

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ»

**Схема теплоснабжения
городского поселения город Макарьев
Макарьевского муниципального
района Костромской области
на период с 2014 по 2028 год
(актуализация на 2023 год)**

Книга 1. Утверждаемая часть схемы теплоснабжения

Договор от 10.01.2022 года №1-2022

Директор ООО «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ»

Ю.Л. Хохлов

2022 год

Содержание

	Введение	4
1	Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории городского поселения	5
1.1	Функциональная структура теплоснабжения	5
1.2	Источники теплоснабжения	6
1.3	Тепловые сети и системы теплоснабжения	9
1.4	Существующие и перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя	14
1.5	Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения	16
1.6	Перспективные тепловые нагрузки	16
2	Существующий и перспективный балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	19
2.1	Зоны действия источников теплоснабжения	19
2.2	Существующий и перспективный балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки потребителей в зонах действия источников тепловой энергии	20
2.3	Радиус эффективного теплоснабжения	23
3	Существующий и перспективный балансы теплоносителя	24
4	Мастер-план развития систем теплоснабжения городского поселения	28
4.1	Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей	28
4.2	Описание сценариев развития теплоснабжения городского поселения	29
4.3	Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения	32
5	Решения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	41
5.1	Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления	41
5.2	Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок	41
5.3	Обоснование предлагаемых для вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии	44
5.4	Оптимальные температурные графики отпуска тепловой энергии	45
6	Решения по строительству и реконструкции тепловых сетей	47
6.1	Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности	47
6.2	Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах города	47
6.3	Строительство тепловых сетей, обеспечивающих поставку тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии	47
6.4	Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения	47
6.5	Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и живучести теплоснабжения	48
6.6	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	48

6.7	Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки	50
6.8	Строительство и реконструкция насосных станций	50
7	Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	50
8	Перспективные топливные балансы	50
8.1	Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергии на территории города	50
8.2	Значения перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории города	51
8.3	Нормативные запасы топлива	54
9	Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	55
10	Решение о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии	55
11	Решение о присвоении статуса единой теплоснабжающей организации	56
12	Решение по бесхозным тепловым сетям	57
13	Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации поселения, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения города	57
14	Индикаторы развития системы теплоснабжения городского поселения	58
15	Ценовые (тарифные) последствия	60
16	Условия и организация перехода собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение	63
17	Установка приборов учета тепловой энергии	64
18	Вывод из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей	65
	Перечень использованных федеральных законов и нормативно-правовых актов и справочной литературы	67

Введение

Актуализация схемы теплоснабжения городского поселения город Макарьев Макарьевского муниципального района Костромской области осуществлялась на 2023 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 №1-2022 от 10.01.2022 года между администрацией Макарьевского муниципального района и Обществом с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ» (Исполнитель)..

При актуализации 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 актуализации схемы теплоснабжения Исполнитель произвел сбор информации:

- о городском поселении и перспективах его развития;
- о теплоснабжающих организациях, их теплоисточниках, тепловых сетях, производственно-экономических показателях;
- о нормативах теплоснабжения, тарифах на тепловую энергию.

В процессе актуализации схемы теплоснабжения были уточнены тепловые нагрузки на источники теплоты, состав оборудования котельных, схемы тепловых сетей, зоны централизованного и индивидуального теплоснабжения населенных пунктов. Предложены в 3-х вариантах мероприятия по реконструкции и техническому перевооружению 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 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;

ГП – городское поселение;

ТСО – теплоснабжающая организация;

БМК – блочно-модульная котельная;

СН – затраты на собственные нужды теплоисточника;

НТП – норматив технологических потерь;

НУРТ – норматив удельного расхода топлива;

НЗТ – норматив запаса топлива;

ГВС – горячее водоснабжение.

1 Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории городского поселения

1.1 Функциональная структура теплоснабжения

Городское поселение город Макарьев является административным центром Макарьевского муниципального района Костромской области. Поселение расположено на юге центральной части Костромской области в пределах Ветлужско-Унженской низменности. В городское поселение входят 3 населенных пункта: город Макарьев, п. Комсомолка, п. Холодная Заводь. Город Макарьев находится в 185 км к востоку от г. Костромы, расположен на правом берегу р. Унжа, левого притока р. Волга, являющейся основной водной артерией территории. Площадь территории ГП г. Макарьев составляет 257,3 км², в том числе жилой застройки - около 3 км².

Город Макарьев имеет транспортную связь с основной широтной магистралью Костромской области, проходящей по северной границе поселения, – автомагистралью федерального значения Москва-Кострома-Киров-Пермь, а также с железнодорожными станциями Мантурово (80 км) и Нея (70 км). В связи со строительством моста через р. Унжу в п. Горчуха возросло значение автомобильной дороги на юг Макарьевского района в Нижегородскую область. Это повысило инвестиционную привлекательность района и его административного центра.

Основу экономики городского поселения составляют предприятия по заготовке и переработке леса. От их деятельности образуется значительное количество древесных отходов, которые могут служить топливом для муниципальных котельных.

Таблица 1.1. Численность населения ГП г. Макарьев за период действия схемы теплоснабжения

2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.
7119	6983	6878	6805	6738	6641	6536	6404

Как следует из таблицы 1.1, численность населения города составляет менее 10 тыс. чел. и имеет тенденцию к сокращению. Трудоспособное население города составляет 61%.

Таблица 1.2. Существующий жилой фонд

Наименование, вид жилого фонда	Общая площадь жилого фонда, тыс. м ²	Доля в общей площади, %
Существующий жилой фонд, всего	177694	100
в т.ч. индивидуальной и блокированной застройки	139164	78,3
многоквартирные	38530	21,7
в т.ч. с центральным отоплением	28314	15,9

Общая площадь ветхого и аварийного жилого фонда составляет 1090 м² или около 0,6%. В настоящее время темпы строительства составляют порядка 1800 м² в год. Основной объём нового жилищного строительства будет вестись на участках, расположенных в существующих кварталах. Всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление и горячее водоснабжение.

Основная часть многоквартирного жилого фонда, крупные общественные здания, учреждения бюджетной сферы подключены к централизованной системе теплоснабжения, которая состоит из котельных и тепловых сетей.

Сведения о благоустройстве существующего жилого фонда приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3. Уровень благоустройства жилого фонда

Наименование показателей инженерного оборудования	% от общего жилого фонда
Водопровод	32
Канализация	23
Отопление	28
Газоснабжение (сжиженный газ)	90
Горячая вода	0

Средняя жилая обеспеченность составляет $177694/6404 = 27,75$ м² общей площади на человека и постоянно растет из-за сокращения численности населения при увеличивающемся индивидуальном жилом фонде в поселении. На окончание периода действия схемы теплоснабжения она составит 28,6 м² на человека.

Основной теплоснабжающей организацией городского поселения город Макарьев является ООО "ТЕПЛОСБЫТ", которое с середины 2020 года осуществляет эксплуатацию 13-ти муниципальных котельных и тепловых сетей.

Основными потребителями тепловой энергии являются жилой сектор (91 дом), различные бюджетные учреждения и организации сферы образования, культуры, медицины и социального обеспечения. Муниципальные котельные географически распределены по всей территории городского поселения.

Собственные теплоисточники имеют отдельные учреждения, организации и частные предприниматели, занимающиеся распиловкой древесины. С помощью маломощных печей, котлов и топок, работающих на отходах деревообработки, производится отопление производственных и бытовых помещений, а также сушка древесины.

В связи с отсутствием в Макарьевском районе природного газа отопление многоквартирных домов осуществляется, в основном, от муниципальных котельных. Индивидуальное отопление применяется в многоквартирных и малоквартирных жилых домах и реализуется с помощью печей и твердотопливных котлов малой мощности (до 50 кВт). Площадь квартир в домах с индивидуальным теплоснабжением составляет 149,38 тыс. м².

Все системы теплоснабжения в поселении закрытого типа. Централизованное горячее водоснабжение производится только детского сада «Росинка».

1.2 Источники теплоснабжения

В эксплуатационной ответственности ООО «ТЕПЛОСБЫТ» находится 13 котельных и 10,3 км тепловых сетей. Котельные работают на каменном угле, дровах и отходах деревообработки. Всего на котельных установлено 42 котла суммарной тепловой мощностью **19,448** Гкал/ч, из которой тепловая мощность 3,94 Гкал/ч является резервной. Суммарная подключенная тепловая нагрузка составляет **4,577** Гкал/ч. За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, закрыта городская баня. Годовой расход топлива составляет: дров около 5,2 тыс. м³, угля 2,4 тыс. т, отходы деревообработки около 14 тыс. м³. Среднее использование тепловой мощности котлов составляет 24%.

28 котлов устаревших моделей и давно отработали свой нормативный ресурс. Их удовлетворительное техническое состояние поддерживается только за счет ежегодных ремонтов. Введенный в эксплуатацию щеповой котел на котельной бани, был остановлен по причине отсутствия золоуловителя. Котельная библиотеки передана МКУК МРБ Макарьевского МР. Фактическое производство тепловой энергии за 2021 год всеми котельными составило 13,3 тыс. Гкал.

Сведения об источниках теплоснабжения городского поселения город Макарьев приведены в таблицах 1.2.1 и 1.2.2.

Таблица 1.2.1. Характеристика источников тепловой энергии централизованных систем теплоснабжения ГП г. Макарьев

Наименование теплоснабжающей организации, теплоисточника	Адрес теплоисточника	Вид топлива	Сведения по основному оборудованию				
			Марки котлов, топок	Количество	Установленная мощность, Гкал/ч		Год ввода в эксплуатацию
Муниципальные котельные ООО «ТЕПЛОСБЫТ»				шт.	всего	в т.ч резерв	
Котельная 13 квартала	пер. Спортивный, д. 5	дрова	Универсал-5М	1	0,24	0,24	2006
		уголь	КВр-0,6	2	1,032		2020
Котельная 21 квартала	микрорайон 21 квартала д. 2	дрова	КВ-1	3	0,72	0,72	2002
		уголь	КВр-1,6	1	1,376		2017
		опилки	КВМ-2,0	1	1,72		2018
Котельная 23 квартала	микрорайон 23 квартала д. 15а	опилки	КВМ-2,0	1	1,72		2014
		дрова	КВ-1	1	0,24	0,24	2013
		дрова	КВ-1	1	0,34	0,34	2020
Котельная 27 квартала	микрорайон 27 квартала д. 1	дрова	Универсал-6	1	0,24	0,24	1984
		уголь	КВНпу-0,3	1	0,258		2012
		уголь	КВ-1	1	0,34		2007
Котельная ДМШ	пл. Революции, д.32	дрова	Универсал-6	2	0,48		1976
Котельная городской бани	ул. Юрьевецкая, д.18	дрова	Универсал-6	1	0,24	0,24	1989
		опилки	КВМ-2,0	1	1,72		2018
		уголь	КВр-0,3	1	0,258		2014
		уголь	КВр-1,6	1	1,376		2014
Котельная д/с «Солнышко»	пер. Понизовский, д. 1	дрова	Минск-1	2	0,56		2000
Котельная д/с «Росинка»	ул. Окружная, д. 47	дрова	Универсал-6	2	0,48	0,48	1968
		уголь	КВР-0,6	1	0,516		2022
Котельная школы № 1	пл. Революции, д. 13	дрова	Универсал-6	3	0,72	0,72	1988
		уголь	ТВН-1	1	0,34		2013
		уголь	КВр-0,9	1	0,774		2020
Котельная школы № 2	ул. Ветлужская, д. 34	уголь	КВр-0,6	1	0,516		2019
		дрова	Универсал-5	1	0,34		2012
Котельная «Сервисбыта»	ул. Мал. Советская, д. 15	дрова	Универсал-6	3	0,72		1965
Котельная «Лесторга»	пер. Полевой, д. 4а	дрова	Универсал-6	1	0,24		1982
		дрова	Минск-1	2	0,68		1982
Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»	ул. Юрьевецкая д. 25	дрова	Универсал-6	3	0,72	0,72	1967
		уголь	КВр-0,63	1	0,542		2022
Итого по муниципальным котельным				42	19,448	3,940	

Таблица 1.2.2. Характеристика источников тепловой энергии учреждений и организаций

№ п/п	Адрес, расположение котельной	Эксплуатирующая организация-собственник	Марки, кол-во котлов	Количество котлов	Вид топлива	Потребление топлива в год
1	ул. М. Советская, д. 9	РЦД	Универсал-6	2	дрова	240 пл.м ³
2	пл. Революции, д. 8	администрации	Универсал-6	2	дрова	490 пл.м ³
3	ул. Ветлужская, д. 73	детский дом	Универсал-5	2	дрова	540 пл.м ³
4	пл. Революции, д.29а	библиотека*	Универсал-6	2	дрова	317 пл. м ³
5	ул. Площадная, д. 3	ПЧ-28	Lavoga Эко200	1	дрова	400 пл.м ³
6	ул. Дорожная, д. 2а	МО Макарьевский (полиция)	Модульная котельная	2		
7	ул. Дорожная, д. 6	Макарьевский Лесхоз	КВр-0,22	1	дрова	250 пл.м ³
8			КЧМ 5К	1		
9	ул. М. Советская, д. 4	ТЦ Высшая Лига	пеллетный	1	пеллеты	-
10	ул. Дорожная, д. 12	ДЭП	Универсал-5	1	дрова	750-800 пл.м ³
11	ул. Уколово, д. 26	ЗАО «ДОЗ Макарьевский»	Белорусь (Гомель) 2 МВт	1	отходы деревообработки	-
12	ул. Первомайская, д. 22	магазин «Оникс стройматериалы»	пеллетный	1	пеллеты	-
13	ул. Юрьевецкая, д. 1	Военкомат	котел длительного горения 500	1	дрова	200 пл.м ³
14	пл. Революции, д. 3	Макарьевский районный суд	Кировские КВр	2	дрова	300 пл.м ³
15	ул. Дорожная, д. 28	ООО «УнжаДок»	Новосибирский Купер 40	1	дрова	50 пл.м ³
	Итого			21		

*За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, котельная библиотеки передана от ООО «ТЕПЛОСБЫТ» МКУК МРБ Макарьевского МР.

1.3 Тепловые сети и системы теплоснабжения

Тепловые сети от муниципальных теплоисточников являются локальными, транспортирующими тепловую энергию от отдельных котельных. Резервирующих переемы между тепловыми сетями нет. Основными типами прокладки тепловых сетей в городском поселении является подземная в лотках и надземная на высоких и низких опорах. Преимущественно подземную канальную прокладку имеют тепловые сети от котельной 23 квартала, ДМШ, детского сада «Солнышко» (№5), детский сад «Росинка» (№4), МСШ №1 и колледжа. Преимущественно надземную прокладку имеют тепловые сети от котельной 13 квартала, 21 квартала, 27 квартала, бани, МСШ №2, Сервисбыт, Лесторг. Практически все тепловые сети спроектированы и проложены до 1990 г. по Нормам проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей, 1959 г. Основной теплоизоляционный материал – минераловатные маты, которые сверху уплотнились и разрушились. Теплозащитные свойства такой теплоизоляции в 1,5 – 2 раза ниже, чем по нормативам. Ремонт тепловой изоляции производился также с помощью минераловатных матов. При этом теплозащитные свойства теплоизоляции доводились до первоначальных проектных норм.

Тепловые сети от муниципальных котельных ООО «ТЕПЛОСБЫТ» имеют суммарную протяженность 10,332 км (в 2-х трубном исчислении) при среднем наружном диаметре 78. мм. Тепловые сети от котельных предприятий и организаций имеют незначительную протяженность по собственной территории. Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей приведены в таблице 1.3.1.

Существующий утвержденный температурный график тепловых сетей котельных ООО «ТЕПЛОСБЫТ» 95/70°C приведен в таблице 1.3.2. Данный график при расчетной температуре отопления -32°C имеет параметры 91,7/67,9°C и не обеспечивает пропорциональной зависимости между температурой наружного воздуха и температурой теплоносителя. Фактически такой график котельными не исполняется. Более реальный температурный график работы угольных и дровяных котельных составляет 80/60°C и представлен на рисунке 5.4.1.

Регулирование отпуска тепловой энергии потребителям – качественное путем изменения температуры теплоносителя в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха по утвержденному графику. Все тепловые сети закрытого типа без разбора из них теплоносителя.

На тепловых вводах многоквартирных и индивидуальных жилых домов установлен 91 узел учета тепловой энергии. 14 узлов учета теплоты установлено бюджетными потребителями, 2 теплосчетчика установлено прочими потребителями. Не имеет узла учета тепловой энергии только детский сад №5. Действующие узлы учета отпускаемой тепловой энергии имеются на котельных 21 квартала, ДМШ, детсада №4. Смонтированный узел учета на котельной 23 квартала не исправен.

Тепловые сети от всех котельных имеют радиальную схему. Закольцовывающих переемы между радиальными участками нет, как нет и соединительных участков между тепловыми сетями соседних котельных. При аварии на радиальном участке тепловой сети персонал, обслуживающий тепловые сети вынужден будет на период ремонта отключить с котельной или в тепловой камере весь участок и прекратить теплоснабжение потребителей, подключенных к аварийному участку.

Таблица 1.3.1. Характеристика тепловых сетей теплоснабжающей организации ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

	Средний диаметр,	Протяженность сетей	Тип прокладки	Год ввода в экспл.	Период работы	Объем теплосетей,	Потери теплоносителя	Потери с теплоносителем	Потери через изоляцию	Потери всего	Сумм. часовые потери	Матер. хар-ка
	мм	м			ч/год	м³	м³	Гкал	Гкал	Гкал	ккал/ч	м²
Котельная 13 квартала	108	105	канальная	до 1990	5376	1,68	22,58	0,95	44,16	45,11	8391,74	22,68
	57	20	канальная	до 1990	5376	0,08	1,08	0,05	6,18	6,23	1158,87	2,28
	108	670	надземная	до 1990	5376	10,72	144,08	6,06	283,96	290,01	53946,09	144,72
	57	443	надземная	до 1990	5376	1,77	23,82	1,00	127,95	128,95	23987,00	50,50
		1238				14,3	191,5	8,1	462,3	470,3	87483,7	220,2
Котельная 21 квартала	159	450	надземная	до 1990	5376	16,20	217,73	9,15	221,05	230,20	42820,85	143,10
	108	350	надземная	до 1990	5376	5,60	75,26	3,16	148,34	151,50	28180,79	75,60
	76	280	надземная	до 1990	5376	2,18	29,35	1,23	95,88	97,11	18064,38	42,56
	57	320	надземная	до 1990	5376	1,28	17,20	0,72	92,43	93,15	17326,96	36,48
	159	70	канальная	до 1990	5376	2,52	33,87	1,42	35,64	37,06	6894,15	22,26
	108	30	канальная	до 1990	5376	0,48	6,45	0,27	12,62	12,89	2397,64	6,48
	89	30	канальная	до 1990	5376	0,32	4,27	0,18	11,45	11,63	2162,60	5,34
	57	370	канальная	до 1990	5376	1,48	19,89	0,84	114,42	115,26	21439,11	42,18
		1900				30,1	404,0	17,0	731,8	748,8	139286,5	374,0
Котельная 23 квартала	108	240	надземная	до 1990	5376	3,84	51,61	2,17	101,72	103,89	19323,97	51,84
	76	320	надземная	до 1990	5376	2,50	33,55	1,41	109,58	110,99	20645,01	48,64
	57	124	надземная	до 1990	5376	0,50	6,67	0,28	35,82	36,10	6714,20	14,14
	150	20	канальная	до 1990	5376	0,72	9,68	0,41	10,18	10,59	1969,76	6,36
	108	73	канальная	до 1990	5376	1,17	15,70	0,66	30,71	31,36	5834,26	15,77
	76	95	канальная	до 1990	5376	0,74	9,96	0,42	33,73	34,15	6352,43	14,44
	57	237	канальная	до 1990	5376	0,95	12,74	0,54	73,29	73,83	13732,62	27,02
	110	390	бесканальная	2014	5376	6,24	83,87	3,53	76,64	80,16	14911,01	85,80
	57	525	бесканальная	2014	5376	2,10	28,22	1,19	90,63	91,82	17079,48	59,85
		2024				18,7	252,0	10,6	562,3	572,9	106562,7	323,9
Котельная 27 квартала	108	310	надземная	до 1989	5375	4,96	66,65	2,80	131,36	134,16	24960,13	66,96
	57	82	надземная	до 1989	5376	0,33	4,41	0,19	23,68	23,87	4440,03	9,35
	25	40	надземная	до 1990	5376	0,03	0,43	0,02	9,99	10,01	1862,31	2,00
	57	188	канальная	до 1990	5376	0,75	10,11	0,42	58,14	58,56	10893,39	21,43
		620				6,1	81,6	3,4	223,2	226,6	42155,9	99,7
Котельная ДМШ	57	96	канальная	до 1990	5376	0,38	5,16	0,22	29,69	29,90	5562,58	10,94

