк}}$  - количество отказов за предыдущий год;  $n_{\text{отк}} = 0$ .

$S$  - протяженность тепловой сети (в двухтрубном исполнении) данной системы теплоснабжения [км].

$I_{\text{отк.тс}} = 0$  /км\*год, для всех котельных Шунгенского СП

Объем недопоставки тепловой энергии составил  $Q_{\text{н.п.}} = 0$  Гкал

Показатель интенсивности отказов (далее - отказ) теплового источника, характеризуемый количеством вынужденных отказов источников тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением ( $K_{\text{отк.ит}}$ ):

$$K_{\text{отк.ит}} = (K_{\text{э}} + K_{\text{в}} + K_{\text{т}}) / 3 \quad (17)$$

$$K_{\text{отк.ит}} = (1 + 1 + 0,5) / 3 = 0,83$$

В зависимости от интенсивности отказов ( $I_{\text{отк.ит}}$ ) определяется показатель надежности теплового источника ( $K_{\text{отк.ит}}$ ):

до 0,2 включительно -  $K_{\text{отк.ит}} = 1,0$ ;

от 0,2 до 0,6 включительно -  $K_{\text{отк.ит}} = 0,8$ ;

от 0,6 - 1,2 включительно -  $K_{\text{отк.ит}} = 0,6$ .

Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла ( $K_{\text{нед}}$ ) в результате внеплановых отключений теплопотребляющих установок потребителей определяется по формуле:

$$K_{\text{нед}} = \frac{Q_{\text{откл}}}{Q_{\text{факт}} * 100 [\%]}, \quad (18)$$

где  $Q_{\text{откл.}}$  - недоотпуск тепла;  $Q_{\text{откл.}} = 0$ .

$Q_{\text{факт}}$  - фактический отпуск тепла системой теплоснабжения, составляет 7200,9 Гкал.

$K_{\text{нед}} = 100 * 0 / 7200,9 = 0\%$ .

В зависимости от величины относительного недоотпуска тепла ( $K_{\text{нед}}$ ) определяется показатель надежности ( $K_{\text{нед}}$ ):

до 0,1% включительно -  $K_{\text{нед}} = 1,0$ ;

от 0,1% до 0,3% включительно -  $K_{\text{нед}} = 0,8$ ;

от 0,3% до 0,5% включительно -  $K_{\text{нед}} = 0,6$ ;

от 0,5% до 1,0% включительно -  $K_{\text{нед}} = 0,5$ ;

свыше 1,0% -  $K_{\text{нед}} = 0,2$ .

Для всех котельных Шунгенского СП  $K_{\text{нед}} = 1,0$ .

Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом

(Кп) определяется как отношение фактической численности к численности по действующим нормативам. Для всех котельных Шунгенского СП  $K_p = 0,8$ .

Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием (Км) принимается как среднее отношение фактического наличия к количеству, определенному по нормативам, по основной номенклатуре:

$$K_m = \frac{K_m^f + K_m^n}{n}, \quad (19)$$

где  $K_m^f$ ,  $K_m^n$  - показатели, относящиеся к данному виду машин, механизмов, оборудования;  
 $n$  - число показателей, учтенных в числителе.

Для всех котельных Шунгенского СП  $K_m = 0,7$ .

Показатель наличия основных материально-технических ресурсов (Ктр) определяется аналогично по формуле (19) по основной номенклатуре ресурсов (трубы, компенсаторы, арматура, сварочные материалы и т.п.). Принимаемые для определения значения общего Ктр частные показатели не должны быть выше 1,0.

Для всех котельных Шунгенского СП  $K_{тр} = 0,8$ .

Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания (Кист) для ведения аварийно-восстановительных работ вычисляется как отношение фактического наличия данного оборудования (в единицах мощности - кВт) к потребности. Для всех котельных Шунгенского СП  $K_{ист} = 0$ .

Показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (общий показатель) базируется на показателях:

укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом;  
 оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием;  
 наличия основных материально-технических ресурсов;

укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

Общий показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения определяется следующим образом:

$$K_{гот} = 0,25 * K_p + 0,35 * K_m + 0,3 * K_{тр} + 0,1 * K_{ист} \quad (20)$$

$$K_{гот} = 0,25 * 0,8 + 0,35 * 0,7 + 0,3 * 0,8 + 0,1 * 1 = 0,785$$

Общая оценка готовности дается по следующим категориям:

Таблица 8.2.1.

