

**Схема теплоснабжения
городского поселения город Макарьев
Макарьевского муниципального
района Костромской области
на период с 2014 по 2028 год
(актуализация на 2025 год)**

Книга 1. Утверждаемая часть схемы теплоснабжения

Договор от 29.01.2024 года №06/2024

Директор ООО «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ»

Ю.Л. Хохлов

2024 год

Содержание

	Введение	4
1	Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в границах территории городского поселения	5
1.1	Величины существующей отапливаемой площади строительных фондов и ее приросты за период действия схемы теплоснабжения	5
1.2	Существующие и перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя	6
1.3	Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения	7
2	Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	9
2.1	Источники теплоснабжения	9
2.2	Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям	13
2.3	Зоны действия источников теплоснабжения	22
2.4	Существующий и перспективный балансы тепловых нагрузок и тепловой мощности теплоисточников	23
2.5	Радиус эффективного теплоснабжения	25
3	Существующие и перспективные балансы теплоносителя	27
4	Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения городского поселения	30
4.1	Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления	30
4.2	Описание сценариев развития теплоснабжения городского поселения	32
4.3	Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения	35
4.4	Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения	41
5	Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	43
5.1	Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях городского поселения	43
5.2	Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих зонах действия источников тепловой энергии	43
5.3	Предложения по техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения	43
5.4	Обоснование предлагаемых для вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии	45
5.5	Температурные графики отпуска тепловой энергии	45
6	Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизациитепловых сетей и сооружений на них	48
6.1	Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности	48
6.2	Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов	48

	тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах города	
6.3	Строительство тепловых сетей, обеспечивающих поставку тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии	48
6.4	Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения	48
6.5	Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения	49
6.6	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	49
6.7	Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки	50
6.8	Строительство и реконструкция насосных станций	50
6.9	Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения	51
7	Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	51
8	Перспективные топливные балансы	52
8.1	Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергии на территории города	52
8.2	Текущий и перспективный топливные балансы для каждого источника тепловой энергии по видам основного, резервного и аварийного топлива	52
9	Инвестиции в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию	55
9.1	Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей	55
9.2	Оценка эффективности инвестиций	55
10	Решение о присвоении статуса единой теплоснабжающей организации	57
11	Решение о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии	57
12	Решение по бесхозным тепловым сетям	58
13	Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации Костромской области и городского поселения, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения городского поселения	58
14	Индикаторы развития систем теплоснабжения городского поселения	58
15	Ценовые (тарифные) последствия	61
16	Реестр мероприятий схемы теплоснабжения	63
	Перечень использованных федеральных законов нормативно-правовых актов и справочной литературы	65

Введение

Актуализация схемы теплоснабжения городского поселения город Макарьев Макарьевского муниципального района Костромской области осуществлена на 2025 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 №06/2024 от 19.01.2023 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 поселении и перспективах его развития в соответствии с генеральным планом;
- о теплоснабжающих организациях, их теплоисточниках, тепловых сетях, производственно-экономических показателях;
- о нормативах теплоснабжения, тарифах на тепловую энергию.

В процессе актуализации схемы теплоснабжения были уточнены тепловые нагрузки на источники теплоты, состав оборудования котельных, схемы тепловых сетей. Предложены в 3-х вариантах мероприятия по реконструкции котельных и тепловых сетей.

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

- потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, ввиду отсутствия таковых;
- значения существующей и перспективной резервной тепловой мощности источников теплоснабжения с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности;
- решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении тепловой нагрузки в каждой зоне теплоснабжения между источниками тепловой энергии.

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

Обозначения, принятые в схеме теплоснабжения:

- МР – муниципальный район; ГП – городское поселение;
 МКД – многоквартирный дом, ИЖД – индивидуальный жилой дом;
 ООО - общество с ограниченной ответственностью;
 СЦТ – система централизованного теплоснабжения;
 ТСО (ЭСО) – теплоснабжающая (энергоснабжающая) 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.
 ВПУ – водоподготовительная установка; АВПУ – автоматизированная ВПУ.

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 (на 70%), 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. Теплопотребляющие установки имеют непосредственное безэлеваторное присоединение к тепловым сетям. Централизованное горячее водоснабжение производится только детского сада №4 «Росинка» по рециркуляционной схеме с котельной.

Многоквартирный жилой фонд за период действия схемы теплоснабжения не изменился. Его площадь составляет 38,5 тыс. м², в том числе дома с центральным отоплением 28,4 тыс. м².

Отапливаемая площадь индивидуального жилого фонда (ИЖФ) за период действия схемы теплоснабжения приведена в таблице 1.1.4.