Котельная городской бани	108	260	надземная	до 1990	5376	4,16	55,91	2,35	110,19	112,54	20934,30	56,16
	76	80	надземная	до 1990	5376	0,62	8,39	0,35	27,39	27,75	5161,25	12,16
	57	370	надземная	до 1990	5376	1,48	19,89	0,84	0,00	0,84	155,52	42,18
	108	185	канальная	до 1990	5376	2,96	39,78	1,67	77,81	79,49	14785,45	39,96
	89	30	канальная	до 1990	5376	0,32	4,27	0,18	11,45	11,63	2162,60	5,34
	57	160	канальная	до 1990	5376	0,64	8,60	0,36	49,48	49,84	9270,97	18,24
		1085				10,2	136,8	5,8	276,3	282,1	52470,1	174,0
Котельная детского сада №5	57	107	надземная	до 1990	5376	0,43	5,75	0,24	30,91	31,15	5793,70	12,20
	57	55	канальная	до 1990	5376	0,22	2,96	0,12	17,01	17,13	3186,89	6,27
		162										
Котельная детского сада №4 сети отопления	57	276	канальная	до 1990	5376	1,10	14,84	0,62	85,35	85,98	15992,42	31,46
	32	42	канальная	до 1990	5376	0,05	0,68	0,03	10,49	10,53	1957,96	2,69
сети ГВС	32	42	канальная	до 1990	8040	0,47	9,41	0,46	65,02	65,48	8143,99	13,34
		435				1,6	24,9	1,1	160,9	162,0	26094,4	47,5
Котельная МСШ №1	76	35	надземная	до 1990	5376	0,27	3,67	0,15	11,99	12,14	2258,05	5,32
	108	76	канальная	до 1990	5376	1,22	16,34	0,69	31,97	32,65	6074,02	16,42
	76	51	канальная	до 1990	5376	0,40	5,35	0,22	18,11	18,33	3410,25	7,75
		162				1,9	25,4	1,1	62,1	63,1	11742,3	29,5
Котельная МСШ №2	76	180	надземная	до 1990	5376	1,40	18,87	0,79	61,64	62,43	11612,82	27,36
	57	130	надземная	до 1990	5376	0,52	6,99	0,29	37,55	37,84	7039,08	14,82
		310				1,9	25,9	1,1	99,2	100,3	18651,9	42,2
Котельная Сервисбыта	76	94	надземная	до 1990	5376	0,73	9,85	0,41	32,19	32,60	6064,47	14,29
	76	16	канальная	до 1990	5376	0,12	1,68	0,07	5,68	5,75	1069,88	2,43
	57	450	канальная	до 1990	5376	1,80	24,19	1,02	139,16	140,18	26074,59	51,30
	76	36	по помещ.	до 1990	5376	0,28	3,77	0,16	6,27	6,43	1196,25	5,47
		596				2,9	39,5	1,7	183,3	185,0	34405,2	73,5
Котельная Лесторга	76	315	надземная	до 1990	5376	2,46	33,02	1,39	107,87	109,25	20322,43	47,88
	57	245	надземная	до 1990	5376	0,98	13,17	0,55	70,76	71,32	13265,95	27,93
	76	40	канальная	до 1990	5376	0,31	4,19	0,18	14,20	14,38	2674,71	6,08
	57	135	канальная	до 1990	5376	0,54	7,26	0,31	41,75	42,05	7822,38	15,39
		735				4,3	57,6	2,4	234,6	237,0	44085,5	97,3
Котельная ОГБПОУ «КАДК»	76	26	канальная	до 1990	5376	0,20	2,73	0,11	9,23	9,35	1738,56	3,95
	57	943	канальная	до 1990	5376	3,77	50,70	2,13	291,62	293,75	54640,76	107,50
		969				4,0	53,4	2,2	300,8	303,1	56379,3	111,5
Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»		10332				97,0	1306,6	55,0	3374,3	3429,3	633860,6	1622,6

ГРАФИК

зависимости температуры теплоносителя от среднесуточной температуры наружного воздуха для котельных (температурный график 95 – 70 °С)

Температура наружного воздуха t ⁰ С	Температура воды в подающем трубопроводе системы отопления, t п ⁰ С	Температура воды в обратной линии системы отопления, t о ⁰ С
8	35,2	28,8
7	35,7	31,8
6	36,1	32,7
5	37,5	33,7
4	37,9	34,6
3	41,3	36,6
2	42,7	37,2
1	45,0	38,1
0	46,1	39,0
-1	48,7	40,8
-2	50,0	41,2
-3	51,3	42,1
-4	52,0	43,3
-5	52,5	43,6
-6	53,2	44,0
-7	54,5	44,6
-8	55,8	45,2
-9	56,0	46,1
-10	57,3	46,9
-11	57,8	47,2
-12	58,8	47,8
-13	59,2	48,3
-14	60,3	49,0
-15	61,2	49,5
-16	62,7	50,3
-17	62,9	50,8
-18	63,1	51,2
-19	64,2	51,8
-20	65,5	52,4
-21	66,7	53,1
-22	67,9	54,3
-23	68,1	55,2
-24	70,3	55,9
-25	71,5	56,4
-26	74,6	58,8
-27	75,8	59,9
-28	76,0	60,5
-29	79,1	63,4
-30	88,3	66,5
-31	89,4	67,2
-32	91,7	67,9
-33	92,9	68,6
-34	93,6	69,3
-35	95,0	70,0

Климатологические параметры Макарьевского района

Макарьевский район относится ко 2-й климатической зоне Костромской области. В соответствии с СП 131.13330.2020 и информации с местной метеорологической станции климатологические параметры Макарьевского района составляют:

Таблица 1.3.3. Температура наружного воздуха и грунта

месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	за год	за отоп. период
температура наружного воздуха														
по СП131	-12	-10,3	-3,9	3,6	10,9	15,2	17,7	15,2	9,5	3,1	-3,6	-8,9	3,0	-4,2
факт за 5 лет	-8,64	-8,98	-2,88	3,9	11,78	16,16	18,24	16,06	9,9	4,48	-1,5	-7,4	4,24	-2,24
температура грунта														
факт за 5 лет	3,5	2,9	2,48	2,64	5,82	9,5	12,46	14,02	13,38	10,74	7,46	4,86	7,51	5,3

- среднегодовая температура наружного воздуха 4,24°C;
- среднесезонная температура грунта на глубине 1,6 м 5,3°C.

Параметры отопительного периода:

- продолжительность 224 сут., начало и окончание периода устанавливается распоряжениями администрации муниципального района;
- средняя температура наружного воздуха -4,2°C; фактическая за последние 5 лет -2,24°C;
- расчетная температура наружного воздуха -32°C;
- средняя скорость ветра 2,9 м/с.

Параметры наружного воздуха, грунта и теплоносителя за каждый месяц отопительного периода приведены в таблице 1.3.3

Таблица 1.3.3. Фактические параметры работы тепловой сети за отопительный период

Месяц	Температура грунта $t_{гр.}, ^\circ\text{C}$	Температура наружного воздуха $t_{н.в.}, ^\circ\text{C}$	Время работы за отопит. период, ч
Январь	3,5	-8,64	744
Февраль	2,9	-8,98	672
Март	2,5	-2,88	744
Апрель	2,6	3,9	720
Май	5,8	11,78	96
Июнь	9,5	16,16	0
Июль	12,5	18,24	0
Август	14,0	16,06	0
Сентябрь	13,4	9,9	192
Октябрь	10,7	4,48	744
Ноябрь	7,5	-1,5	720
Декабрь	4,9	-7,4	744
за год	7,5	4,24	
за отопит.период	5,3	-2,24	5376

1.4 Существующие и перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя

Таблица 1.4.1 Техничко-экономические показатели теплоснабжающей организации за 2021 год, Гкал/год

Наименование теплоснабжающих организаций		Производство теплоэнергии	Затраты на СН	Отпуск теплоэнергии	Сетевые потери	Реализация
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	План	10630,67	531,53	10099,13	1652,48	8446,7
	Факт	13215,1	660,8	12554,3	3429,3	9125

Продолжение таблицы 1.4.1

Техничко-экономические показатели теплоснабжающей организации в 2021 год, Гкал/год

Наименование теплоснабжающих организаций		Потребление топлива				Удельный расход топлива	Потребление эл. энергии	Удельный расход эл. энергии
		уголь, т	дрова, пл.м ³	отходы, м ³	т у.т.	кгу.т./Гкал	кВт*ч	кВт*ч/Гкал
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	План	697,36	5684,35	2221,06	2180,9	222,84	630950	59,35
	Факт	2371,3	5273,0	14100	4069,8	307,97	624547,3	47,3

Анализ технико-экономических показателей позволяет сделать следующие выводы:

- 1) Фактическое значение реализации тепловой энергии по котельным ООО «ТЕПЛОСБЫТ» меньше планового. По итогам 2021 года имеют место выпадающие доходы в размере 838 тыс. руб.
- 2) Нормативные сетевые потери в тепловых сетях котельных городского поселения составляют 3429,3 Гкал/год. Плановые потери установлены в размере 1652,48 Гкал/год, что меньше нормативных на 1776,8 Гкал/год, то есть в 2 раза.
- 3) Фактическое потребление топлива превысило плановое значение.
- 4) Фактический удельный расход условного топлива превышает плановое значение.
- 5) Фактическое производство тепловой энергии выше плана.

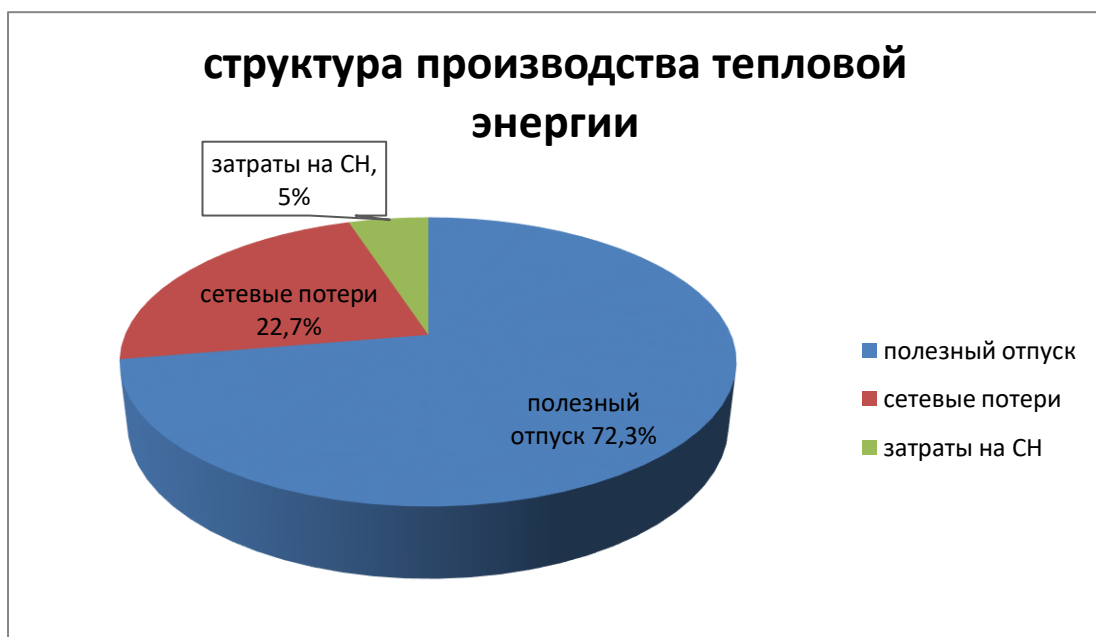


Рисунок 1.4.1 – Диаграмма структуры производства тепловой энергии ООО «ТЕПЛОСБЫТ».

Таблица 1.4.2. Установленные с 01.01.2022 год тарифы на тепловую энергию и воду

№ п/п	Наименование теплоснабжающих и водоснабжающих организаций	Тепловая энергия, руб./Гкал	Питьевая вода, руб./м ³
1	ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	3551,00	-
3	МУП «Макарьевское КХ»	-	63,84

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию приведена в таблице 1.4.3 и на диаграмме 1.4.1

Таблица 1.4.3. Динамика изменения тарифов на тепловую энергию для теплоснабжающих организаций городского поселения город Макарьевв период с 2020 по 2023 год, руб./Гкал

Наименование теплоснабжающих организаций	2020г.	2021г.		2022г.		2023г.	
	с 01.07	с 01.01	с 01.07	с 01.01	с 01.07	с 01.01	с 01.07
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	3378,00	3378,00	3551,00	3551,00	3687,00	3687,00	3795,00

Рост тарифа в 2023 г. составит 3,944%.

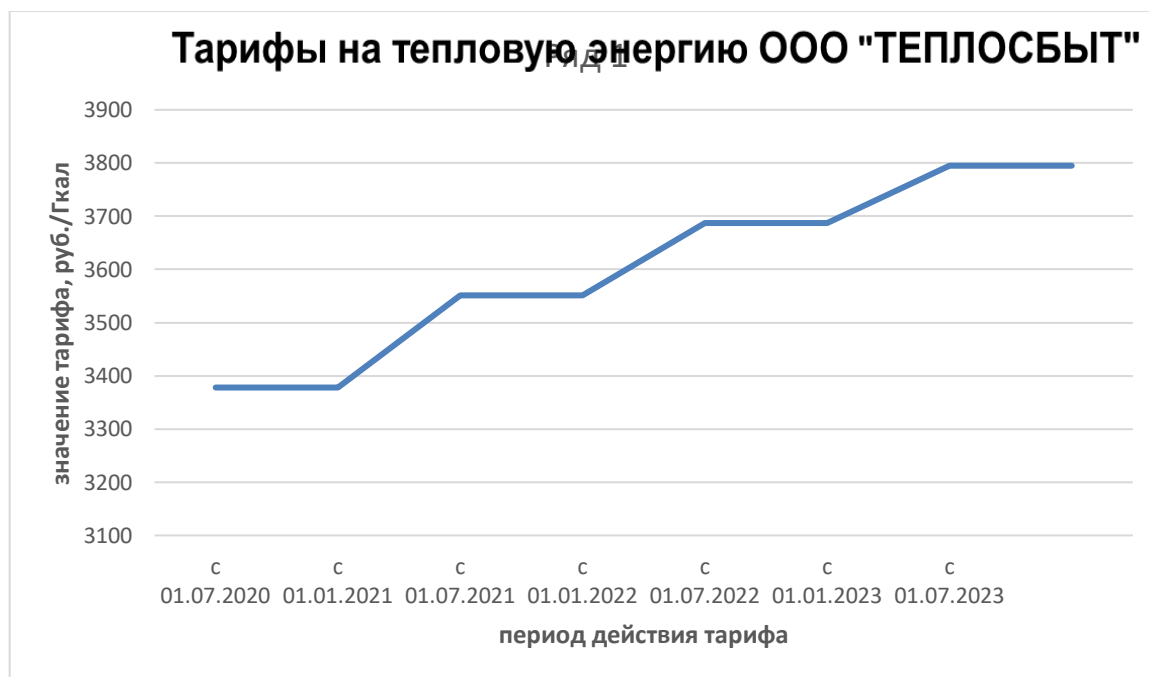


Рисунок 1.4.1 – Динамика изменения тарифов на тепловую энергию ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения

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 и вентиляция	ГВС	Суммар-ная	
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»					
Котельная 13 квартала	Спорткомплекс «Юность», Россельхозбанк,12 жилых домов	0,4743		0,4743	1,272
Котельная 21 квартала	Макарьевская РБ, 16 жилых домов	0,7612		0,7612	3,816
Котельная 23 квартала	14 жилых домов	0,7242		0,7242	2,3
Котельная 27 квартала	6 жилых домов	0,1979		0,1979	0,838
Котельная ДМШ	Аптека, художественная и музыкальная школы, 2 жилых дома	0,2197		0,2197	0,48
Котельная городской бани	14 жилых домов	0,2443		0,2443	3,594
Котельная детсада №5	Здание и кухня детсада, 3жилых дома	0,1515		0,1515	0,56
Котельная детсада№4	2 здания детского сада, 3 жилых дома	0,2214	0,0894	0,3108	0,996
Котельная МСШ №1	3 корпуса школы, музей, гараж	0,5235		0,5235	1,834
Котельная МСШ №2	Здание школы, 2 жилых дома	0,4770		0,4770	0,856
Котельная Сервисбыта	Здания Сервисбыта, налоговой инспекции и ПФ, КЦСОН, 2 жилых дома	0,1359		0,1359	0,72
Котельная Лесторга	10 жилых домов	0,0903		0,0903	0,92
Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»	5 корпусов колледжа, 5 жилых домов	0,3635		0,3635	1,262
Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»		4,5847	0,0894	4,6741	19,448

Как следует из данных, приведенных в таблицах 1.2.1 и 1.5.1, у теплоснабжающих организаций нет дефицита в тепловой мощности теплоисточников. Плотность тепловой нагрузки по городскому поселению составляет: $4,674/3 = 1,56$ Гкал/ч/км²..

1.6 Перспективные тепловые нагрузки

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 только у котельной детского сада №4. Изменение этих нагрузок, как по величине, так и по структуре согласно градостроительному плану в ближайшей и отдаленной перспективе не ожидается.

Всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление. Площадь квартир в домах с индивидуальным теплоснабжением составляет 139,164тыс. м². Ежегодный прирост этой

площади планируется в объеме 1800 м²/год. Для одноэтажных жилых домов с отапливаемой площадью 100 м² нормативный расход тепловой энергии на отопление согласно СП 50.13330.2012 составляет 0,517 Вт/(м³*°C) или 190,56 кВт*ч/м². Для ГО г. Макарьево-градусо-сутки отопительного периода согласно климатологии района составляют: ГСОП = 224*(20+4,2) = 5420,8

Потребление тепловой энергии на отопление жилых домов с индивидуальным теплоснабжением составит:

$$Q_{\text{инд.от.}} = 190,56 * 139164 = 26519,1 \text{ МВт*ч/год} = 22806,4 \text{ Гкал/год}$$

Расчетная тепловая нагрузка на отопление имеющегося индивидуального жилого фонда составляет:

$$Q_{0\text{инд.от.}} = (22806,4 / 5376) * (20 + 32) / (20 + 4,2) = 9,1156 \text{ Гкал/ч.}$$

Потребление тепловой энергии на ГВС жилых домов с индивидуальным теплоснабжением по норме потребления горячей воды $g_{\text{ГВ}} = 100$ л/сут. составит:

$$Q_{\text{ГВС}} = 100 * 5450 * 365 * 0,052 / 1000 = 10344,1 \text{ Гкал/год}$$

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

$$Q_{0\text{ГВС}} = 10344,1 / 8760 = 1,1808 \text{ Гкал/ч}$$

Потребление тепловой энергии на отопление жилыми домами и другими потребителями с центральным теплоснабжением рассчитывается по расчетным тепловым нагрузкам и продолжительности отопительного периода, принимаемой по нормативу 5376 ч, а средние температуры воздуха в помещениях и температура наружного воздуха принимаются, соответственно, 20°C и -4,2°C (климатологии СП 131).