К <sub>гот</sub>	(К <sub>п</sub> ; К <sub>м</sub> ); К <sub>тр</sub>	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

Общий показатель готовности теплоснабжающих организаций Шунгенского СП к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения составляет 0,785. Категория готовности – «ограниченная готовность».

Оценка надежности систем теплоснабжения.

а) оценка надежности источников тепловой энергии.

В зависимости от полученных показателей надежности Кэ, Кв, Кт и Ки источники

тепловой энергии могут быть оценены как:

высоконадежные - при  $K_{\text{э}} = K_{\text{в}} = K_{\text{т}} = K_{\text{и}} = 1$ ;

надежные - при  $K_{\text{э}} = K_{\text{в}} = K_{\text{т}} = 1$  и  $K_{\text{и}} = 0,5$ ;

малонадежные - при  $K_{\text{и}} = 0,5$  и при значении меньше 1 одного из показателей  $K_{\text{э}}$ ,  $K_{\text{в}}$ ,  $K_{\text{т}}$ ;

ненадежные-при  $K_{\text{и}} = 0,2$  и/или значении меньше 1 у 2-х и более показателей  $K_{\text{э}}$ ,  $K_{\text{в}}$ ,  $K_{\text{т}}$ .

Общий показатель надежности источников тепловой энергии – «малонадежные».

б) оценка надежности тепловых сетей.

В зависимости от полученных показателей надежности тепловые сети могут быть оценены как:

высоконадежные - более 0,9;

надежные - 0,75 - 0,89;

малонадежные - 0,5 - 0,74;

ненадежные - менее 0,5.

Общий показатель надежности тепловых сетей составляет 0,76. Общая оценка – «надежные».

в) оценка надежности систем теплоснабжения в целом.

Общая оценка надежности системы теплоснабжения определяется исходя из оценок надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей и определяется как наименее надежная из оценок надежности источников тепловой энергии или тепловых сетей, то есть «малонадежные».

## 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 Шунгенского СП приведены в разделах 4, 5 и 6. Развитие систем теплоснабжения сельского поселения по каждой системе теплоснабжения может проводиться по сценарию 1 или по сценарию 2. Сводные результаты расчетов необходимого объема работ по каждому сценарию 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	
<b>МУП "Коммуналсервис"</b>			
Строительство БМК	49245,4	0	2025 - 2028
Реконструкция котельных	6026,7	27394,2	2025 - 2026
Замена аварийных участков тепловых сетей	69983,4	69983,4	ежегодно по 2 км
<b>Итого</b>	<b>125255,5</b>	<b>97377,5</b>	
<b>Бюджетные организации</b>			
Строительство собственных теплоисточников	0,0	9822,9	2025 - 2026
<b>Всего</b>	<b>125255,5</b>	<b>107200,5</b>	

Как следует из таблицы 9.1.1 общий объем финансирования в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение существующих источников тепловой энергии и тепловых сетей оценивается: по сценарию 1 в 125255,5 тыс. руб., по сценарию 2 в 107200,5 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 Шунгенского сельского поселения администрация Костромского МР может войти в федеральную программу развития регионов 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:

$$T_{ок.} = Z_{сумм.}/\dot{Э}_{сумм.}, \text{ лет} \quad (21)$$

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

$\dot{Э}_{сумм.}$  – 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 сценариям 1 и 2.

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Объем финансирования, тыс. руб.		Экономический эффект, тыс. руб./год		Простой срок окупаемости, лет	
	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 1	Сценарий 2
<b>МУП "Коммусервис"</b>						
Строительство БМК	49245,4	0	8761,5	0	5,6	-
Реконструкция котельных	6026,7	27394,2	199,4	5310,7	30,2	5,2
Замена аварийных участков тепловых сетей	69983,4	69983,4	1102,9	1102,9	63,5	63,5
<b>Итого</b>	<b>125255,5</b>	<b>97377,5</b>	<b>0</b>	<b>6413,6</b>	<b>12,4</b>	<b>15,2</b>
<b>Бюджетные организации</b>						
Строительство собственных теплоисточников	0	9822,9	0	2074,7	-	4,5
<b>Всего</b>	<b>125255,5</b>	<b>107200,5</b>	<b>0</b>	<b>8488,3</b>	<b>12,4</b>	<b>12,6</b>