Таблица 1.6.1. Перспективные тепловые нагрузки в системах теплоснабжения городского поселения, Гкал/ч

Показатели	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.
индивидуальное теплоснабжение															
площадь ИЖФ, м ²	127464	128964	130464	131964	133764	135564	137364	139164	140964	142764	144564	146364	148164	149964	0,1269
расчетные тепловые нагрузки на отопление	8,3492	8,4475	8,5457	8,6440	8,7619	8,8798	8,9977	9,1156	9,2335	9,3514	9,4693	9,5872	9,7051	9,8230	11,1852
численность населения в ИЖД, чел.	6062	5960	5858	5756	5654	5552	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	0
расчетные тепловые нагрузки на ГВС	1,3134	1,2913	1,2692	1,2471	1,2250	1,2029	1,1808	1,1808	1,1808	1,1808	1,1808	1,1808	1,1808	1,1808	1,2623
расчетные тепловые нагрузки суммарные	9,6627	9,7388	9,8150	9,8911	9,9869	10,0827	10,1785	10,2964	10,4143	10,5323	10,6502	10,7681	10,8860	11,0039	12,4475
ООО "ТЕПЛОСБЫТ"															
увеличение тепловой нагрузки на отопление	0	0	0	-0,1169	0,3257	0	-0,0349	0,1808	0	0	0	0	0	0	0
расчетные тепловые нагрузки на отопление	4,23	4,23	4,23	4,1131	4,4388	4,4388	4,4039	4,5847	4,5847	4,5847	4,5847	4,5847	4,1	4,1	4,1
увеличение тепловой нагрузки на ГВС	0	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	0	0	0	0	0	0
расчетные тепловые нагрузки на ГВС	0,3394	0,3394	0,3394	0,3394	0,3394	0,3394	0,3394	0,0894	0,0894	0,0894	0,0894	0,0894	0,0894	0,0894	0,0894
расчетные тепловые нагрузки сумм.	4,5694	4,5694	4,5694	4,4525	4,7782	4,7782	4,7433	4,6741	4,6741	4,6741	4,6741	4,6741	4,1894	4,1894	4,1894

2 Существующий и перспективный балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

2.1 Зоны действия источников теплоснабжения

Муниципальные котельные географически распределены по всей территории городского поселения и обслуживают многоквартирные жилые дома, учебные заведения, социальные учреждения, административные и общественные здания. Большая часть котельных и их потребители (тепловые нагрузки) расположены в центральной части города в районе пл. Революции, улиц Б. Советская, Валовая, Окружная, Ю.Смирнова, а также в микрорайонах Юбилейный, 13 квартала, 21 квартала, 23 квартала, 27 квартала.

Ряд котельных обслуживают свои учреждения: 2 детских сада, 2 общеобразовательные школы, детскую музыкальную школу.

Средняя протяженность тепловых сетей от котельных составляет около 550 м. Таким образом, муниципальные котельные приближены к отапливаемым объектам, имеют сравнительно небольшую протяженность тепловых сетей. Следовательно, затраты электроэнергии на передачу теплоты в такой системе должны быть минимальны, однако, велики затраты на содержание персонала на каждой мелкой котельной (кочегаров, операторов, слесарей) и низок КПД котлов. Средняя подключенная тепловая нагрузка на каждую котельную составляет 0,34 Гкал/ч.

Котельные учреждений и организаций обеспечивают отопление собственных зданий. Их тепловые сети имеют небольшую протяженность, суммарная тепловая мощность составляет 3 Гкал/ч, а суммарная тепловая нагрузка составляет 0,5 Гкал/ч.

Зоны действия источников 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 отопление.

Газификация городского поселения г. Макарьев администрацией области планируется в 2025 году, что требует в городском поселении и в Макарьевском районе в целом разработки проекта газификации с учетом развития систем теплоснабжения с использованием как природного газа, так и местных видов топлива: дров и отходов деревообработки.

Газификация существенно изменит зоны действия существующих источников тепловой энергии, поскольку многие потребители тепловой энергии, прежде всего индивидуальные жилые дома, перейдут на индивидуальное теплоснабжение.

Существующие зоны действия источников тепловой энергии представлены на графической части настоящей схемы теплоснабжения.

2.2 Существующий и перспективный балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки потребителей в зонах действия источников тепловой энергии

Таблица 2.2.1. Существующий баланс тепловой мощности и тепловых нагрузок теплоисточников, Гкал/ч

№ п/п	Показатели баланса	Наименование котельной													Итого
		13 квартала	21 квартала	23 квартала	27 квартала	ДМШ	бани	детсада №5	детсада №4	МСШ №1	МСШ №2	Сервис-быта	Лесторга	ОГБПОУ «КАДК»	ООО «ТЕПЛОСБЫТ»
1	Приход:														
1.1.	располагаемая мощность котлов	1,032	3,096	1,72	0,598	0,48	3,354	0,56	0,516	1,114	0,856	0,72	0,92	0,542	15,508
1.2.	резервная тепловая мощность	0,24	0,72	0,58	0,24	-	0,24	-	0,48	0,72	-	-	-	0,72	3,94
	итого приход	1,272	3,816	2,3	0,838	0,48	3,594	0,56	0,996	1,834	0,856	0,72	0,92	1,262	19,448
2	Расход:														
2.1.	тепловые нагрузки потребителей	0,4743	0,7612	0,7242	0,1979	0,2197	0,2443	0,1515	0,3108	0,5235	0,4770	0,1359	0,0903	0,3635	4,6741
2.2.	сетевые потери	0,0875	0,1393	0,1066	0,0422	0,0056	0,0525	0,009	0,0261	0,0117	0,0187	0,0344	0,0441	0,0564	0,6341
2.3.	затраты на собственные нужды	0,0107	0,0172	0,0164	0,0045	0,0050	0,0055	0,0034	0,0070	0,0118	0,0108	0,0031	0,0020	0,0082	0,1058
2.4.	тепловая нагрузка на котлы	0,5726	0,9177	0,8472	0,2446	0,2302	0,3023	0,1640	0,3440	0,5471	0,5065	0,1734	0,1364	0,4281	5,4140
2.5.	резерв тепловой мощности	0,6994	2,8983	1,4528	0,5934	0,2498	3,2917	0,3960	0,6520	1,2869	0,3495	0,5466	0,7836	0,8339	14,0340

Как следует из приведенного баланса, у всех теплоисточников имеется значительный резерв установленной тепловой мощности котлов. Однако, техническое состояние котлов на отдельных котельных и качество поставляемого топлива таково, что котлы могут выдать своей паспортной мощности. Поэтому реальный резерв тепловой мощности на котельных ООО «ТЕПЛОСБЫТ» значительно меньше. Котлы на котельных в наиболее холодный период не в состоянии нагреть сетевую воду до требуемой по сетевому графику температуры выше 80°C.

Таблица 2.2.2. Перспективный баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в системах теплоснабжения городского поселения, Гкал/ч

Показатели баланса	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.
Приход тепловой мощности:															
Муниципальные котельные	16,288	16,288	16,288	15,288	17,898	17,898	17,906	19,448	19,448	19,448	19,448	19,448	19,448	19,448	19,448
Индивидуальный жилой фонд	10,736	10,821	10,906	10,990	11,097	11,203	11,309	11,440	11,571	11,703	11,834	11,965	12,096	12,227	13,353
Итого приход тепловой мощности	27,024	27,109	27,194	26,278	28,995	29,101	29,215	30,888	31,019	31,151	31,282	31,413	31,544	31,675	32,801
Расчетные тепловые нагрузки															
Муниципальные котельные	4,5694	4,5694	4,5694	4,4525	4,7782	4,7782	4,7433	4,6741	4,6741	4,6741	4,6741	4,6741	4,1894	4,1894	4,1894
Индивидуальный жилой фонд	9,663	9,739	9,815	9,891	9,987	10,083	10,179	10,296	10,414	10,532	10,650	10,768	10,886	11,004	12,017
Итого суммарные тепловые нагрузки	14,232	14,308	14,384	14,344	14,765	14,861	14,922	14,971	15,088	15,206	15,324	15,442	15,075	15,193	16,207
Дефицит тепловой мощности (-), резерв (+)	12,792	12,801	12,809	11,935	14,229	14,240	14,294	15,918	15,931	15,944	15,957	15,970	16,468	16,481	16,594
в т.ч. по теплоснабжающим организациям															
Муниципальные котельные	11,719	11,719	11,719	10,836	13,120	13,120	13,163	14,774	14,774	14,774	14,774	14,774	15,259	15,259	15,259
Индивидуальный жилой фонд	1,074	1,082	1,091	1,099	1,110	1,120	1,131	1,144	1,157	1,170	1,183	1,196	1,210	1,223	1,335

Таблица 2.2.3. Перспективное потребление тепловой энергии, Гкал

Показатели	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.
Площадь ожидаемого строительства ИЖД, тыс. м ²	1,4	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Площадь жилых помещений в ИЖД, тыс. м ²	127,464	128,964	130,464	131,964	133,764	135,564	137,364	139,164	140,964	142,764	144,564	146,364	148,164	149,964	151,764
Площадь жилых помещений в МКД, тыс. м ²	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	28,314	28,314	28,314	28,314	28,314	28,314	28,314	28,314
Количество жителей в ИЖД, чел.	6062	5960	5858	5756	5654	5552	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450
Потребление тепловой энергии на ГВС ИЖД, Гкал/год	11505,7	11312,1	11118,5	10924,9	10731,3	10537,7	10344,1	10344,1	10344,1	10344,1	10344,1	10344,1	10344,1	10344,1	10344,1
Расчетная тепловая нагрузка на ГВС ИЖД, Гкал/ч	1,313	1,291	1,269	1,247	1,225	1,203	1,181	1,181	1,181	1,181	1,181	1,181	1,181	1,181	1,181
Потребление тепловой энергии на отопление и вентиляцию ИЖД, Гкал/год	20889,0	21134,8	21380,6	21626,5	21921,5	22216,4	22511,4	22806,4	23101,4	23396,4	23691,4	23986,4	24281,4	24576,3	24871,3
Расчетные тепловые нагрузки на отопление и вентиляцию ИЖД, Гкал/ч	8,349	8,447	8,546	8,644	8,762	8,880	8,998	9,116	9,234	9,351	9,469	9,587	9,705	9,823	10,837
Расчетные тепловые нагрузки ИЖД суммарные, Гкал/ч	9,663	9,739	9,815	9,891	9,987	10,083	10,179	10,296	10,414	10,532	10,650	10,768	10,886	11,004	12,017
Потребление тепловой энергии ИЖД всего, Гкал/год	32394,7	32446,9	32499,1	32551,4	32652,8	32754,1	32855,5	33150,5	33445,5	33740,5	34035,5	34330,5	34625,5	34920,4	35215,4
Потребление тепловой энергии от котельных, Гкал/год	9953,3	9953,3	9953,3	9697,1	10411,0	10411,0	10334,5	10228,2	10228,2	10228,2	10228,2	10228,2	9165,9	9165,9	9165,9
Перспективное потребление тепловой энергии всего, Гкал/год	42348,0	42400,2	42452,4	42248,5	43063,7	43165,1	43190,0	43378,7	43673,7	43968,7	44263,7	44558,7	43791,3	44086,3	44381,3

2.3 Радиус эффективного теплоснабжения

При суммарной протяженности тепловых сетей от 13 муниципальных котельных в 10,3 км средняя протяженность тепловых сетей от одного теплоисточника составляет 0,77 км. Наибольший радиус теплоснабжения имеют следующие котельные:

- котельная бани – 550 м;
- котельная 21 квартала – 350 м;
- котельная 23 квартала – 250 м;
- котельная 13 квартала – 250 м;
- котельная Лесторга – 200 м.

Эффективный радиус теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения. Иными словами, эффективный радиус теплоснабжения определяет условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно по причинам роста совокупных расходов в указанной системе. Учет данного показателя позволит избежать высоких потерь в сетях, улучшить качество теплоснабжения и снизить 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 2.3.1. Нормативные тепловые потери в тепловых сетях ООО «ТЕПЛОСБЫТ» составляют 3429,3 Гкал/год или 24,6% от отпуска тепловой энергии в тепловые сети.

2. Заданный уровень потерь в тепловых сетях муниципальных котельных

Департаментом государственного регулирования цен и тарифной политики Костромской области установлен объем потерь в тепловых сетях теплоснабжающей организации ООО «ТЕПЛОСБЫТ» в размере $Q_{\text{пот.}}=1652,5$ Гкал/год или 16,4% от отпуска тепловой энергии с котельных, что меньше нормативных потерь более, чем в 2 раза. 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 каждой котельной ООО «ТЕПЛОСБЫТ» приведен в таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1. Тепловые потери по котельным ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

Наименование котельной	Расчетный отпуск тепловой энергии, Гкал/год	Протяженность теплосетей, м	Нормативные тепловые потери,	
			Гкал/год	%
Котельная 13 квартала	1543,7	1238	470,3	30,5
Котельная 21 квартала	2478,4	1900	748,8	30,2
Котельная 23 квартала	2235,0	2024	572,9	25,6
Котельная 27 квартала	680,8	620	226,6	33,3
Котельная ДМШ	525,3	96	29,9	5,7
Котельная городской бани	842,7	1085	282,1	33,5
Котельная детского сада №5	396,1	162	48,3	12,2
Котельная детского сада №4	716,5	435	162	22,6
Котельная МСШ №1	1264,7	162	63,1	5,0
Котельная МСШ №2	1195,1	310	100,3	8,4
Котельная Сервисбыта	462,6	596	185	40,0
Котельная Лесторга	444,2	735	237	53,4
Котельная ОГБПОУ «КАДК»	1137,4	969	303,1	26,6
Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	13922,5	10332	3429,4	24,6

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 2.3.1, следует, что радиус теплоснабжения от котельных бани и Лесторга значительно превышает эффективное значение. Также целесообразно отключить наиболее удаленных потребителей от котельных Сервисбыта, 13 и 21 кварталов,

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.

3 Существующий и перспективный балансы теплоносителя

Баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения городского поселения г. Макарьев приведен в таблице 3.1. В балансе учтено:

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

С учетом выше указанных особенностей системы централизованного теплоснабжения городского поселения г. Макарьев 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 питьевого качества по тарифу 63,84 руб./м³, поставляемая МУП «Макарьевское КХ».

Расчет потерь теплоносителя в тепловых сетях и системах теплоснабжения потребителей произведен в соответствии с «Порядком определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, нормативов удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии, нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), в том числе в целях государственного регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения». Утвержден приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 10.08.2012 г. N377 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.

Перспективный баланс теплоносителя в системе централизованного теплоснабжения городского поселения г. Макарьев приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.1. Существующий баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения ГП г. Макарьев

№ п/п	Показатели баланса	Наименование котельной													Итого
		13 квартала	21 квартала	23 квартала	27 квартала	ДМШ	бани	детсада №5	детсада №4	МСШ №1	МСШ №2	Сервис- быта	Лесторга	ОГБПОУ «КАДК»	
1	Приход:														
1.1	от водоподготовительных установок	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2	из водопровода сырой воды	338,4	650,1	469,8	143,2	63,3	216,7	49,5	89,6	165,7	153,9	79,7	88,0	155,3	2663,2
	итого приход	338,4	650,1	469,8	143,2	63,3	216,7	49,5	89,6	165,7	153,9	79,7	88,0	155,3	2663,2
2	Расход:														
2.1	объем теплосетей в отопит. период, м ³	14,3	30,1	18,7	6,1	0,38	10,2	0,7	1,6	1,9	1,9	2,9	4,3	4,0	97,1
2.2	объем теплосетей в неотопит. период, м ³	0	0	0	0	0	0	0	0,47	0	0	0	0	0	0
2.3	отопительный период, ч	5376	5376	5376	5376	5376	5376	5376	5376	5376	5376	5376	5376	5376	5376
2.4	неотопит. период, ч	3384	3384	3384	3384	3384	3384	3384	3384	3384	3384	3384	3384	3384	3384
2.5	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,4743	0,7612	0,7242	0,1979	0,2197	0,2443	0,1515	0,2214	0,5235	0,4770	0,1359	0,0903	0,3635	4,5847
2.6	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0	0	0	0	0	0	0	0,0894	0	0	0	0	0	0,0894
2.7	объем теплоносителя в системах теплопотребления	9,2	14,8	14,1	3,9	4,3	4,8	3,0	4,9	10,2	9,3	2,7	1,8	7,1	89,9
2.8	объем теплоносителя в системах теплоснабжения, м ³	23,5	44,9	32,8	10,0	4,7	15,0	3,6	6,5	12,1	11,2	5,6	6,1	11,1	187,0
2.9	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	316,5	604,0	441,1	133,9	62,7	201,1	48,4	87,0	162,6	150,8	75,1	81,4	149,0	2513,8
2.10	Аварийная подпитка теплосетей, м ³ /год	0,5	0,9	0,7	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	3,7
2.11	Технологические затраты теплоносителя, м ³ /год	21,5	45,2	28,1	9,2	0,6	15,3	1,0	2,4	2,8	2,9	4,4	6,5	6,0	145,7
2.12	Итого затраты теплоносителя	338,4	650,1	469,8	143,2	63,3	216,7	49,5	89,6	165,7	153,9	79,7	88,0	155,3	2663,2

Таблица 3.2. Перспективный баланс теплоносителя в системе централизованного теплоснабжения городского поселения, м³

№ п/п	Показатели баланса	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.
1	Приход:															
1.1.	от водоподготовительных установок	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2157,2	2157,2	2157,2	1842,0	1842,0	1842,0
1.2.	из водопровода сырой воды	2108,3	2108,3	2108,3	2078,6	2161,4	2161,4	2152,5	2157,2	2157,2	-	-	-	-	-	-
	итого приход	2108,3	2108,3	2108,3	2078,6	2161,4	2161,4	2152,5	2157,2	2157,2	2157,2	2157,2	2157,2	1842,0	1842,0	1842,0
2	Расход:															
2.1.	объем теплоносителя в теплосетях, м ³	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	67,7	67,7	67,7	67,7	67,7	54,5	54,5	54,5
2.2.	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	4,23	4,23	4,23	4,1131	4,4388	4,4388	4,4039	4,5847	4,5847	4,5847	4,5847	4,5847	4,1	4,1	4,1
2.3.	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,3394	0,3394	0,3394	0,3394	0,3394	0,3394	0,3394	0,0894	0,0894	0,0894	0,0894	0,0894	0,0894	0,0894	0,0894
2.4.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения	84,5	84,5	84,5	82,2	88,6	88,6	87,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	80,5	80,5	80,5
2.5.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения	153,7	153,7	153,7	151,4	157,8	157,8	157,1	157,6	157,6	157,6	157,6	157,6	135,0	135,0	135,0
2.6.	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	2001,5	2001,5	2001,5	1971,8	2054,5	2054,5	2045,6	2052,4	2052,4	2052,4	2052,4	2052,4	1757,5	1757,5	1757,5
2.7.	Аварийная подпитка теплосетей, м ³ /год	3,1	3,1	3,1	3,0	3,2	3,2	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,7	2,7	2,7
2.8.	Технологические затраты теплоносителя, м ³ /год	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	101,55	101,55	101,55	101,55	101,55	81,75	81,75	81,75
2.9.	Итого затраты теплоносителя	2108,3	2108,3	2108,3	2078,6	2161,4	2161,4	2152,5	2157,2	2157,2	2157,2	2157,2	2157,2	1842,0	1842,0	1842,0

4 Мастер-план развития систем теплоснабжения городского поселения

4.1 Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей

Теплоснабжение потребителей, подключенных к муниципальным котельным, обеспечивается в пределах санитарных норм только при хорошем качестве поставленного топлива — угля, дров и древесных отходов и при правильно поставленной эксплуатации котельных: периодической чистке котлов и теплообменных аппаратов, ежегодном ремонте запорной и регулирующей арматуры, замене аварийных участков теплосетей, подготовке систем теплопотребления к отопительному сезону.

Недостаточная температура теплоносителя на выходе с котельных, повышенные потери в тепловых сетях приводят к недопоставке тепловой энергии потребителям (к их «недотопу»).

Таблица 4.1.1. Плановая и фактическая реализация тепловой энергии по городскому поселению, Гкал

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018г.	2019 г.	2021 г.
План	10011,9	9817,4	9817,4	8875,2	8446,7
Факт	9217,1	9256,9	8962,6	8066,3	9125

Причина заключается в том, что реальный КПД котлов и котельных в целом значительно ниже принятых для расчета тарифа и нормативных значений.

Реальный удельный расход условного топлива на производство теплоты составляет:

$b_{от.ф.}=308$ кг у.т./Гкал, что соответствует фактическому КПД котлов в 46,4%

Плановый удельный расход топлива на производство теплоты на 2022 г. составляет:

$b_{от.пл.}=224,84$ кг у.т./Гкал, что ниже нормативно-эксплуатационного удельного расхода топлива на производство теплоты основными типами применяемых котлов при их работе на дровах.

Абсолютные и удельные расходы электроэнергии на производство теплоты приведены в таблице 4.1.2.

Таблица 4.1.2. Удельный расход электроэнергии на производство теплоты

Наименование теплоснабжающих организаций	Вид показателя	Производство тепловой энергии, Гкал	Потребление электроэнергии, кВт*ч	Удельный расход электроэнергии на производство теплоты, кВт*ч/Гкал
Муниципальные котельные	План	10630,67	630950	59,35
	Факт	13215,1	624547,3	47,3

При отраслевом нормативе расхода электроэнергии на производство тепловой энергии для данного типа котельных в 20 кВт*ч/Гкал в муниципальных котельных фактический показатель значительно превышает этот норматив. Причина заключается в том, что сетевые насосы на большей части котельных завышены по подаче, напору и в целом по мощности. Отсутствие наладки гидравлического режима тепловых сетей требует увеличения параметров сетевых насосов, чтобы обеспечить нормальное теплоснабжение удаленных потребителей.

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

Переход на сжигание только древесных отходов сократит топливную составляющую в тарифе. Объединение районов теплоснабжения отдельных котельных позволит сократить в тарифе долю заработной платы. Замена сетевых насосов, проведение наладки

гидравлического режима тепловых сетей позволит существенно сократить в тарифе долю электрической энергии.

Неудовлетворительное качество теплоносителя и поставляемой тепловой энергии не позволяет организовать в многоквартирных домах горячее водоснабжение потребителей. Реконструкция котельных с установкой автоматизированных котлов, водоподготовительных установок создаст все условия для расширения услуг по теплоснабжению потребителей в части организации горячего водоснабжения.

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

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

Увеличение тепловых нагрузок у существующих котельных возможно за счет подключения к ним зданий учреждений и организаций при выводе из эксплуатации их собственных теплоисточников. 1 котельная обслуживает только учреждения и организации. 12 котельных отапливают жилые дома, но в зоне действия этих котельных строительство новых многоквартирных жилых домов или общественных зданий не планируется. Не планируется также и застройка новых микрорайонов.

4.2 Описание сценариев развития теплоснабжения городского поселения

Возможны 3 сценария развития теплоснабжения городского поселения г. Макарьев:

1. До прихода природного газа:
 - оптимизация работы существующих котельных, замена устаревших котлов и завышенных по мощности насосов, максимально возможный перевод котельных на отходы деревообработки.
- С приходом природного газа:
2. Реконструкция всех муниципальных угольно-дровяных котельных в автоматизированные газовые с сохранением для котельных всех подключенных тепловых нагрузок. Котельные, работающие на отходах деревообработки, сохраняются.
3. Максимально возможный перевод на индивидуальное теплоснабжение жилых домов и бюджетных потребителей.

Положительными моментами развития теплоснабжения по первому сценарию является сокращение затрат на топливо и электроэнергию за счет установка нового, энергоэффективного оборудования на котельных. Сохраняются все тепловые нагрузки на котельные. У теплоснабжающей организации появляется возможность работать рентабельно, без убытков. Отрицательным моментом является сохранение на котельных большого количества обслуживающего персонала.

По сценарию 2 основная часть муниципальных котельных реконструируется в автоматизированные газовые котельные. При этом сценарии те котельные, которые перешли на отходы деревообработки, переводить на газ не целесообразно. Положительными моментами развития теплоснабжения по второму сценарию является сокращение затрат на содержание персонала и электроэнергию за счет установка котельных нового, энергоэффективного оборудования и полной его автоматизации. Сохраняются все тепловые нагрузки на котельные. У теплоснабжающей организации также появляется возможность работать рентабельно, без убытков.

По сценарию 3 производится децентрализация всей системы теплоснабжения города. Школы, детские сады, колледж, библиотека, 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 здания федеральных учреждений и прочих организаций, а также большая часть МКД. При этом отдельные квартиры в МКД тоже могут перейти на индивидуальное теплоснабжение. Прогнозируется, что сохранятся 3 – 4 котельные, которые будут реконструированы в автоматизированные щеповые и в газовые блочно-модульные (БМК). У ТСО значительно сократится реализация тепловой энергии.

Здания существующих котельных, в целом находятся в неудовлетворительном техническом состоянии, не имеют свободных площадей и не пригодны для монтажа в них оборудования БМК. Новые газовые и щеповые котельные должны монтироваться в непосредственной близости от существующих котельных со стороны вывода тепловой сети. При этом старые угольно-дровяные котельные консервируются и служат резервным теплоисточником, работающем на резервном топливе. На топливном складе теплоснабжающей организации должен храниться нормативный запас резервного топлива.

При газификации городского поселения ко всем остающимся в работе котельным должен быть подведен газопровод низкого давления, выделен и зарезервирован земельный участок для строительства новой БМК.

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

- 1). Сложившийся на рынке уровень цен на сервисное обслуживание автоматизированных газовых котельных, смонтированных в форме котельных блоков или БМК. Стоимость сервисного обслуживания 3-х котельных в форме котельных блоков несколько превышает стоимость обслуживания 1 БМК (120 тыс. руб./год).
- 2). Удельные затраты на сервисное обслуживание автоматизированных газовых котельных зависят от тепловой мощности котельных: с увеличением мощности котельных удельные затраты на сервисное обслуживание автоматизированных газовых котельных снижаются, а для мелких котельных (до 2 МВт) цены практически не зависят от мощности котельных.
- 3). Удельные затраты на строительство газовых котельных. При увеличении тепловой мощности котельных удельные затраты на их строительство снижаются. Так в соответствии с «НЦС 81-02-19-2021. Здания и сооружения городской инфраструктуры» удельные затраты на строительство газовых БМК составляют:

Таблица 4.2.1

Код показателя	Наименование показателя	Норматив цены строительства на 01.01.2021, тыс. руб./МВт
19-02-001-01	до 1 МВт	10417,3
19-02-001-02	от 1 до 5 МВт	6044,23
19-02-001-03	от 5 до 8,16 МВт	6270,95
19-02-001-04	от 8,16 до 12 МВт	4866,06

- 4). При выборе в качестве источника теплоты котельных блоков наружного размещения следует учитывать наличие в отапливаемом здании помещения с плюсовыми температурами для установки другого котельного оборудования: теплообменников, водоподготовительных установок, насосов, шкафов с электрооборудованием и автоматикой, приборов учета.

5). 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» 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.

- 6). Для обеспечения тепловых нагрузок размером менее 0,35 – 0,5 Гкал/ч целесообразно применять котлы наружного размещения марок MicroNew, RS-A, пристроенные к стене

котельной или встроенные в здание котельной. Эти котлы по сравнению с котлами других производителей менее требовательны к качеству сетевой воды и имеют люки для проведения чистки поверхностей нагрева. Однако, эти котлы являются водотрубными и оснащаются низкоэффективными атмосферными горелками. Такие котлы практически не ремонтпригодны и имеют КПД не более 90%, что, на 3-4% ниже современных жаротрубных котлов с автоматизированными горелками, применяемых в БМК.

7). 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 не потребуется устанавливать другое, обязательное для котельных, оборудование.

8). До начала газификации (сценарий 1) для обеспечения тепловых нагрузок размером менее 0,5 Гкал/ч целесообразно применять твердотопливные котлы типа КВр-0,5 или КВр-0,3 Ижевского котельного завода, имеющие реальный КПД 70%. Эти котлы по сравнению с котлами других производителей менее требовательны к качеству сетевой воды и имеют люки для проведения чистки поверхностей нагрева. Возможно также применение дровяных котлов компании «Гейзер». Выбор котлов в каждом конкретном случае должен подтверждаться технико-экономическим обоснованием и проектом, поскольку установка щеповых котлов с комплектом топливоподачи, системами золо-и дымоудаления и автоматики значительно дороже, чем установка дровяных котлов. При существующих на котельные тепловых нагрузок нельзя устанавливать котлы единичной мощностью свыше 0,5 МВт, поскольку эти котлы будут иметь малую загрузку тепловой мощности, низкий КПД и опасность работы в конденсационном режиме, что приведет к быстрой коррозии котловых труб.

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 ООО «ТЕПЛОСБЫТ» норматив удельного расхода топлива (НУР) на производство тепловой энергии принимается в размере, примененном при расчете тарифа на 2022 год: $b_{пр.пл.} = 222,84 \text{ кг у.т./Гкал}$;

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.

КПД новых пеллетных котлов тепловой мощностью до 0,2 МВт составляет 75%, что соответствует удельному расходу топлива на производство теплоты 190,5 кг у.т./Гкал.

Экономия топлива при замене котлов составит:

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

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

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

- средняя цена природного газа принимается 7,0 руб./м³ или 7000 руб./тыс. м³;
- средняя цена каменного угля с доставкой принимается 5180,45 руб./т.
- средняя цена пеллет 5000 руб./т = 3000 руб./м³.
- средняя цена щепы с доставкой 120 руб./м³.
- средняя цена дров с доставкой, распиловкой и расколкой 750 руб./пл.м³.

Средняя цена 1 т у.т составляет:

- природного газа: $\Pi_{ту,т} = 7000/1,154 = 6065,86 \text{ руб./т у.т.}$

- угля: $\Pi_{\text{ту.т}} = 5180,45/0,768 = 6745,38$ руб./т у.т.
- дров: $\Pi_{\text{ту.т}} = 750/0,266 = 2819,5$ руб./т у.т.
- пеллет $\Pi_{\text{ту.т}} = 3000/0,266 = 11278,2$ руб./т у.т.
- щепы $\Pi_{\text{ту.т}} = 120/0,06 = 2000$ руб./т у.т.

При замене дровяных котельных на газовые экономии затрат на топливо не будет.

При замене старых угольных котлов на новые газовые экономический эффект составит:

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

$$\Delta \mathcal{E}_k = Q_{\text{пр.}} \cdot (0,2284 \cdot 6745,38 - 0,1553 \cdot 6065,86) = Q_{\text{пр.}} \cdot 598,6$$

При замене старых дровяных котлов на новые щеповые экономический эффект составит:

$$\Delta \mathcal{E}_k = Q_{\text{пр.}} \cdot (0,2284 \cdot 2819,5 - 0,1905 \cdot 2000) = Q_{\text{пр.}} \cdot 263,0 \quad (10)$$

При замене старых дровяных котлов на новые дровяные экономический эффект составит:

$$\Delta \mathcal{E}_k = Q_{\text{пр.}} \cdot (0,2284 \cdot 2819,5 - 0,204 \cdot 2819,5) = Q_{\text{пр.}} \cdot 68,8,0 \quad (11)$$

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 15 тыс. руб. за 7,5 месяцев отопительного периода с учетом отчислений в социальные фонды составляет: $\mathcal{E}_{\text{фот.}} = 15 \cdot 7,5 \cdot 1,3 = 146,25$ тыс. руб. На небольших угольных котельных штат кочегаров и других рабочих составляет не менее 4-х чел., на квартальных котельных – не менее 8-ми чел.

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

$$\mathcal{E}_{\text{эл.}} = Q_{\text{пр.}} \cdot (b_{\text{эл.}} - 20) \cdot T_{\text{э.}} \text{ руб.} \quad (12)$$

где $T_{\text{э}}$ – средний плановый тариф на электроэнергию, составляет 7,31 руб./кВт*ч;

$b_{\text{эл}}$ – плановый удельный расход электроэнергии, кВт*ч/Гкал.

Для ООО «ТЕПЛОСБЫТ» $\mathcal{E}_{\text{эл.}} = Q_{\text{пр.}} \cdot (52 - 20) \cdot 7,31 = Q_{\text{пр.}} \cdot 234,00$ руб.

Удельные затраты на строительство газовых БМК в млн. руб./МВт принимаются по укрупненным ценам строительства НЦС 81-02-19-2017.

4.3 Техничко-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения

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

Наименование объекта	Расчетная тепловая нагрузка, КВт	Рекомендуемый состав котельного блока или котлов в БМК	Затраты на монтаж и ПНР, тыс. руб.	Затраты на сервисное обслуживание, тыс. руб./год	Экономический эффект, тыс. руб./год
ООО «Теплосбыт»		Сценарий 1			
Котельная 13 квартала					
Спорткомплекс «Юность»	0,0916	новый котел КВТ-600 на щепе	6100	0	427,4
Россельхозбанк	0,0317				
Ул. Б.Советская д.30/2 ж/д	0,0320				
Ул. Б.Советская д.31 ж/д	0,0303				
Ул. Б.Советская д.32 ж/д	0,0394				
Ул. Б.Советская д.36 ж/д	0,0177				
Ул. Б.Советская д.37б ж/д	0,0112				
Ул. Б.Советская д.37в ж/д	0,0083				
Ул. Б.Советская д.39 ж/д	0,0120				

Ул. Б.Советская д.41	ж/д	0,0371				
Ул. Б.Советская д.42	ж/д	0,0512				
Ул. Б.Советская д.43	ж/д	0,0020				
Ул. Б.Советская д.49	ж/д	0,0474				
Пер Спортивный д.1	ж/д	0,0624				
итого по котельной		0,4743				
Котельная 21 квартала						
М-он 21 квартала д.1	ж/д	0,0689	существующие котлы: КВМ-2,0 и КВр-1,6	0	0	0
М-он 21 квартала д.3	ж/д	0,0702				
М-он 21 квартала д.4	ж/д	0,0691				
М-он 21 квартала д.5	ж/д	0,0678				
Пер. Тихий д.4	ж/д	0,0112				
Пер. Тихий д.11а	ж/д	0,0109				
Пер. Тихий д.11б	ж/д	0,0087				
Пер. Больничный д.1	ж/д	0,0154				
Пер. Больничный д.3	ж/д	0,0142				
Пер. Больничный д.4	ж/д	0,0101				
Пер. Больничный д.5	ж/д	0,0148				
Пер. Больничный д.7	ж/д	0,0069				
Ул. Больничная д.2а	ж/д	0,0139				
Ул. Больничная д.4	ж/д	0,0078				
Ул. Юрьевецкая д.23а	ж/д	0,0451				
Ул. Юрьевецкая д.58	ж/д	0,0077				
ОГБУЗ Макарьевская РБ		0,3185				
итого по котельной		0,7612				
Котельная 23 квартала						
М-он 23 квартала д.4а	ж/д	0,0623	существующий котел КВМ-2,0 +новый котел КВТ-1,0 на щепе	11165,2	0	293,9
М-он 23 квартала д.12	ж/д	0,0660				
М-он 23 квартала д.14	ж/д	0,0524				
М-он 23 квартала д.15	ж/д	0,0631				
М-он 23 квартала д.17	ж/д	0,0638				
М-он 23 квартала д.19	ж/д	0,0629				
М-он 23 квартала д.21	ж/д	0,0628				
М-он 23 квартала д.23	ж/д	0,0635				
М-он 23 квартала д.25	ж/д	0,0602				
М-он 23 квартала д.27	ж/д	0,0544				
Ул. Н.-Валовая д.32	ж/д	0,0525				
Ул. Н.-Валовая д.36	ж/д	0,0159				
Ул. Н.-Валовая д.56	ж/д	0,0131				
Ул. Катанова д.123	ж/д	0,0312				
итого по котельной		0,7242				
Котельная 27 квартала						
М-он 27 квартала д.2	ж/д	0,0488	существующие котлы КВНпу-0,3 и КВ-1 +новый котел КВТ-300 на щепе	3350	0	188,5
М-он 27 квартала д.3	ж/д	0,0626				
М-он 27 квартала д.4	ж/д	0,0623				
Ул. Гагарина д.21	ж/д	0,0074				
Ул.Ветлужская д.21а	ж/д	0,0099				
Ул. Ветлужская д.23	ж/д	0,0068				
итого по котельной		0,1979				
Котельная ДМШ						
Аптека		0,0342	замена одного из котлов на котел КВр- 0,3	500	0	38,0
Худ.школа		0,0239				
Муз.школа		0,0545				
Пл.Революции д.36/1	ж/д	0,0623				
Пл.Революции д.26	ж/д	0,0346				
Пл.Революции д.28	ж/д	0,0103				
итого по котельной		0,2197				
Котельная бани						

М-он Юбилейный д.1	ж/д	0,0485	существующие котлы КВм-2,0 на щепе, КВр- 1,16 и КВр-0,3 на дровах	0	0	0
М-он Юбилейный д.2	ж/д	0,0474				
М-он Юбилейный д.4	ж/д	0,0068				
М-он Юбилейный д.3	ж/д	0,0074				
М-он Юбилейный д.7	ж/д	0,0165				
М-он Юбилейный д.8	ж/д	0,0090				
Ул.Юрьевецкая д.18	ж/д	0,0076				
Ул.Валовая д.18	ж/д	0,0177				
Ул.Валовая д.24	ж/д	0,0208				
Ул.Валовая д.40	ж/д	0,0146				
Ул.Окружная д.18	ж/д	0,0149				
Ул.Окружная д.23а	ж/д	0,0047				
Ул.Ю.Смирнова д.27	ж/д	0,0130				
Ул.Ю.Смирнова д.28	ж/д	0,0154				
итого по котельной		0,2443				
Котельная детсада №5						
Здание детского сада		0,0982	замена одного из котлов на котел КВр- 0,3	500	0	28,7
Кухня детского сада		0,0100				
Пер.Понизовский д.4	ж/д	0,0170				
Пер.Понизовский д.2	ж/д	0,0126				
Пер.Понизовский д.9	ж/д	0,0137				
итого по котельной		0,1515				
Котельная детсада №4						
Здание №1 детского сада		0,1357	сохраняются существующие котлы	0	0	0,0
Здание №2 детского сада		0,1349				
М-он 12 квартала д.1	ж/д	0,0140				
М-он 12 квартала д.2	ж/д	0,0139				
М-он 12 квартала д.3	ж/д	0,0123				
итого по котельной		0,3109				
Котельная МСШ №1						
Главный корпус школы		0,2451	замена котла ТВН-1 на котел КВр-0,3	500	0	30,5
Корпус №2		0,0412				
Корпус №3		0,0772				
гараж		0,0267				
Дом творчества юных		0,0398				
Музей		0,0935				
итого по котельной		0,5235				
Котельная МСШ №2						
Здание школы		0,4137	замена котла Универсал-5 на котел КВр-0,6	1000	0	43,3
Пер. Ветлужский д.5	ж/д	0,0488				
Пер. Ветлужский д.3	ж/д	0,0145				
итого по котельной		0,4770				
Котельная Сервисбыта						
Здание Сервисбыта		0,0278	замена одного из котлов на котел КВр- 0,3	500	0	25,9
Налоговая инспекция, ПФ		0,0507				
КЦСОН		0,0403				
Ул. Кадыйская, д. 24	ж/д	0,0086				
Ул. М. Советская, д.16	ж/д	0,0086				
итого по котельной		0,1359				
Котельная Лесторга						
Магазин			замена одного из котлов на котел КВр- 0,3	500	0	32,2
Пер.Западный д.16	ж/д	0,0071				
Пер.Западный д.2	ж/д	0,0132				
Пер.Западный д.11	ж/д	0,0072				
Пер.Западный д.13	ж/д	0,0068				
Пер.Западный д.15	ж/д	0,0141				
Пер.Западный д.9	ж/д	0,0071				
Пер.Полевой д.23а	ж/д	0,0143				