Как следует из приведенных в таблице 9.3.1 расчетов, средний срок окупаемости инвестиций по объектам теплоснабжения Шунгенского сельского поселения по сценарию 1 составляет 12,4 года, по сценарию 2 – 12,6 года, что не может быть привлекательным для инвесторов. Часть расходов по модернизации и реконструкции систем теплоснабжения должны взять на себя областной и районный бюджеты. За счет бюджетных средств и областного фонда энергосбережения могут быть выполнены работы по установке новых котлов на котельных. Замена аварийных участков тепловых сетей на сумму 69983,4 тыс. руб. должна производиться частично за счет средств собственника тепловых сетей. В этом случае срок окупаемости средств частного инвестора значительно сократится.

## 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 6 сентября 2012 г. №889 [11] 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 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 Шунгенского сельского поселения и Костромского МР (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 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 Костромского МР совместно с администрацией Шунгенского СП 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 Шунгенского 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, поквартирное или автономное теплоснабжение.

**Настоящей схемой теплоснабжения предусматривается вывод из эксплуатации с 01.09.2024 года котельных и тепловых сетей, эксплуатация которых убыточна для теплоснабжающей организации: котельной и тепловых сетей с. Яковлевское и котельной и тепловых сетей д. Некрасово.**

Уведомление потребителям тепловой энергии о выводе из эксплуатации других котельных и тепловых сетей не менее чем за 8 месяцев до планируемого вывода должна направить администрация Костромского муниципального района. 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 района в форме субсидий.

## 11. Предложение по определению единой теплоснабжающей организации

В Шунгенском сельском поселении действуют одна теплоснабжающая организация – МУП "Коммунсервис" Костромского района, который является естественной монополией и кандидатом на роль единой теплоснабжающей организации (далее ЕТО) в своих зонах теплоснабжения. 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 <sup>3</sup>	Наличие достаточной технической и кадровой базы
МУП "Коммунсервис"	0	0	0	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 Шунгенском сельском поселении следует также учитывать 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.

Статус ЕТО в Шунгенском СП присвоен МУП "Коммунсервис" постановлением администрации Костромского МР от 29.07.2020 г. №1325.

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" имеет право на сохранение статуса единой теплоснабжающей организации при условии наличия у него положительного финансового баланса.

## 12. Индикаторы развития систем теплоснабжения Шунгенского сельского поселения

Перечень и формы представления индикаторов развития систем теплоснабжения приняты в соответствии с Методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения и с учетом состава систем теплоснабжения Шунгенского СП. Индикаторы (показатели) развития систем теплоснабжения представлены в таблицах 12.1 – 12.4.







### 13. Ценовые (тарифные) последствия

Динамика изменения (роста) тарифов на тепловую энергию, поставляемую теплоснабжающими организациями Шунгенского 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" в Шунгенском сельском поселении

Показатели	Ед. измерения	Существующее положение	Сценарий 1	Сценарий 2
Выработка тепла	Гкал	110570,44	5764,4	4170,0
Расход тепла на собственные нужды	Гкал	2716,2	86,5	62,6
Отпуск тепла с коллекторов	Гкал	107854,24	5678,0	4107,5
Потери тепла в теплосетях	Гкал	21422,6	875,0	633,0
Полезный отпуск тепла	Гкал	86431,64	4803	3474,5
Расход условного топлива:				
газ	т у.т.	19638,98	895,22	647,60
средний УРУТ	кг у.т./Гкал	177,62	155,3	155,3
Расходы на сырье и материалы	тыс. руб.	567,92	29,61	21,42
Расход натурального топлива:				
газ	тыс.м <sup>3</sup>	14598,51	775,75	561,18
Расход покупной электроэнергии	тыс. кВт*ч	3710,96	144,11	104,25
удельный расход электроэнергии	кВт*ч/Гкал	33,56	25	25
Расход питьевой воды	тыс. м <sup>3</sup>	43,35	2,88	2,09
Расход канализационных стоков	м <sup>3</sup>	0	0,40	0,29
Цена газа	руб./тыс.м <sup>3</sup>	7414,86	8022	8022
Цена покупной электроэнергии	руб./кВт*ч	7,8	8,95	8,95
Цена воды	руб./м <sup>3</sup>	55,58	59,15	59,15
Цена за канализационные стоки	руб./м <sup>3</sup>	0	52,57	52,57
Заработная плата ИТР и АУП	тыс. руб.	18288,61	1080	1080
Заработная плата АДС и пр.	тыс. руб.	5316,15	0	0
Заработная плата, ремонтный персонал	тыс. руб.	11891,12	448,46	448,46
Заработная плата, основных рабочих	тыс. руб.	46087,28	0	0
ИТОГО затраты на ТЭР и оплату труда	тыс. руб.	81583,17	1528,46	1528,46
Отчисления с заработной платы	тыс. руб.	24638,12	460,07	460,07
Затраты на топливо	тыс. руб.	108245,89	6223,08	4501,79
Затраты на электроэнергию	тыс. руб.	28961,22	1289,79	933,04
Затраты на воду	тыс. руб.	2409,3	170,48	123,33
Затраты на канализационные стоки	тыс. руб.	0	21,21	15,35
Затраты на ремонт основных пр. фондов	тыс. руб.	0	0	0
Амортизационные отчисления:	тыс. руб.	0	7515,78	4727,99
Техническое перевооружение	тыс. руб.	0	5527,21	2739,42