Пер.Полевой д.27 ж/д	0,0129				
Пер.Базовый, д.7 ж/д	0,0075				
итого по котельной	0,0902				
Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»					
здания колледжа	0,2899	замена одного из котлов Универсал-6 на котел КВр-0,3	500	0	82,4
жилые дома (5 зданий)	0,0736				
итого	0,3635				
всего по сценарию 1	4,6741		24615,2	0	1198,3
		Сценарий 2			
Котельная 13 квартала					
Спорткомплекс «Юность»	0,0916	новый котел КВТ-600 на щепе	6100	0	427,4
Россельхозбанк	0,0317				
Ул. Б.Советская д.30/2 ж/д	0,0320				
Ул. Б.Советская д.31 ж/д	0,0303				
Ул. Б.Советская д.32 ж/д	0,0394				
Ул. Б.Советская д.36 ж/д	0,0177				
Ул. Б.Советская д.37б ж/д	0,0112				
Ул. Б.Советская д.37в ж/д	0,0083				
Ул. Б.Советская д.39 ж/д	0,0120				
Ул. Б.Советская д.41 ж/д	0,0371				
Ул. Б.Советская д.42 ж/д	0,0512				
Ул. Б.Советская д.43 ж/д	0,0020				
Ул. Б.Советская д.49 ж/д	0,0474				
Пер Спортивный д.1 ж/д	0,0624				
итого по котельной	0,4743				
Котельная 21 квартала					
М-он 21 квартала д.1 ж/д	0,0689	существующие котлы: КВМ-2,0 и КВр-1,5	0	0	0
М-он 21 квартала д.3 ж/д	0,0702				
М-он 21 квартала д.4 ж/д	0,0691				
М-он 21 квартала д.5 ж/д	0,0678				
Пер. Тихий д.4 ж/д	0,0112				
Пер. Тихий д.11а ж/д	0,0109				
Пер. Тихий д.11б ж/д	0,0087				
Пер. Больничный д.1 ж/д	0,0154				
Пер. Больничный д.3 ж/д	0,0142				
Пер. Больничный д.4 ж/д	0,0101				
Пер. Больничный д.5 ж/д	0,0148				
Пер. Больничный д.7 ж/д	0,0069				
Ул. Больничная д.2а ж/д	0,0139				
Ул. Больничная д.4 ж/д	0,0078				
Ул. Юрьевская д.23а ж/д	0,0451				
Ул.Юрьевская д.58 ж/д	0,0077				
ОГБУЗ Макарьевская РБ	0,3185				
итого по котельной	0,7612				
Котельная 23 квартала					
М-он 23 квартала д.4а ж/д	0,0623	существующий котел КВМ-2,0 +новый котел КВТ-1,0 на щепе	11165,2	0	293,9
М-он 23 квартала д.12 ж/д	0,0660				
М-он 23 квартала д.14 ж/д	0,0524				
М-он 23 квартала д.15 ж/д	0,0631				
М-он 23 квартала д.17 ж/д	0,0638				
М-он 23 квартала д.19 ж/д	0,0629				
М-он 23 квартала д.21 ж/д	0,0628				
М-он 23 квартала д.23 ж/д	0,0635				
М-он 23 квартала д.25 ж/д	0,0602				
М-он 23 квартала д.27 ж/д	0,0544				

Ул. Н.-Валовая д.32	ж/д	0,0525				
Ул. Н.-Валовая д.36	ж/д	0,0159				
Ул. Н.-Валовая д.56	ж/д	0,0131				
Ул. Катанова д.123	ж/д	0,0312				
итого по котельной		0,7242				
Котельная 27 квартала						
М-он 27 квартала д.2	ж/д	0,0488	существующие котлы КВНпу-0,3 и КВ-1 +новый котел КВТ-300 на щепе	3350	0	188,5
М-он 27 квартала д.3	ж/д	0,0626				
М-он 27 квартала д.4	ж/д	0,0623				
Ул.Гагарина д.21	ж/д	0,0074				
Ул.Ветлужская д.21а	ж/д	0,0099				
Ул. Ветлужская д.23	ж/д	0,0068				
итого по котельной		0,1979				
Котельная ДМШ						
Аптека		0,0342	КНР: MICRO NEW 300 NR	2741,7	45	585,0
Худ.школа		0,0239				
Муз.школа		0,0545				
Пл.Революции д.36/1	ж/д	0,0623				
Пл.Революции д.26	ж/д	0,0346				
Пл.Революции д.28	ж/д	0,0103				
итого по котельной		0,2197				
Котельная бани						
М-он Юбилейный д.1	ж/д	0,0485	существующие котлы КВм-2,0 на щепе, КВр- 1,16 и КВр-0,3 на дровах	0	0	0
М-он Юбилейный д.2	ж/д	0,0474				
М-он Юбилейный д.4	ж/д	0,0068				
М-он Юбилейный д.3	ж/д	0,0074				
М-он Юбилейный д.7	ж/д	0,0165				
М-он Юбилейный д.8	ж/д	0,0090				
Ул. Юрьевецкая д.18	ж/д	0,0076				
Ул. Валовая д.18	ж/д	0,0177				
Ул. Валовая д.24	ж/д	0,0208				
Ул. Валовая д.40	ж/д	0,0146				
Ул. Окружная д.18	ж/д	0,0149				
Ул. Окружная д.23а	ж/д	0,0047				
Ул. Ю.Смирнова д.27	ж/д	0,0130				
Ул. Ю.Смирнова д.28	ж/д	0,0154				
итого по котельной		0,2443				
Котельная детсада №5						
Здание детского сада		0,0982	КНР: MICRO NEW 200 NR	1827,8	45	585,0
Кухня детского сада		0,0100				
Пер. Понизовский д.4	ж/д	0,0170				
Пер. Понизовский д.2	ж/д	0,0126				
Пер. Понизовский д.9	ж/д	0,0137				
итого по котельной		0,1515				
Котельная детсада №4						
Здание №1 детского сада		0,0910	БМК: LAVART 200R - 2 шт.	3655,6	50	585,0
Здание №2 детского сада		0,0902				
М-он 12 квартала д.1	ж/д	0,0140				
М-он 12 квартала д.2	ж/д	0,0139				
М-он 12 квартала д.3	ж/д	0,0123				
итого по котельной		0,2214				
Котельная МСШ №1						
Главный корпус школы		0,2451	БМК: LAVART 400R - 2 шт.	7311,3	100	1381,9
Корпус №2		0,0412				
Корпус №3		0,0772				
гараж		0,0267				
Дом творчества юных		0,0398				
Музей		0,0935				

итого по котельной	0,5235				
Котельная МСШ №2					
Здание школы	0,4137	БМК: LAVART 300R - 2 шт.	5483,4	100	1338,0
Пер. Ветлужский д.5 ж/д	0,0488				
Пер. Ветлужский д.3 ж/д	0,0145				
итого по котельной	0,4770				
Котельная Сервисбыта					
Здание Сервисбыта	0,0278	КНР: MICRO NEW 200 NR	1827,8	45	876,5
Налоговая инспекция, ПФ	0,0507				
КЦСОН	0,0403				
Ул. Кадыйская д. 24 ж/д	0,0086				
ул. М. Советская, 16 ж/д	0,0086				
итого по котельной	0,136				
Котельная Лесторга					
Магазин					
Пер.Западный д.16 ж/д	0,0071	КНР: MICRO NEW 150 NR	1370,9	45	864,9
Пер.Западный д.2 ж/д	0,0132				
Пер.Западный д.11 ж/д	0,0072				
Пер.Западный д.13 ж/д	0,0068				
Пер.Западный д.15 ж/д	0,0141				
Пер.Западный д.9 ж/д	0,0071				
Пер.Полевой д.23а ж/д	0,0143				
Пер.Полевой д.27 ж/д	0,0129				
Пер.Базовый, д.7 ж/д	0,0075				
итого по котельной	0,0902				
Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»					
здания колледжа	0,2762	БМК: LAVART 300R - 2 шт.	5483,4	100	1301,7
жилые дома (5 зданий)	0,0752				
итого	0,3514				
всего по сценарию 2	4,6741		50317,1	530,0	8427,8
		Сценарии 3			
Котельная 13 квартала					
Спорткомплекс «Юность»	0,0916	новый котел КВТ-600 на щепе	6100	0	427,4
Россельхозбанк	0,0317				
Ул. Б.Советская д.30/2 ж/д	0,0320				
Ул. Б.Советская д.31 ж/д	0,0303				
Ул. Б.Советская д.32 ж/д	0,0394				
Ул. Б.Советская д.36 ж/д	0,0177				
Ул. Б.Советская д.37б ж/д	0,0112				
Ул. Б.Советская д.37в ж/д	0,0083				
Ул. Б.Советская д.39 ж/д	0,0120				
Ул. Б.Советская д.41 ж/д	0,0371				
Ул. Б.Советская д.42 ж/д	0,0512				
Ул. Б.Советская д.43 ж/д	0,0020				
Ул. Б.Советская д.49 ж/д	0,0474				
Пер Спортивный д.1 ж/д	0,0624				
итого по котельной	0,4743				
Котельная 21 квартала					
М-он 21 квартала д.1 ж/д	0,0689	существующие котлы: КВМ-2,0 и КВр-1,6	0	0	0
М-он 21 квартала д.3 ж/д	0,0702				
М-он 21 квартала д.4 ж/д	0,0691				
М-он 21 квартала д.5 ж/д	0,0678				
Пер.Тихий д.4 ж/д	0,0112				
Пер.Тихий д.11а ж/д	0,0109				
Пер.Тихий д.11б ж/д	0,0087				
Пер.Больничный д.1 ж/д	0,0154				

Пер.Больничный д.3	ж/д	0,0142				
Пер.Больничный д.4	ж/д	0,0101				
Пер.Больничный д.5	ж/д	0,0148				
Пер.Больничный д.7	ж/д	0,0069				
Ул.Больничная д.2а	ж/д	0,0139				
Ул.Больничная д.4	ж/д	0,0078				
Ул.Юрьевецкая д.23а	ж/д	0,0451				
Ул.Юрьевецкая д.58	ж/д	0,0077				
ОГБУЗ Макарьевская РБ		0,3185				
итого по котельной		0,7612				
Котельная 23 квартала						
М-он 23 квартала д.4а	ж/д	0,0623	существующий котел КВМ-2,0 +новый котел КВТ-1,0 на щепе	11165,2	0	293,9
М-он 23 квартала д.12	ж/д	0,0660				
М-он 23 квартала д.14	ж/д	0,0524				
М-он 23 квартала д.15	ж/д	0,0631				
М-он 23 квартала д.17	ж/д	0,0638				
М-он 23 квартала д.19	ж/д	0,0629				
М-он 23 квартала д.21	ж/д	0,0628				
М-он 23 квартала д.23	ж/д	0,0635				
М-он 23 квартала д.25	ж/д	0,0602				
М-он 23 квартала д.27	ж/д	0,0544				
Ул. Н.-Валовая д.32	ж/д	0,0525				
Ул. Н.-Валовая д.36	ж/д	0,0159				
Ул. Н.-Валовая д.56	ж/д	0,0131				
Ул. Катанова д.123	ж/д	0,0312				
итого по котельной		0,7242				
Котельная 27 квартала						
М-он 27 квартала д.2	ж/д	0,0488	существующие котлы КВНпу-0,3 и КВ-1 +новый котел КВТ-300 на щепе	3350	0	188,5
М-он 27 квартала д.3	ж/д	0,0626				
М-он 27 квартала д.4	ж/д	0,0623				
Ул.Гагарина д.21	ж/д	0,0074				
Ул.Ветлужская д.21а	ж/д	0,0099				
Ул.Ветлужская д.23	ж/д	0,0068				
итого по котельной		0,1979				
Котельная ДМШ						
Аптека		0,0270	быт. котел 1*31 кВт	283,4	20	585
Худ.школа		0,0239	быт. котел 1*24 кВт	219,4	15	
Муз.школа		0,0545	быт. котел 2*31 кВт	566,8	40	
Пл.Революции д.36/1	ж/д	0,0338	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение			
Пл.Революции д.28	ж/д	0,0053				
итого по котельной		0,1444				
Котельная бани						
М-он Юбилейный д.1	ж/д	0,0485	существующие котлы КВм-2,0 на щепе, КВр-1,16 и КВр-0,3 на дровах	0	0	0
М-он Юбилейный д.2	ж/д	0,0474				
М-он Юбилейный д.4	ж/д	0,0068				
М-он Юбилейный д.3	ж/д	0,0074				
М-он Юбилейный д.7	ж/д	0,0165				
М-он Юбилейный д.8	ж/д	0,0090				
Ул. Юрьевецкая д.18	ж/д	0,0076				
Ул. Валовая д.18	ж/д	0,0177				
Ул. Валовая д.24	ж/д	0,0208				
Ул. Валовая д.40	ж/д	0,0146				
Ул. Окружная д.18	ж/д	0,0149				
Ул. Окружная д.23а	ж/д	0,0047				
Ул. Ю.Смирнова д.27	ж/д	0,0130				
Ул. Ю.Смирнова д.28	ж/д	0,0154				
итого по котельной		0,2443				

Котельная детского сада №5					
Здание детского сада	0,0982	КНП: MICRO NEW 150 NR перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение	1370,9	45	585,0
Кухня детского сада	0,0100				
Пер. Понизовский д.4 ж/д	0,0170				
Пер. Понизовский д.2 ж/д	0,0126				
Пер. Понизовский д.9 ж/д	0,0137				
итого по котельной	0,1515				
Котельная детского сада №4					
Здание №1 детского сада	0,0910	КНП: MICRO NEW 300 NR перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение	2741,7	50	585,0
Здание №2 детского сада	0,0902				
М-он 12 квартала д.1 ж/д	0,0140				
М-он 12 квартала д.2 ж/д	0,0139				
М-он 12 квартала д.3 ж/д	0,0123				
итого по котельной	0,2214				
Котельная МСШ №1					
Главный корпус школы	0,2451	БМК: LAVART 400R - 2 шт.	7311,3	100	585,0
Корпус №2	0,0412				
Корпус №3	0,0772				
гараж	0,0267				
Дом творчества юных	0,0398				
Музей	0,0935				
итого по котельной	0,5235				
Котельная МСШ №2					
Здание школы	0,4137	БМК: LAVART 300R - 2 шт. перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение	5483,4	100	585,0
Пер. Ветлужский д.5 ж/д	0,0488				
Пер. Ветлужский д.3 ж/д	0,0145				
итого по котельной	0,4770				
Котельная Сервисбыта					
Здание Сервисбыта	0,0278	быт. котел 1*31 кВт	219,4	20	585
Налоговая инспекция, ПФ	0,0507	быт. котел 2*31 кВт	566,8	40	
КЦСОН	0,0403	быт. котел 2*31 кВт	566,8	40	
Ул. Кадынская д. 24 ж/д	0,0086	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение			
ул. М. Советская, 16 ж/д	0,0086				
итого по котельной	0,1359				
Котельная Лесторга					
Магазин		перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение			
Пер.Западный д.16 ж/д	0,0071				
Пер.Западный д.2 ж/д	0,0132				
Пер.Западный д.11 ж/д	0,0072				
Пер.Западный д.13 ж/д	0,0068				
Пер.Западный д.15 ж/д	0,0141				
Пер.Западный д.9 ж/д	0,0071				
Пер.Полевой д.23а ж/д	0,0143				
Пер.Полевой д.27 ж/д	0,0129				
Пер.Базовый, д.7 ж/д	0,0075				
итого по котельной	0,0902				
Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»					
здания колледжа	0,2899	БМК: LAVART 200R - 2 шт.	3655,6	100	782,4
жилые дома (5 зданий)	0,0752	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение			
итого	0,3514				
РЦД		КНП: MICRO NEW 150	1370,9	45	585

администрация МР		КНР: MICRO NEW 150	1370,9	45	585
детский дом		КНР: MICRO NEW 150	1370,9	45	585
библиотека		КНР: MICRO NEW 150	1370,9	45	585
всего по сценарию 3	4,6741		49084,3	750,0	7542,1

Как следует из расчетов и обоснований, приведенных в таблице 4.3.1, до прихода в город природного газа (по сценарию 1) следует:

1). Максимально использовать в качестве топлива отходы деревообработки, для чего установить на котельных 13 и 27 квартала щеповые котлы на всю тепловую нагрузку этих котельных, на котельной 23 квартала установить дополнительный щеповой котел, на котельной бани установить золоуловитель и снова использовать щеповой котел.

2). На котельных ДМШ, детсада №5, школы №1, школы №2, Сервисбыта, Лесторга и колледжа заменить по 1 котлу, как многократно отработавших свой ресурс и имеющих крайне низкую энергоэффективность. Затраты на замену котлов оцениваются в 24615,2 тыс. руб. экономия топлива оценивается в 1198,3 тыс. руб./год.

На всех котельных должны быть установлены наборы фильтров для очистки подпиточной воды. В качестве таких фильтров возможно применение устройств компании «Аквафор» с соответствующими наполнителями.

По сценарию 2 сохраняются квартальные котельные, работающие на отходах деревообработки. Другие котельные при перспективе сохранения у них тепловых нагрузок реконструируются в автоматизированные газовые, работающие без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Основу таких котельных составляют котлы наружного размещения (КНР) или блочно-модульные котельные (БМК) с жаротрубными котлами. Потребители с малыми тепловыми нагрузками обеспечивают собственное теплоснабжение бытовыми котлами настенного или напольного размещения. Затраты на реконструкцию котельных оцениваются в 50317,1 тыс. руб. Затраты на последующее их сервисное обслуживание составят 530 тыс. руб./год. Экономия затрат на топливо, электроэнергию и содержание персонала оценивается в 8427,8 тыс. руб./год. По сценарию 2 простой срок окупаемости затрат составит 6,4 года, что может заинтересовать инвесторов.

По сценарию 3 также сохраняются квартальные котельные, работающие на отходах деревообработки. Другие котельные, обслуживающие многоквартирные дома, реконструируются в автоматизированные газовые, работающие без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Бюджетные учреждения и организации, а также индивидуальные жилые дома, переводятся на индивидуальное газовое теплоснабжение. При этом бюджетные учреждения и организации разрывают договоры теплоснабжения с теплоснабжающей организацией и самостоятельно обслуживают собственные теплоисточники. Затраты на реконструкцию и строительство котельных оцениваются в 49084,3 тыс. руб. Из них 12 млн. руб. – это затраты на создание собственных теплоисточников бюджетных организаций. Затраты на последующее их сервисное обслуживание составят 750 тыс. руб./год. Экономия затрат на электроэнергию и содержание персонала оценивается в 7542,1 тыс. руб./год. По сценарию 3 простой срок окупаемости затрат составит 7,2 года, что может заинтересовать инвесторов.

Как следует из сравнения технико-экономических показателей вариантов (сценариев) развития систем теплоснабжения городского поселения г. Макарьев, более целесообразным вариантом является сценарий №3. Руководствуясь критериями, изложенными в п. 4.2, выше приведенными расчетами и обоснованиями, а также указаниями руководства Костромской области, администрация Макарьевского МР может выбрать другой сценарий развития систем теплоснабжения.

5 Решения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

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

Централизованное теплоснабжение в городе Макарьев организуется для значительной части многоквартирных жилых домов (МКД), для учреждений и организаций, не имеющих собственных теплоисточников, а также для части индивидуальных жилых домов по заявке их владельцев. Централизованное теплоснабжение должно предусматриваться также для всех проектируемых и строящихся многоэтажных МКД. С учетом относительно малых значений муниципальных стандартов отопления централизованное теплоснабжение является привлекательным для населения города. Многие индивидуальные жилые дома и здания организаций, расположенные в зонах действия муниципальных котельных, приняли решение на подключение к централизованной системе теплоснабжения.

Поквартирное отопление в 1-2 этажных МКД сложилось в городе исторически и является неудобным для жителей: дровяные печи пожароопасны, занимают значительную площадь квартиры, требуют постоянного обслуживания и ремонта, содержания запаса дров. Топка печей занимает много времени и требует постоянного наблюдения за процессом горения. В таких домах ГВС обеспечивается, как правило, за счет электрических водоподогревателей. Поэтому в процессе предстоящей газификации города прогнозируется переход многих 1-2 этажных МКД с поквартирным отоплением на индивидуальное теплоснабжение.

Индивидуальное теплоснабжение используется в многоквартирных жилых домах, в части многоквартирных домов, а также многими учреждениями организациями и предприятиями. Индивидуальное теплоснабжение осуществляется с помощью твердотопливных котлов или котельных малой мощности. Сведения о котельных предприятиях и организаций приведены в таблице 1.2.2. Наиболее мощную систему индивидуального теплоснабжения имеют МО «Макарьевский» и ЗАО «ДОЗ Макарьевский».

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

Условия и организация перехода собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение приведены в разделе 16.

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

Теплоснабжение зданий в производственных зонах на территории городского поселения переводится от систем теплоснабжения предприятий, теплоисточники которых в качестве топлива используют отходы деревообработки или дрова. При проведении газификации города отдельные потребители тепловой энергии в производственных зонах также могут перейти на индивидуальное теплоснабжение.

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

За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, произошли следующие изменения на котельных:

- 1). Для обеспечения возросшей тепловой нагрузки на котельной 21 квартала в 2018 г. установлен щеповой котел мощностью 2 МВт.
- 2). На котельной бани установлен щеповой котел мощностью 2,0 МВт в 2018 г.
- 3). На котельной 23 квартала установлен резервный дровяной котел типа КВ-1.
- 4). Установлено по 1 новому угольному котлу на котельных 13 квартала, МСШ №1, детсада №4, колледжа.

Следует и дальше продолжить работу по максимальному использованию на котельных в качестве топлива отходов деревообработки. Целесообразно установить щеповые котлы на котельных 13, 23 и 27 кварталов. Планирование установки на котельных щеповых котлов возможно только после проработки администрацией муниципального района топливного баланса: определения объемов образования отходов деревообработки как в самом поселении, в сельских населенных пунктах района, так и возможных объемов их поставки с фанерных производств и пилорам соседних районных центров: Мантурово и Кадья.

В связи неопределенностью сроков газификации дальнейшие расчеты и обоснования ведется по сценарию 1.

Таблица 5.2.1. Расчет эффективности реконструкции котельных. Замена котлов.

Наименование котельной	Существующие котлы	Кол-во	Тепловая нагрузка	Производство теплоты	Предлагаемые к установке котлы		Экономия топлива	Затраты	Срок окупаемости
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»			Гкал/ч	Гкал/год	Марка	Кол-во	тыс. руб.	тыс. руб.	лет
Котельная 13 квартала	Универсал-5 КВр-0,6	1 2	0,4743	1625,0	КВТ-600	1	427,4	6100	14,3
Котельная 21 квартала	КВр-1,6 КВМ-2,0	1 1	0,7612	2627,3	-	-	-	-	-
Котельная 23 квартала	КВ-1 КВМ-2,0	2 1	0,7242	2352,6	КВТ-1000	1	293,9	11165,2	38,0
Котельная 27 квартала	Универсал-6 КВНпу-0,3 КВ-1	1 1 1	0,1979	716,6	КВТ-300	1	188,5	3350	17,8
Котельная ДМШ	Универсал-6	2	0,2197	552,9	КВр-0,3	1	38,0	500	13,2
Котельная бани	КВМ-2,0	1	0,2443	887,1	-	-	-	-	-
	Универсал-6	1							
	КВр-1,6	1							
	КВр-0,3	1							
Котельная дет-сада №5	Минск-1	2	0,1515	416,9	КВр-0,3	1	28,7	500	17,4
Котельная детсада №4	Универсал-6 КВр-0,6	2 1	0,3108	754,2	-	-	-	-	-
Котельная МСШ №1	Универсал-6	2	0,5235	1331,3	КВр-0,3	1	30,5	500	16,4
	ТВН-1 КВр-0,9	1 1							
Котельная МСШ №2	КВр-0,6 Универсал-5	1 1	0,4770	1258,0	КВр-0,6	1	43,3	1000	23,1
Котельная Сервисбыта	Универсал-6	3	0,1359	486,9	КВр-0,3	1	33,5	500	14,9
Котельная Лесторга	Универсал-6 Минск-1	1 2	0,0903	467,6	КВр-0,3	1	32,2	500	15,5
Котельная ОГБПОУ «КАК»	Универсал-6 КВр-0,6-1	3 1	0,3635	1197,3	КВр-0,3	1	82,4	500	6,1
Итого			4,6742	14673,7			1198,3	24615,2	20,5

Для очистки подпиточной воды от механических примесей, излишнего железа и солей жесткости на всех котельных следует установить 3-х корпусные фильтры типа АКВАФОР со сменными картриджами или их аналоги. Такие фильтры проще в обслуживании, не требуют громоздкой системы регенерации катионита. На отопительный сезон достаточно 2 сменных картриджей. Стоимость приобретения одного фильтра с дополнительным комплектом картриджей и монтажа составляет 10 тыс. руб. На 13 котельных эти затраты составят $10 \cdot 13 = 130$ тыс. руб.

Удельный расход электроэнергии на производство теплоты по ООО «ТЕПЛОСБЫТ» за 2021 год составил около 51,5 кВт*ч/Гкал, что в 2,5 раза превышает отраслевую норму. Наладка гидравлического режима тепловых сетей позволит перейти на сетевые насосы меньшей мощности и, тем самым, сократить потребление электрической энергии. Для проведения наладки на тепловых вводах потребителей следует отремонтировать старую или установить новую запорно-регулирующую арматуру: дисковые затворы, шаровые краны или балансировочные вентили. Производится гидравлический расчет тепловой сети, в результате которого определяется расход теплоносителя для каждого потребителя. После установки 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.

Таблица 5.2.2. Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных.
Замена сетевых насосов.

Наименование котельной	Существующие используемые сетевые насосы			Требуемая подача	Предлагаемый к установке насос	Сокращение потребления электроэнергии в год		Затраты по замене насосов	Срок окупаемости
	марка	кВт	кол-во	м³/ч	марка	тыс. кВт*ч	тыс. руб.	тыс. руб.	лет
Котельная 13 квартала	K100-80-160a BL65/170-15/2	11 15	1 1	23,7	KM80-65-160	32,3	238,7	40,4	0,2
Котельная 21 квартала	K100-80-160 BL65/170-15/2 K100-65-200a	15 15 18,5	1 1 1	38,1	KM80-65-160	32,3	241,6	40,4	0,2
Котельная 23 квартала	BL65/170-15/2	15	2	36,2	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Котельная 27 квартала	K80-65-160 KM100-65-200a	7,5 18,5	1 1	9,9	KM65-50-160	8,6	63,7	34,7	0,5
Котельная ДМШ	BL40/265-4/4 K20/30	4 4	1 1	11,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Котельная бани	BL65/170-15/2	15	2	12,2	KM65-50-160	40,9	302,3	34,7	0,1
Котельная дetsада №5	K80-65-160 K45/30	7,5 7,5	1 1	7,6	KM50-32-125	22,8	168,7	28,9	0,2
Котельная дetsада №4	K65-50-160	5,5	2	11,1	KM50-32-125	14,2	105,0	28,9	0,3
Котельная МСШ №1	K80-65-160	7,5	2	26,2	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Котельная МСШ №2	K80-65-160	7,5	2	23,9	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Котельная Сервисбыта	KM65- 50-160	3,5	1	6,8	KM50-32-125	14,2	105,0	28,9	0,3
Котельная Лесторга	KM80-65-160	7,5	2	4,5	KM50-32-125	22,8	168,7	28,9	0,2
Котельная ОГБПОУ «КАДК»	K80-65-160 K80-50-200a	7,5 11	1 1	18,2	KM65-50-160	8,6	75,9	34,7	0,5
Итого						196,5	1469,6	300,5	0,2

Таблица 5.1.3. Расчет эффективности реконструкции котельных. Сводная таблица.

Наименование котельной	Затраты по замене котлов	Затраты по замене насосов	Всего затрат	Сокращение потребления топлива	Сокращение потребления электроэнергии	Итого экономич. эффект	Срок окупаемости
	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. кВт*ч	тыс. руб.	лет
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»							
Котельная 13 квартала	6100	40,4	6140,4	427,4	32,3	238,7	9,22
Котельная 21 квартала	-	40,4	40,4	-	32,3	241,6	0,17
Котельная 23 квартала	11165,2	0,0	11165,2	293,9	0,0	0,0	37,99
Котельная 27 квартала	3350	34,7	3390,4	188,5	8,6	63,7	13,42
Котельная ДМШ	500	0,0	-	38,0	0,0	0,0	13,16
Котельная бани	-	34,7	34,7	-	40,9	302,3	0,11
Котельная детсада №5	500	28,9	528,9	28,7	22,8	168,7	2,68
Котельная детсада №4	-	28,9	528,9	-	14,2	105,0	0,28
Котельная МСШ №1	500	0,0	34,7	30,5	0,0	0,0	16,39
Котельная МСШ №2	1000	0,0	-	43,3	0,0	0,0	23,09
Котельная Сервисбыта	500	28,9	528,9	33,5	14,2	105,0	3,82
Котельная Лесторга	500	28,9	528,9	32,2	22,8	168,7	2,63
Котельная ОГБПОУ «КАДК»	500	34,7	1034,7	82,4	8,6	75,9	3,38
Итого	24615,2	300,5	24915,7	1198,3	196,5	1469,6	9,34

С учетом затрат на установку фильтров очистки подпиточной воды в размере 130 тыс. руб. суммарный объем инвестиций по коммунальным котельным оценивается в сумму $24915,7 + 130 = 25045,7$ тыс. руб.

Простой срок окупаемости затрат составит: $T_{ок.} = 25045,7 / 2667,9 = 9,4$ года, что недостаточно привлекательно для инвесторов.

5.3 Обоснование предлагаемых для вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии

Важным направлением по оптимизации системы теплоснабжения городского поселения является укрупнение районов теплоснабжения от собственных котельных. При объединении районов теплоснабжения сокращаются затраты на содержание персонала (сокращение 4-х кочегаров и 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 планировать также частичную или полную замену котлов головной котельной для увеличения ее тепловой мощности, надежности и использования местных видов топлива.

Существенным препятствием к объединению тепловых сетей котельных является отсутствие свободных земельных участков для прокладки соединительных теплотрасс. В связи с предстоящей газификацией городского поселения г. Макарьев, в результате которой произойдет значительная децентрализация системы теплоснабжения города, передача тепловых нагрузок (переключение потребителей) на другие источники тепловой энергии не целесообразна.

5.4 Оптимальные температурные графики отпуска тепловой энергии

Для угольно-дровяных котельных муниципальных котельных утверждается температурный график 80/60°C без спрямлений и срезок, представленный на рисунке 5.4.1. Повышение температуры в подающем трубопроводе позволит снизить подачу теплоносителя, повысит температуру в обратном трубопроводе и устранит конденсацию водяных паров из дымовых газов. При выпадении конденсата в котел, следует повышать температуру обратной воды перепуском части сетевой воды из подающего трубопровода во всасывающий коллектор сетевых насосов по трубопроводу диаметром 15-25 мм, на котором установить регулирующий шаровой кран. Проход сетевой воды через неработающие котлы должен быть закрыт.

При принятии технических решений по установке новых или замене существующих котлов не допускать применение котлов с завышенной тепловой мощностью, поскольку такие котлы имеют большую площадь теплообмена в конвективной части, что является одной из основных причин значительного снижения температуры уходящих дымовых газов, конденсации в них паров кислоты ускоренной коррозии котловых труб.

Утвержденные температурные графики отпуска тепловой энергии должны быть вывешены в каждой котельной

«Согласовано»
Заместитель главы администрации
Макарьевского муниципального района

«Утверждаю»
Директор ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

А.В.Рябцов

В.В. Рожков

М.П.

М.П.

Температурный график
тепловых сетей угольно-дровяных котельных городского поселения г. Макарьев

Параметры температурного графика		
t_n	T_1	T_2
10 и выше	39,4	34,5
9	40,4	35,1
8	41,3	35,7
7	42,3	36,3
6	43,3	36,9
5	44,2	37,5
4	45,2	38,1
3	46,2	38,8
2	47,1	39,4
1	48,1	40,0
0	49,1	40,6
-1	50,0	41,2
-2	51,0	41,8
-3	52,0	42,4
-4	52,9	43,0
-5	53,9	43,6
-6	54,9	44,2
-7	55,8	44,8
-8	56,8	45,4
-9	57,8	46,0
-10	58,7	46,6
-11	59,7	47,3
-12	60,7	47,9
-13	61,6	48,5
-14	62,6	49,1
-15	63,6	49,7
-16	64,5	50,3
-17	65,5	50,9
-18	66,5	51,5
-19	67,4	52,1
-20	68,4	52,7
-21	69,4	53,3
-22	70,3	53,9
-23	71,3	54,5
-24	72,3	55,1
-25	73,2	55,8
-26	74,2	56,4
-27	75,2	57,0
-28	76,1	57,6
-29	77,1	58,2
-30	78,1	58,8
-31	79,0	59,4
-32	80,0	60,0

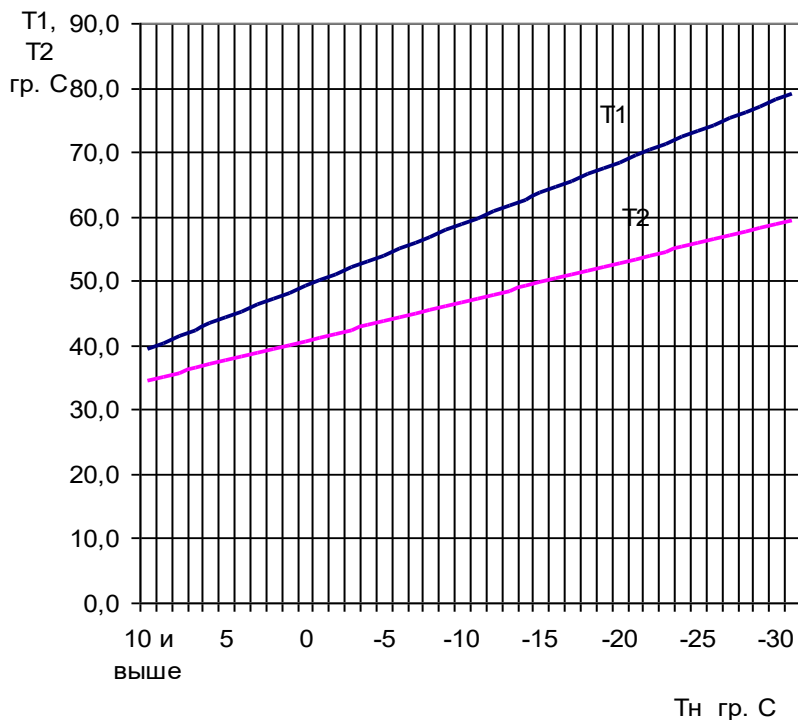


Рисунок 5.4.1 – Температурный график тепловых сетей угольно-дровяных котельных городского поселения г. Макарьев

6 Решения по строительству и реконструкции тепловых сетей

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 городе Макарьев не предусматривается, поскольку все котельные в своих зонах теплоснабжения имеют избыток тепловой мощности.

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

В городе Макарьев производственная и комплексная застройка не планируется. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах города не предусматривается.

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

Строительство тепловых сетей для обеспечения поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения в городе Макарьев не целесообразно. Тепловые нагрузки имеют низкую плотность, тепловые сети мелких котельных значительно удалены друг от друга. Прокладка соединительных участков большой протяженности в условиях городской застройки потребует значительных финансовых средств из городского бюджета и потребует разрешения на такую прокладку от собственников земельных участков с определенной денежной компенсацией.

Увеличение надежности систем теплоснабжения производить 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 предусматривается реконструкция тепловых сетей в части замены изношенной тепловой изоляции на современную из эффективных теплоизоляционных материалов.

Замена тепловой изоляции с применением современных эффективных теплоизоляционных материалов и выполненная в соответствии со СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» позволит уменьшить тепловые потери в теплосетях не менее, чем на 40%. Замену тепловой изоляции производить, прежде всего, на надземных участках тепловых сетей. На подземных участках замену тепловой изоляции производить при замене участков теплосетей или при их ремонте. Специальных раскопок теплотрасс для замены теплоизоляции проводить не целесообразно.

Объем замены и расчет эффективности замены тепловой изоляции тепловых сетей приведены в таблице 6.4.1.

Таблица 6.4.1. Расчет эффективности замены тепловой изоляции теплосетей

Наименование котельной	Наружный диаметр теплосетей, мм	Протяженность надз. тепловых сетей	Тепловые потери в сетях	Сокращение тепловых потерь	Сокращение потребления топлива		Цена теплоизоляции, руб./м	Затраты по замене теплоизоляции	Срок окупаемости
		м	Гкал/год	Гкал/год	т у.т./год	тыс. руб.		тыс. руб.	лет
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»									
13 квартала	108	670	273,9	137,0	39,1	157,8	433	696,3	4,4
	57	543	149,1	74,6	21,3	85,9	326	424,8	4,9
21 квартала	159	450	218,5	109,3	31,2	125,9	571	616,7	4,9
	108	350	143,1	71,6	20,4	82,4	433	363,7	4,4
	89	280	102,4	51,2	14,6	59,0	393	264,1	4,5
	57	320	87,9	44,0	12,6	50,6	326	250,4	4,9
27 квартала	57	122	33,5	16,8	4,8	19,3	326	95,5	4,9
	25	40	7,9	4,0	1,1	4,6	260	25,0	5,5
бани	108	260	106,3	53,2	15,2	61,2	433	270,2	4,4
	57	420	120,9	60,5	17,3	69,6	326	328,6	4,7
детсада «Солнышко»	57	107	29,4	14,7	4,2	16,9	326	83,7	4,9
МСШ №1	76	35	11,5	5,8	1,6	6,6	361	30,3	4,6
МСШ №2	76	180	58,9	29,5	8,4	33,9	361	156,0	4,6
	57	130	35,7	17,9	5,1	20,6	326	101,7	4,9
Сервисбыта	76	94	28,8	14,4	4,1	16,6	361	81,4	4,9
Лесторга	76	315	103,1	51,6	14,7	59,4	361	272,9	4,6
	57	215	59,0	29,5	8,4	34,0	326	168,2	4,9
Итого		4531	1569,9	785,6	224,1	904,3		4229,5	4,7

6.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и живучести теплоснабжения

Для повышения надежности теплоснабжения дублирующих и закольцовывающих участков не предусматривается.

Для повышения надежности теплоснабжения необходимо заменить те участки тепловых сетей, которые имеют 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 городе Макарьев относятся следующие участки:

- участок надземной прокладки от котельной 21 квартала на жилые дома №1,3,4,5;
- участок подземной прокладки-переход под ул. Ковровская от котельной 13 квартала на жилой дом №30 и здание РКЦ;
- участок надземной прокладки от котельной 27 квартала на ж/д №21 по ул. Гагарина;
- участок надземной прокладки от котельной детсада «Солнышко» между жилыми домами №2 и №4.

Характеристика участков, подлежащих замене, приведена в таблице 6.6.1

Расчет затрат по замене указанных участков тепловых сетей приведен в таблице 6.6.2

Для повышения надежности теплоснабжения прокладка соединяющих линий между тепловыми сетями соседних котельных настоящей схемой теплоснабжения не

предусматривается, поскольку это требует значительных финансовых затрат и приобретения земельных участков под теплотрассы у существующих их владельцев.

Таблица 6.6.1. Перечень участков тепловых сетей, нуждающихся в замене

Котельная		Тип прокладки	Материал труб	Протяженность участка, м	Диаметр наружный, мм
Начало участка	Конец участка				
Котельная 21 квартала					
Котельная	ТП	Надземная	Стальные в ППУ-изоляции и оболочке из оцинкованной жести	350	108
Котельная 13 квартала					
УТ-2	УТ-3	Канальная	Стальные в ППУ-изоляции и оболочке из оцинкованной жести	20	108
Котельная 27 квартала					
Котельная	жилой дом №21 по ул. Гагарина	Надземная	Стальные в ППУ-изоляции и оболочке из оцинкованной жести	84	57
Котельная дetsада №5					
ж/д №2 по пер. Понизовский	ж/д №4 по пер. Понизовский	Надземная	Стальные в ППУ-изоляции и оболочке из оцинкованной жести	60	57
Итого:				543	

Таблица 6.6.2. Расчет затрат по замене аварийных участков тепловых сетей

Диаметр трубопроводов, мм	Протяженность участка, м	Материал труб	Расценка по НЦС 81-02-13-2021	Год проведения работ	Затраты по прокладке трубопроводов
Котельная 21 квартала			тыс. руб./км		тыс. руб.
108	350	Стальные в ППУ-изоляции	13396,24	2023	4338,1
Котельная 13 квартала					
108	20	Стальные в ППУ-изоляции	7688,50	2023	142,3
Котельная 27 квартала					
57	84	Стальные в ППУ-изоляции	11163,53	2023	867,6
Котельная дetsада «Солнышко»					
57	60	Стальные в ППУ-изоляции	11163,53	2023	619,7
Итого					5967,7

Суммарная стоимость работ оценивается в 5967,7 тыс. руб.