котельных				
Строительство, ремонт тепловых сетей	тыс. руб.	0	1988,57	1988,57
Предпринимательская прибыль	тыс. руб.	12291,89	100,91	100,50
ИТОГО изменяемые затраты	тыс. руб.	258129,59	17339,39	12411,93
Постоянные затраты, в том числе	тыс. руб.	13168,36	388,11	291,99
расходы по договорам со стор. организациями	тыс. руб.	6631,3	345,71	250,09
расходы на оплату услуг связи, охраны и пр.	тыс. руб.	0	20	20
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	2,4	1,90
другие расходы, связанные с производством и (или) реализацией продукции	тыс. руб.	3592,41	0	0
Внереализационные расходы, всего	тыс. руб.	0	0	0
Расходы, не учитываемые в целях налогообложения, всего	тыс. руб.	0	20,18	20,10
в том числе				
плата за кредит	тыс. руб.	0	0	0
налог на прибыль	тыс. руб.	0	20,18	20,10
итого НВВ	тыс. руб.	271297,95	17747,68	12724,02
НВВ на 1 Гкал (тариф)	руб./Гкал	3776,64	3695,12	3662,12
изменение тарифа (+/-)	%		-2,16	-3,03
Капиталовложения, в том числе:	тыс. руб.		83680,2	55802,3
Техническое перевооружение котельных	тыс. руб.		55272,1	27394,2
Строительство, ремонт тепловых сетей	тыс. руб.		28408,1	28408,1

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

- 1) Все сценарии учитывают амортизационные отчисления и предпринимательскую прибыль, за счет которых будет осуществляться возврат инвестиций
- 2) По обоим сценариям не предвидится рост тарифа. По сценарию 2 возможно увеличение НВВ за счет увеличения амортизационных отчислений или предпринимательской прибыли. Сценарий 2 развития систем теплоснабжения Шунгенского сельского поселения является более предпочтительным.

#### 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	
	<b>МУП "Коммунсервис"</b>				
1	Строительство БМК	49245,4	2025	2028	Бюджет МР или инвестор (концессионер)
2	Реконструкция котельных	6026,7	2025	2026	Собственные средства ТСО
3	Замена аварийных участков тепловых сетей	69983,4	ежегодно по 2 км		Бюджет МР и собственные средства ТСО
	<b>Итого</b>	<b>0</b>			

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	
	<b>МУП "Коммунсервис"</b>				
1	Реконструкция котельных	27394,2	2025	2026	Бюджет МР или инвестор
2	Замена аварийных участков тепловых сетей	69983,4	ежегодно по 2 км		Бюджет МР и собственные средства ТСО
	<b>Итого</b>	<b>0</b>			
	<b>Бюджетные организации</b>				
6	Строительство собственных теплоисточников	9822,9	2025	2026	Региональный и муниципальный бюджеты
	<b>Всего</b>	<b>107200,5</b>			

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

1. Федеральный закон от 23.11.2009г. N 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. СП282.1325800-2023 «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 6 сентября 2012 г. №889.
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. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 17 марта 2014 г. N 99/пр.
21. Методические указания по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения. Утверждены приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 26.07 2013 г. N 310.
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.
24. Справочник по котельным установкам малой производительности. К.Ф. Роддатис, А.Н. Полтарецкий. М.: Энергоатомиздат. 1989.