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

Нормативные тепловые потери на заменяемых участках составляют 202,3 Гкал/год.

Уменьшение тепловых потерь составит: $\Delta Q = 101,2$ Гкал/год.

Сокращение потребления топлива (дров) составит: $\Delta M_t = 128,2$ м³ на сумму $\Delta Э = 124,3$ тыс. руб./год.

Простой срок окупаемости $T_{ок} = 5967,7 / 124,3 = 48,0$ 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. При проведении газификации городского поселения будет иметь место обратный процесс уменьшения тепловых нагрузок на котельные в связи с переходом многих потребителей на индивидуальное теплоснабжение. -Потребуется перекладка отдельных магистральных участков 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. Только на 3-х котельных характеристики сетевых насосов соответствуют подключенным нагрузкам (см. таблицу 5.2.2).

В силу выше изложенного строительство подкачивающих насосных станций в городе Макарьев не предусматривается.

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

В городе Макарьевна период актуализации схемы теплоснабжения система горячего водоснабжения имеется только от котельной детского сада №4 «Росинка». Подача горячей воды от водонагревателя котельной осуществляется по отдельной 2-х трубной линии.

При принятии решения о восстановлении ГВС бани или при проектировании новых зданий следует предусматривать только закрытую систему горячего водоснабжения по отдельным рециркуляционным линиям с котельных или через индивидуальные тепловые пункты (ИТП) потребителей. При этом температурный график котельной должен иметь нижнее спрямление на 65 – 70°C.

8 Перспективные топливные балансы

8.1 Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергии на территории города

По отчету за 2021 год муниципальные котельные использовали следующее количество топлива:

Таблица 7.1.1. Потребление топлива котельными ООО «ТЕПЛОСБЫТ» в 2021 г.

Вид топлива	Объем потребленного топлива в натур.единицах	Объем потребленного топлива в т у.т.	Объем потребленного топлива в %
древесные отходы, м ³	14100	846,0	20,8
дрова, пл.м ³	5273,0	1402,6	34,5
каменный уголь, т	2371,3	1821,2	44,7
Итого		4069,8	100

Дрова и каменный уголь для котельных приобретаются теплоснабжающими организациями самостоятельно с соблюдением правил проведения закупок товаров для муниципальных нужд. Древесные отходы поставляются деревообрабатывающими предприятиями непосредственно на котельные в порядке утилизации отходов производства. За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, произошло ухудшение структуры топливного баланса по причине увеличения использования каменного угля.

Основным топливом на котельных 21 и 23 кварталов стали отходы деревообработки, резервным топливом – дрова. Котельные 13, 27 кварталов, МСШ №1, МСШ №2 и бани работают преимущественно на каменном угле. На других муниципальных котельных основным топливом являются дрова, резервным топливом – каменный уголь.

Увеличение использования местных видов топлива: дров и отходов деревообработки является существенным фактором снижения себестоимости производства тепловой энергии. За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения (в 2018 году) на котельных 21 квартала и бани установлено 2 щеповых котла суммарной мощностью 4 МВт, что существенно изменило структуру топливного баланса в положительную сторону: увеличилась доля использования местных видов топлива. Целесообразно все квартальные котельные оснастить щеповыми котлами.

Для планирования дальнейшего увеличения использования для целей теплоснабжения отходов деревообработки администрации муниципального района следует определить возможные объемы поставки на котельные древесных отходов.

8.2 Значения перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории города

Расход топлива определяется по значению производства тепловой энергии с теплоисточников $Q_{пр.}$ и величине утвержденных нормативов удельных расходов топлива на производство теплоты $b_{пр.}$. Значения нормативов приведены в таблице 1.4.1.

Максимальные часовые расходы топлива определяются по годовым расходам с учетом продолжительности отопительного периода и фактической климатологии.

Исходные данные и результаты расчетов максимальных часовых и годовых расходов топлива котельными для года актуализации схемы теплоснабжения приведены в таблице 8.2.1. Расчеты выполнены применительно к существующим видам топлива: щепе, дровам и каменному углю, а также к перспективному топливу – природному газу.

Перспективные значения максимальных часовых и годовых расходов топлива по системе теплоснабжения городского округа приведены в таблице 8.2.2.

Таблица 8.2.2. Перспективные максимальные часовые и годовые расходы основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии

Показатели	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.
Муниципальные котельные ООО «ТЕПЛОСБЫТ»															
Полезное потребление тепловой энергии, Гкал	9953,3	9953,3	9953,3	9697,1	10411,0	10411,0	10334,5	10228,2	10228,2	10228,2	10228,2	10228,2	9165,9	9165,9	9165,9
Отпуск тепловой энергии, Гкал	12526,2	12526,2	12526,2	12203,7	13102,1	13102,1	13005,9	12872,2	12872,2	12872,2	12872,2	12872,2	11535,2	11535,2	11535,2
Производство тепловой энергии, Гкал	12929,6	12929,6	12929,6	12596,8	13524,1	13524,1	13424,7	13286,7	13286,7	13286,7	13286,7	13286,7	11906,7	11906,7	11906,7
Потребление топлива, т у.т.	2881,2	2881,2	2881,2	2807,1	3013,7	3013,7	2991,6	2960,8	2960,8	2960,8	2960,8	2960,8	2653,3	2653,3	2653,3
в т.ч. дров	2345,3	2345,3	2345,3	2133,4	2290,4	2290,4	2273,6	1021,5	1021,5	1021,5	1021,5	1021,5	915,4	915,4	915,4
угля	363,0	363,0	363,0	350,9	376,7	376,7	373,9	1323,5	1323,5	1323,5	1323,5	1323,5	1186,0	1186,0	1186,0
щепы	172,9	172,9	172,9	322,8	346,6	346,6	344,0	615,8	615,8	615,8	615,8	615,8	551,9	551,9	551,9
Потребление топлива, натур. ед.	11698,2	11698,2	11698,2	13400,4	14386,9	14386,9	14281,2	14104,3	14104,3	14104,3	14104,3	14104,3	12639,4	12639,4	12639,4
дров, пл. м ³	8817,0	8817,0	8817,0	8020,2	8610,6	8610,6	8547,3	3840,2	3840,2	3840,2	3840,2	3840,2	3441,3	3441,3	3441,3
угля, т	472,7	472,7	472,7	456,9	490,5	490,5	486,9	1723,3	1723,3	1723,3	1723,3	1723,3	1544,3	1544,3	1544,3
щепы, м ³	2881,2	2881,2	2881,2	5380,2	5776,3	5776,3	5733,8	10264,1	10264,1	10264,1	10264,1	10264,1	9198,1	9198,1	9198,1
Максимальное часовое потребление топлива	4,676	4,676	4,676	5,356	5,750	5,750	5,708	5,637	5,637	5,637	5,637	5,637	5,052	5,052	5,052
дров, пл.м ³ /ч	3,524	3,524	3,524	3,206	3,442	3,442	3,416	1,535	1,535	1,535	1,535	1,535	1,375	1,375	1,375
угля, т/ч	0,189	0,189	0,189	0,183	0,196	0,196	0,195	0,689	0,689	0,689	0,689	0,689	0,617	0,617	0,617
щепы, м ³ /ч	1,152	1,152	1,152	2,150	2,309	2,309	2,292	4,103	4,103	4,103	4,103	4,103	3,676	3,676	3,676
Индивидуальный жилой фонд															
Потребление тепловой энергии ИЖД, Гкал	32394,7	34507,7	34866,4	35225,1	35583,8	35942,5	36301,2	36659,9	37018,6	37377,3	37736	38094,7	38453,5	38812,2	39170,9
Производство тепловой энергии в ИЖД, Гкал	33055,8	35211,9	35578,0	35944,0	36310,0	36676,0	37042,0	37408,1	37774,1	38140,1	38506,1	38872,1	39238,3	39604,3	39970,3
Расход топлива, т у.т.	7867,3	8380,4	8467,6	8554,7	8641,8	8728,9	8816,0	8903,1	8990,2	9077,3	9164,5	9251,6	9338,7	9425,8	9512,9
Расход топлива дрова, м ³	29576,2	31505,4	31832,9	32160,4	32487,9	32815,4	33142,9	33470,4	33797,9	34125,4	34452,8	34780,3	35107,9	35435,4	35762,9
Максимальный расход топлива															
дрова, м ³ /ч	11,8	12,6	12,7	12,9	13,0	13,1	13,2	13,4	13,5	13,6	13,8	13,9	14,0	14,2	14,3

8.3 Нормативные запасы топлива

Расчет нормативных запасов топлива для котельных выполнен в соответствии с «Порядком определения нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии» (утвержден Приказом Минэнерго России от 10 августа 2012 г. № 377). Расчет выполнен на предстоящий регулируемый период – 2023 год.

Таблица 8.3.1. Результаты расчета создания нормативного неснижаемого запаса топлива (ННЗТ)

Наименование теплоснабжающей организации	Вид топлива	Среднесут. пр-вотеплоэнергии, Гкал/сут.	Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал	Средне-суточный расход топлива, т у.т.	Кoeff-нт перевода натурального топлива в условное	Количество суток для расчета запаса	ННЗТ, м³
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	каменный уголь, т	34,1	0,22284	7,6	0,768	14	138,4
	дрова, пл.м³	35,9	0,22284	8,0	0,266	7	210,7
	щепа, м³	24,4	0,22284	5,4	0,06	7	635,1

Таблица 8.3.2. Результаты расчета создания нормативного эксплуатационного запаса топлива (НЭЗТ)

Наименование теплоснабжающей организации	Вид топлива	Среднесут. пр-вотеплоэнергии, Гкал/сут.	Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал	Средне-суточный расход топлива, т у.т.	Кoeffициент перевода натурального топлива в условное	Количество суток для расчета запаса	НЭЗТ, м³
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	каменный уголь, т	32,4	0,22284	7,2	0,768	45	422,6
	дрова, пл.м³	34,1	0,22284	7,6	0,266	45	1286,6
	щепа, м³	23,2	0,22284	5,2	0,06	45	3878,9

Результаты расчета нормативов общего запаса топлива для котельных теплоснабжающих организаций г. Макарьев приведены в таблице 8.3.3

Таблица 8.3.3. Общий нормативный запас топлива (ОНЗТ) по теплоснабжающим организациям городского поселения г. Макарьев

Наименование теплоснабжающей организации	Вид топлива	Норматив общего запаса топлива (ОНЗТ)	В том числе	
			неснижаемый запас (ННЗТ)	эксплуатационный запас (НЭЗТ)
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	каменный уголь, т	561,0	138,4	422,6
	дрова, пл.м³	1497,3	210,7	1286,6
	щепа, м³	4514,0	635,1	3878,9

Указанные в таблице 7.3.3 значения запасов топлива должны поддерживаться в каждом месяце отопительного периода. Более точно значения нормативов запасов аварийных видов топлива для теплоснабжающих организаций городского поселения город Макарьев, в том числе по месяцам отопительного периода, следует принимать в соответствии с постановлениями департамента строительства, ЖКХ и ТЭК Костромской области.

9 Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Расчеты объемов необходимого финансирования мероприятий по повышению эффективности и надежности системы теплоснабжения городского поселения город Макарье приведены в разделах 4, 5 и 6. Сводные результаты расчетов 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

№ п/п	Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы
	ООО «ТЕПЛОСБЫТ»		
1	Замена котлов на котельных	24615,2	2022 – 2024
2	Замена сетевых насосов на котельных	300,5	2022 – 2023
3	Установка на котельных фильтров	130	2022- 2023
4	Замена аварийных участков тепловых сетей	5967,7	2023 – 2024
5	Замена тепловой изоляции теплосетей	4229,5	2022 - 2023
	Итого	35242,9	

*затраты по замене котлов включены в п.1

Как следует из таблицы 9.1.1 общий объем финансирования в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей оценивается в **35242,9** тыс. руб.

Таблица 9.2. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения

№ п/п	Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы		Источник финансирования
			начало	окончание	
	ООО «ТЕПЛОСБЫТ»				
1	Замена котлов на котельных	24615,2	2022	2024	Бюджет МР или инвестор (концессионер)
2	Замена сетевых насосов на котельных	300,5	2022	2023	
3	Установка на котельных фильтров	130	2022	2023	Собственные средства ТСО
4	Замена аварийных участков тепловых сетей	5967,7	2023	2024	Бюджет МР или инвестор (концессионер)
5	Замена тепловой изоляции теплосетей	4229,5	2022	2023	
6	Итого по городскому поселению	35242,9			

10 Решение о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Право распределения тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии в своей зоне теплоснабжения предоставляется единой теплоснабжающей организации. Распределение дополнительной тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии производить по факту получения заявок потребителей на подключение к тепловым сетям теплоисточников.

Выдачу технических условий на подключение новых потребителей тепловой энергии производить с учетом располагаемой мощности теплоисточников в зонах их действия и пропускной способности трубопроводов тепловых сетей.

Отключение от котельных отдельных потребителей при их переходе на индивидуальное теплоснабжение производить в соответствии с заключенным договором

на теплоснабжение: потребитель должен уведомить теплоснабжающую организацию о расторжении договора в сроки, указанные в договоре.

Переход собственников отдельных квартир в МКД на индивидуальное теплоснабжение производить в соответствии с разделом 16 настоящей схемы теплоснабжения.

Другое перераспределение существующей тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии не требуется, поскольку в зонах действия всех теплоисточников нет дефицита тепловой мощности.

11 Решение о присвоении статуса единой теплоснабжающей организации

В городском поселении имеется только одна теплоснабжающая организация, обслуживающая жилой фонд—ООО «ТЕПЛОСБЫТ», которая и является кандидатом на роль единой теплоснабжающей организации (далее ЕТО) в городе Макарьев. В аренде и эксплуатационной ответственности ООО «ТЕПЛОСБЫТ» находится 13 котельных и около 10,3 км локальных тепловых сетей. Емкость тепловых сетей составляет 97,0 м³.

Данный кандидат на получение статуса ЕТО - ООО «ТЕПЛОСБЫТ» имеет штат специалистов и рабочих, минимальный набор специальной автотракторной техники и ремонтную базу.

Таблица 12.1. Характеристика кандидата на получение статуса ЕТО

Наименование теплоснабжающей организации	Объем полезного отпуска теплоты, Гкал/год (%)	Протяженность теплосетей, км (%)	Объем теплосетей, м ³ (%)	Наличие достаточной технической и кадровой базы
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	9125(100%)	10,3 (100%)	97,0 (100%)	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 системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;
- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;
- заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

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

В силу выше изложенного и в соответствии с «Правилами организации теплоснабжения в РФ», утвержденных постановлением Правительства РФ от 8.08.2012 г. № 808, статус единой теплоснабжающей организации может быть присвоен ООО «ТЕПЛОСБЫТ» при условии наличия у нее положительного финансового баланса. Администрация Макарьевского муниципального района должна осуществлять постоянный контроль за финансовым состоянием ЕТО. Постановлением администрации Макарьевского МР от 28.09.2020 г. №332 ООО «ТЕПЛОСБЫТ» присвоен статус ЕТО. Для продления статуса ЕТО ООО «ТЕПЛОСБЫТ» в течение 1 месяца с даты опубликования

(размещения) в установленном порядке проекта настоящей схемы теплоснабжения должна подать в администрацию муниципального района соответствующую заявку.

12 Решение по бесхозным тепловым сетям

Все тепловые сети и их котельные, находящиеся на территории городского поселения город Макарьев, были переданы в аренду и в эксплуатационную ответственность теплоснабжающим организациям. За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, выявлены участки бесхозных тепловых сетей от котельных «Сервисбыта» и ДМШ. Если в процессе дальнейшей эксплуатации тепловых сетей будут выявлены их бесхозные участки, то они должны быть инвентаризированы, приняты на баланс и переданы в аренду эксплуатирующим теплоснабжающим организациям. В то же время участки тепловых сетей к отключенным потребителям выведены из эксплуатации и подлежат списанию из казны.

13 Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации поселения, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения города

Газификация городского поселения город Макарьев в период действия настоящей схемы теплоснабжения предусматривается планами администрации Костромской области в 2025 году. Следует разработать проект газификации города и других населенных пунктов, попадающих в зону газификации. Предлагаемые мероприятия по реконструкции твердотопливных котельных предусматривают, в основном, установку газовых котлов. Проектом газификации города должна быть предусмотрена прокладка к реконструируемым котельным газопроводов низкого давления. Газопроводы среднего давления для котельных не требуются.

Все объекты нового строительства должны быть обеспечены электроснабжением, водоснабжением и водоотведением путем подключения к соответствующим инженерным сетям.

Выбранные земельные участки под строительство новых котельных должны быть зарезервированы, а вокруг них в санитарно-защитной зоне радиусом 50 м не допускается строительство жилых домов, объектов детских и медицинских учреждений.

14 Индикаторы развития системы теплоснабжения городского поселения

Таблица 14.1. Целевые показатели (индикаторы) эффективности котельных ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.
1.	Установленная тепловая мощность (УТМ)	Гкал/ч	16,288	16,288	16,288	15,288	17,898	17,898	17,906	19,448	19,448	19,448	19,448	19,448	19,448	19,448	19,448
2.	Присоединенная тепловая нагрузка	Гкал/ч	4,5694	4,5694	4,5694	4,4525	4,7782	4,7782	4,7433	4,6741	4,6741	4,6741	4,6741	4,6741	4,1894	4,1894	4,1894
3.	Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч	14,659	14,659	14,659	13,759	16,108	16,108	16,115	17,503	17,503	17,503	17,503	17,503	17,503	17,503	17,503
4.	Потери УТМ	%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5.	Резерв тепловой мощности	%	68,8	68,8	68,8	67,6	70,3	70,3	70,6	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	76,1	76,1	76,1
6.	Производство тепл. энергии	Гкал	12930	12930	12930	12597	13524	13524	13425	13287	13287	13287	13287	13287	11907	11907	11907
7.	Отпуск тепловой энергии с коллекторов	Гкал	12526	12526	12526	12204	13102	13102	13006	12872	12872	12872	12872	12872	11535	11535	11535
8.	Средневзвешенный срок службы котлов	лет	22	23	24	25	26	26	27	26	25	25	25	25	25	25	25
9.	Остаточный ресурс котлов	лет	-12	-13	-14	-15	-16	-16	-17	-16	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15
10.	УРУТ на выработку тепловой энергии	кгу.т/Гкал	285,56	285,56	285,56	285,56	285,56	230,42	230,42	222,84	222,84	222,84	222,84	222,84	222,84	222,84	222,84
11.	Собственные нужды	%	5,94	5,94	5,94	5,94	5,94	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
12.	УРУТ на отпуск тепловой энергии	кг у.т/Гкал	303,59	303,59	303,59	303,59	303,59	242,55	242,55	234,57	234,57	234,57	234,57	234,57	234,57	234,57	234,57
13.	Удельный расход электроэнергии	кВт*ч/Гкал	49,4	49,4	44,2	60,6	59,4	54,1	58,6	51,5	51,5	45	45	45	25	25	25
14.	Удельный расход теплоносителя	м³/Гкал	0,163	0,163	0,163	0,165	0,160	0,160	0,160	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,155	0,155	0,155
15.	Коэффициент использования УТМ	%	28,1	28,1	28,1	29,1	26,7	26,7	26,5	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	21,5	21,5	21,5
16.	Число часов использования УТМ	ч/год	5472	5472	5472	5472	5472	5472	5472	5376	5376	5376	5376	5376	5376	5376	5376
17.	Доля автоматизированных котельных без персонала	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.	Доля котельных, оборудованных приборами учета	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100

15Ценовые (тарифные) последствия

Динамика изменения (роста) тарифов на тепловую энергию, поставляемую теплоснабжающими организациями городского поселения г. Макарьев, приведена в разделе 1, п. 1.4. При существующем тарифе 3551 руб./Гкал услуги по теплоснабжению доступны не всем потребителям – собственникам квартир в многоквартирных домах.

Для повышения доступности централизованного теплоснабжения решением совета депутатов городского поселения город Макарьев от 30.06.2021 № 102 принят муниципальный стандарт стоимости отопления в форме пониженного для населения тарифа в размере 2328,65 руб./Гкал, а для потребителей, подключенных к источнику тепловой энергии, расположенного по адресу г. Макарьев, ул. Юрьевская, 25, помещение 1, - 1765,78 руб./Гкал. Принятие этих стандартов предполагает компенсацию теплоснабжающей организации разницы в оплате населением за фактически потребленную теплоту, исчисленную по утвержденным тарифам и муниципальным стандартам. Компенсация теплоснабжающей организации недополученного дохода отнимает значительную часть бюджета городского поселения.

Плановый полезный отпуск тепловой энергии населению от ООО «ТЕПЛОСБЫТ» составляет 5050,8 Гкал/год. Расчет прогнозируемого объема мер социальной поддержки населению (далее МСП) на 2023 год приведен в таблице 15.1.

Таблица 15.1. Расчет прогнозируемого объема мер социальной поддержки населению на 2022 год

Наименование теплоснабжающей организации	Полезный отпуск тепловой энергии населению, Гкал/год		Тариф, руб./Гкал		Муниципальный стандарт, руб./Гкал		Прогноз объема МСП
	1 полугодие	2 полугодие	1 полугодие	2 полугодие	1 полугодие	2 полугодие	
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	2879,0	2171,8	3651	3795	2328,65	2328,65	тыс. руб. 6991,7

За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, произошло существенное увеличение расчетно-планового (прогнозируемого) объема МСП с 5215,9 до 6991,7 тыс. руб. – на 1775,8 тыс. руб. Начисляемый объем МСП несколько меньше расчетно-планового, поскольку фактическая реализация тепловой энергии населению меньше, чем плановая.

Пути сокращения МСП:

1) Снижение себестоимости и тарифа на тепловую энергию за счет проведения реконструкции котельных и тепловых сетей, оптимизации районов теплоснабжения, отключения от тепловых сетей тех потребителей, которые находятся за пределами эффективного радиуса теплоснабжения и отопление которых является убыточным.

2) Перевод потребителей тепловой энергии, находящихся за пределами эффективного радиуса теплоснабжения, на индивидуальное теплоснабжение.

3) Ежегодное увеличение (индексация) муниципального стандарта на величину, большую, чем рост тарифа, но не допускающую увеличение платы населением за коммунальные услуги более, чем на 9%. Это позволит постепенно сократить разницу между тарифами и муниципальным стандартом.

Таблица 15.2. Тарифные последствия по вариантам развития систем теплоснабжения ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

Показатели	ед. измер.	сущ. положение	сценарий 1	сценарий 2	сценарий 3
Производственные показатели					
Производство тепловой энергии	Гкал	10630,71	11476,91	9835,13	7348,50
Расход на собственные нужды котельных	Гкал	531,53	388,11	332,59	248,50
Отпуск теплоэнергии в сеть	Гкал	10099,18	11088,80	9502,54	7100,00
потери теплоэнергии в сети ЭСО	Гкал	1652,48	2642,1	1900,51	1800,00
то же % к отпуску в сеть		16,4%	23,8%	20,0%	25,4%
Полезный отпуск теплоэнергии - всего:	Гкал	8446,70	8446,70	7602,03	5300
в т.ч. населению	Гкал	5050,76	5050,76	4545,68	4000
организациям, финансируемым из бюджета	Гкал	3102,58	3102,58	2792,32	1300
Норма расхода топлива дрова, уголь, опилки	кг у.т./Гкал	222,84	222,84	222,84	222,84
Норма расхода топлива, газ	кг у.т./Гкал			155,3	
Расходы, связанные с производством и реализацией продукции (услуг), всего	тыс. руб.	29952,36	29645,88	21994,10	17277,54
Расходы на сырье и материалы	тыс. руб.	152,6	152,6	152,6	152,6
в т.ч. ремонт		152,6	152,6	152,6	152,6
Оплата труда	тыс. руб.	10774,85	10774,94	6114,97	5716,91
основных рабочих	тыс. руб.	7843,39	7843,39	3268,08	3268,08
численность	чел.	48	48	20	20
ремонтного персонала	тыс. руб.	653,62	653,62	653,62	653,62
численность	чел.	4	4	4	4
цехового персонала	тыс. руб.	592,59	592,59	507,93	338,6
численность	чел.	3,5	3,5	3	2
Административно-управленческий персонал	тыс. руб.	1 372,51	1372,51	1372,51	1143,8
численность	чел.	6	6,00	6,00	5
Прочий персонал	тыс. руб.	312,83	312,83	312,83	312,83
численность	чел.	2	2	2	2
Ремонт основных средств, выполняемый подрядным способом	тыс. руб.		200,00	200,00	200,00
Расходы на служебные командировки	тыс. руб.	6,31	6,31	6,31	6,31
Расходы на обучение персонала	тыс. руб.	9,68	9,68	20,00	20,00
Расходы на оплату иных работ и услуг, выполняемых по договорам с организациями	тыс. руб.	563,79	563,79	563,79	563,79
-услуги связи	тыс. руб.	30,29	30,29	30,29	30,29
-коммунальные услуги	тыс. руб.	44,17	44,17	44,17	44,17
-информационно-консультационные услуги	тыс. руб.	489,33	489,33	489,33	489,33
Другие расходы, связанные с производством и (или) реализацией продукции	тыс. руб.	668,68	668,68	668,68	668,68
Амортизация основных средств и нематериальных активов	тыс. руб.		3005,4	5784,6	2705,4
- оборудование котельных			2408,61	5187,82	2108,61
- тепловые сети			596,77	596,77	596,77
Страховые взносы во внебюджетные фонды	тыс. руб.	3 254,00	3 254,03	1 846,72	1 726,51
Плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ	тыс. руб.			30	
Расходы на страхование производственных объектов	тыс. руб.			20	
Налог на УСНО	тыс. руб.	303,23	303,2	303,2	303,2
Мероприятия по энергосбережению	тыс. руб.	244,01	1 410,0	1 410,0	1 410,0
Ресурсы		14522,44	9297,24	4873,20	3804,14

Расходы на топливо	тыс.руб.	9346,77	6379,6	2734,4	1866,0
	т у.т.	2368,95	2557,51	2191,66	1637,54
Уголь	тыс.руб.	3968,99	569,14	0	5,69142
натуральное топливо	тонн	697,36	100,00	0	1
цена	руб./ед	5691,42	5691,42	5691,42	5691,42
Дрова	тыс.руб.	5223,10	4410,5	459,4	460,3
натуральное топливо	м.з.	5684,40	4800,0	500,0	501,0
цена	руб./ед	918,85	918,9	918,9	918,9
Опилки	тыс.руб.	154,71	1400,0	1050,0	1400,0
натуральное топливо	куб.м.	2221,06	20000,0	15000,0	20000
цена (тр-ка)	руб./ед	69,66	70,00	70,00	70
природный газ	тыс.руб.			1225,00	
натуральное топливо	тыс. м3			175,00	
цена	руб/м3			7	
Расходы на покупаемые энергетические ресурсы	тыс.руб.	5175,67	2917,62	2138,78	1938,10
-Электроэнергия на технические нужды	тыс.руб.	4990,90	2723,5	1944,9	1743,8
Объем	тыс. кВт*ч	630,95	344,3	245,9	220,455
ср. тариф		7,91	7,91	7,91	7,91
холодная вода	тыс.руб.	184,77	185,03	184,77	185,03
объем	тыс.куб.м.	2,84	2,84	2,84	2,84
цена (МУП "Макарьевское КХ)	руб./м3.	65,15	65,15	65,15	65,15
водоотведение	тыс.руб.		9,08	9,08	9,25
объем	тыс.куб.м.		0,1704	0,17	0,17
цена	руб./м3.		53,26	53,26	54,26
Внереализационные расходы, всего	тыс.руб.		592,9	439,9	345,6
- другие обоснованные расходы в т.ч.	тыс.руб.		592,92	439,88	345,55
- расходы на услуги банков	тыс.руб.		592,92	439,88	345,55
Расходы, не учитываемые в целях налогообложения	тыс.руб.		30053,8	57845,9	27053,8
расходы на капитальные вложения	тыс.руб.		30053,8	57845,9	27053,8
оборудование котельных	тыс.руб.		24086,1	51878,2	21086,1
тепловые сети	тыс.руб.		5967,7	5967,7	5967,7
денежные выплаты социального характера	тыс.руб.				
Нормативная прибыль с налогом	тыс.руб.		1778,8	1319,6	1036,7
Выпадающие доходы/экономия средств	тыс.руб.				
Необходимая валовая выручка, всего	тыс.руб.	30499,61	32017,55	23753,62	18659,75
на 1 Гкал	рублей	3610,85	3790,54	3124,64	3520,71
отклонение тарифа	%		5,0	-13,5	-2,5

Анализ тарифных последствий по вариантам развития систем теплоснабжения ООО «ТЕПЛОСБЫТ» позволяет сделать следующие выводы:

- 1) Все варианты развития систем теплоснабжения учитывают амортизационные отчисления и предпринимательскую прибыль, за счет которых будет осуществляться возврат инвестиций.
- 2) По варианту 1 рост тарифа составит 5%, что на год реализации инвестиционного проекта будет обеспечено допускаемой законодательством его ежегодной индексацией.
- 3) По вариантам 2 и 3 произойдет снижение себестоимости тепловой энергии и тарифа.

Таким образом, варианты 2 и 3 развития систем теплоснабжения ГП город Макарьев, реализуемые в результате его газификации, являются вполне рентабельными. При этом оба эти варианта предусматривают максимальное использование отходов деревообработки, для чего все квартальные котельные и котельная бани должны быть переведены на этот вид топлива.

16 Условия и организация перехода собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение

Переход собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение снижает тепловую нагрузку на котельные, уменьшает доход от реализации тепловой энергии, вносит опасные изменения в конструкцию зданий. Поэтому процесс перехода отдельных квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение должен быть четко регламентирован.

При отсутствии природного газа и при высоких тарифах на электроэнергию и высоких ценах на сжиженный углеводородный газ (далее СУГ) переход на индивидуальное теплоснабжение в МКД практически невозможно, поскольку потребует установки в квартирах твердотопливных котлов. Существующие в городском поселении многоквартирные дома спроектированы и построены с учетом их центрального отопления. Приточные воздуховоды и системы дымоудаления, необходимые для работы квартирных газовых котлов, системы приточно-вытяжной вентиляции в соответствии с СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», в конструкции зданий не предусмотрены.

При наличии в городском поселении природного газа возможен переход отдельных квартир в МКД на индивидуальное теплоснабжение. Действующее нормативно-правовое регулирование предусматривает возможность перехода отдельных квартир в многоквартирном доме с центральным теплоснабжением на индивидуальное отопление только с учетом установки газовых котлов с закрытыми камерами сгорания и выполнения требований строительных норм и правил в части обеспечения безопасности всех проживающих в МКД. В соответствии с действующим законодательством перевод квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение возможен при соблюдении следующих условий:

- 1) **Наличие согласования** с администрацией Макарьевского муниципального района.
- 2) Согласие не менее 2/3 собственников жилых помещений данного многоквартирного дома, оформленное протоколом собрания собственников в установленном порядке.
- 3) Заключение органов строительного и пожарного надзора о том, что строительные конструкции дома допускают его переоборудование с центрального на индивидуальное теплоснабжение.
- 4) Согласование с поставщиком природного газа и газораспределительной организацией условий на поставку в данный многоквартирный дом требуемого количества газа.
- 5) Наличие проекта газоснабжения дома или проекта реконструкции существующей системы газоснабжения, поскольку установка газовых котлов может потребовать увеличения диаметра квартальных, вводных и разводящих газопроводов.
- 6) Наличие проекта установки газового оборудования, соответствующего требованиям п. 15 ст.14 Федерального закона «О теплоснабжении», согласованного с газоснабжающей организацией.
- 7) Наличие проекта реконструкции системы отопления дома, согласованного с теплоснабжающей организацией, для обеспечения нормального отопления оставшихся на центральном теплоснабжении квартир.

Бремя выполнения всех выше указанных условий несут собственники квартир, переходящих на индивидуальное теплоснабжение. При неисполнении хотя бы одного из условий администрация Макарьевского муниципального района обязана отозвать свое согласование, а теплоснабжающая организация вправе считать договор поставки тепловой энергии не расторгнутым, и продолжать взимать плату за отопление по показаниям общедомовых узлов учета или по существующим нормативам.

Переход индивидуальных жилых домов с центрального отопления на индивидуальное является правом их собственников и производится в соответствии с п. 4, 5 и 6 указанных выше условий.

Администрация Макарьевского муниципального района, начиная с 2022 г., должна провести исследование вопроса перехода индивидуальных жилых домов и бюджетных организаций на индивидуальное теплоснабжение с использованием газовых котлов с тем, чтобы уменьшить радиус теплоснабжения от котельных, а отдельные теплоисточники вообще закрыть. В соответствии со сценарием №3 закрытию подлежат все котельные, кроме квартальных и котельной бани, которая в последствии тоже может быть закрыта.

В случае начала реализации инвестиционного проекта на территории городского поселения по реконструкции теплоисточников и тепловых сетей в соответствии с Ф3-190 «О теплоснабжении» [2], администрации Макарьевского муниципального района обязана содействовать инвестору и запретить переход организаций, финансируемых их районного бюджета, и квартир в МКД на индивидуальное теплоснабжение, в том числе и всем многоквартирным домом.

17 Установка приборов учета тепловой энергии

В соответствии с п.1 ст. 13 Ф№-261, (ред. от 03.08.2018 г.) [1] все потребители, подключенные к системам централизованного теплоснабжения, должны установить приборы учета потребляемой тепловой энергии.

В соответствии с п.2 ст. 13 Ф№-261, (ред. от 03.08.2018 г.) все расчеты за потребленные энергетические ресурсы должны осуществляться на основании данных о количественном значении потребленных энергетических ресурсов, определенных при помощи приборов учета. До установки приборов учета используемых энергетических ресурсов, а также при выходе из строя, утрате или по истечении срока эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, расчеты за энергетические ресурсы должны осуществляться с применением расчетных способов определения количества энергетических ресурсов, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации. При этом указанные расчетные способы должны определять количество энергетических ресурсов таким образом, чтобы стимулировать покупателей энергетических ресурсов к осуществлению расчетов на основании данных об их количественном значении, определенных при помощи приборов учета используемых энергетических ресурсов.

Настоящей схемой теплоснабжения устанавливается обязанность всех потребителей тепловой энергии, подключенных к централизованным системам теплоснабжения, установить в срок до 31 декабря 2022 года приборы учета потребляемой тепловой энергии. Для установки приборов учета потребителям тепловой энергии следует получить в теплоснабжающей организации технические условия на проектирование и установку узлов учета тепловой энергии. В заявке на получение технических условий следует указать адрес потребителя, его расчетную тепловую нагрузку и предполагаемое место для установки приборов, входящих в узел учета тепловой энергии.

В многоквартирных домах ответственными за установку узлов учета тепловой энергии являются:

- при непосредственном способе управления – советы многоквартирных домов;
- при управлении домом по договору с управляющей организацией – эта управляющая организация;
- при управлении домом товариществом собственников жилья – это товарищество.

В целях стимулирования покупателей энергетических ресурсов к осуществлению расчетов на основании данных об их количественном значении, определенных при помощи приборов учета, и в соответствии с Ф3-261 с 1 октября 2021 года отменяется

муниципальный стандарт расхода тепловой энергии на отопление жилых помещений. При определении количества потребленной за расчетный период тепловой энергии к потребителям, не установившим к этому сроку приборы учета, будут применяться «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.

18 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 собственники котельных и тепловых сетей, планирующие вывод их из эксплуатации (консервацию или ликвидацию), не менее чем за 8 месяцев до планируемого вывода обязаны в письменной форме уведомить в целях согласования вывода их из эксплуатации администрацию Макарьевского муниципального района (с указанием оборудования, выводимого из эксплуатации) о сроках и причинах вывода указанных объектов из эксплуатации. В уведомлении должны быть указаны потребители тепловой энергии, теплоснабжение которых может быть прекращено или ограничено в связи с выводом из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей.

К уведомлению о выводе из эксплуатации тепловых сетей, к которым подключены теплопотребляющие установки потребителей тепловой энергии, прилагаются письменные согласования вывода тепловых сетей из эксплуатации, полученные от всех потребителей тепловой энергии, указанных в уведомлении, в том числе потребителей в многоквартирных домах в случае непосредственного управления многоквартирным домом собственниками помещений. Если вывод из эксплуатации котельных и тепловых сетей по срокам и составу объектов производится в соответствии с утвержденной схемой теплоснабжения, то согласования потребителей не требуются и к уведомлению о выводе из эксплуатации котельных и (или) тепловых сетей не прилагаются.

Администрация Макарьевского муниципального района 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 Макарьевского муниципального района в течение 30 дней заявителю не поступит решение по результатам рассмотрения уведомления, заявитель вправе вывести объекты из эксплуатации в сроки, указанные в уведомлении. Без уведомления следует выводить из эксплуатации те участки тепловых сетей, по которым производилась подача тепловой энергии потребителям, полностью перешедшим на индивидуальное теплоснабжение.

Настоящей схемой теплоснабжения предусматривается вывод из эксплуатации с **01.09.2023** года **5** участков тепловых сетей, эксплуатация которых убыточна для теплоснабжающей организации: в 27 квартале до жилого дома №21 по ул. Гагарина, отводы от сетей котельной бани на дома №18 и 23а по ул. Окружной, №40 по ул. Валовой, м-н Юбилейный, д. 8. Значения тепловых потерь в этих участках тепловых сетей и полезного потребления теплоты приведено в таблице 18.1.

Таблица 18.1. Тепловые потери на предлагаемых к выводу из эксплуатации участках тепловых сетей

Наименование котельной	Участок теплосетей	Протяженность участка, м	Полезный отпуск тепловой энергии, Гкал/год	Тепловые потери трубопроводами участка, Гкал/год
Котельная 27 квартала	От котельной до жилого дома №21 по ул. Гагарина	84	17,1	24,5
Котельная бани	тепловые сети на дома №18 и 23а по ул. Окружной, №40 по ул. Валовой, м-н Юбилейный, д. 8	347	99,0	120,8
Итого		431	116,1	145,3

Как следует из таблицы 18.1, тепловые потери в тепловых сетях до указанных потребителей значительно превышают полезный отпуск тепловой энергии. Поставка тепловой энергии этим потребителям приносит теплоснабжающей организации не компенсируемые убытки.

Уведомление потребителей тепловой энергии о выводе из эксплуатации других участков тепловых сетей не менее чем за 8 месяцев до планируемого вывода должна направить администрация муниципального района. В уведомлении потребителям должны быть предложены альтернативные способы теплоснабжения. 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.

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. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку разработки и утверждения» (ред. от 16.03.2019).
4. СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
5. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».
6. СП 89.13330.2016. Свод правил. Котельные установки.
7. СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети.
8. СП 61.13330.2012. Свод правил. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
9. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».
10. 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.),
11. Правила вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей». Утверждены постановлением Правительства РФ от 6 сентября 2012 г. №889,
12. Порядок определения нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии). Утвержден приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 10.08.2012 г. N377 г.
13. Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя. Утвержден Приказом Минэнерго РФ №323 от 30.12.2008 г.
14. Правила организации теплоснабжения в РФ. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012г. № 808.
15. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
16. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 18.1.2013г. №1034.
17. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 17 марта 2014 г. N 99/пр.
18. 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.
19. Методические указания по разработке схем теплоснабжения. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 5.03.2019 г. №212.
20. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др. -3-е изд., М.: Стройиздат, 1988.
21. Справочник по котельным установкам малой производительности. К.Ф. Роддатис, А.Н. Полтарецкий. М.: Энергоатомиздат. 1989.