Таблица 1.1.4. Отапливаемая площадь индивидуального жилого фонда

Показатели/период	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.
площадь ИЖФ, м ²	143600	144400	145200	146000	146800	147600	148400	149200
расчетные тепловые нагрузки на отопление	9,3662	9,4184	9,4706	9,5227	9,5749	9,6271	9,6793	9,7315
численность населения в ИЖД	5695	5586	5502	5444	5390	5313	5229	5123

Показатели/период	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.
площадь ИЖФ, м ²	150000	150300	150600	150900	151200	151500	151800
расчетные тепловые нагрузки на отопление	9,7836	9,8032	9,8228	9,8423	9,8619	9,8815	9,9010
численность населения в ИЖД.	5015	4421	4420	4420	4420	4420	4420

1.2. Существующие и перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя

Таблица 1.2.1. Потребление тепловой энергии в зонах централизованного теплоснабжения за 2023 год, Гкал/год

Наименование тепло-снабжающей организаций		Производство тепловой энергии	Затраты на СН	Отпуск теплоэнергии	Сетевые потери	Реализация
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	План	10630,7	531,5	10099,2	1652,5	8446,7
	Факт	11964,9	598,2	11366,7	2302	9064,7

Таблица 1.2.2. Потребление топлива и электрической энергии в зонах централизованного теплоснабжения за 2023 год

Наименование теплоснабжающей организации		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	2791,65	1881,3	15090	3398,5	284,04	58482,9	49,2

1.3 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения

Тепловые нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения при проведении актуализации схемы теплоснабжения пересчитаны. Их значения приведены в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1. 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	Суммарная	
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»					
Котельная 13 квартала	Спорткомплекс «Юность», Россельхозбанк, 12 жилых домов	0,6479		0,6479	1,272
Котельная 21 квартала	Макарьевская РБ, 16 жилых домов	0,9273		0,9273	3,816
Котельная 23 квартала	14 жилых домов	0,9541		0,9541	2,734
Котельная 27 квартала	6 жилых домов	0,2817		0,2817	0,838
Котельная ДМШ	Аптека, художественная и музыкальная школы, 2 жилых дома	0,2313		0,2313	0,498
Котельная городской бани	14 жилых домов	0,3548		0,3548	3,594
Котельная детсада №5	Здание и кухня детсада, 3 жилых дома	0,1646		0,1646	0,48
Котельная детсада №4	2 здания детского сада, 3 жилых дома	0,2365	0,009	0,2455	0,996
Котельная МСШ №1	2 корпуса школы, музей, центр творчества, гараж	0,4463		0,4463	1,494
Котельная МСШ №2	Здание школы, 2 жилых дома	0,4895		0,4895	0,856
Котельная Сервисбыта	Здания Сервисбыта, налоговой инспекции и ПФ, КЦСОН, 2 жилых дома	0,1496		0,1496	0,72
Котельная Лесторга	10 жилых домов	0,1640		0,1640	0,58
Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»	5 корпусов колледжа, 5 жилых домов	0,3623		0,3623	1,262
Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»		5,410	0,009	5,419	19,14

Как следует из данных, приведенных в таблице 1.3.1, у теплоснабжающей организации нет дефицита в тепловой мощности теплоисточников. Плотность тепловой нагрузки по городскому поселению составляет: $5,419/3 = 1,81$ Гкал/ч/км². Тепловые нагрузки зданий учреждений и организаций, имеющих собственные теплоисточники и финансируемых из бюджетов различных уровней, приведены в таблице 1.3.2.

В городском поселении г. Макарьев имеет место тенденция к постепенному уменьшению тепловой нагрузки на котельные. В периоды, предшествующие актуализации схемы теплоснабжения, были отключены от котельных такие потребители, как городская баня, гараж школы №1, гараж «Сервисбыта», ряд индивидуальных и блокированных жилых домов. При проведении газификации произойдет существенное уменьшение тепловой нагрузки на теплоисточники, поскольку большая часть ИЖД, многие квартиры в МКД и некоторые учреждения будут стремиться перейти на индивидуальное теплоснабжение.

Таблица 1.3.2. Тепловые нагрузки зданий учреждений и организаций, имеющих собственные теплоисточники и финансируемых из бюджетов различных уровней

Наименование организации	этажность	строительный объем здания	высота здания	тепловая нагрузка расчетная		
				ккал/ч	Гкал/ч	МВт
		м ³	м			
Районный центр досуга	2	970	7	18580,7	0,0186	0,022
Администрация Макарьевского МР	4	6629	12	149432,4	0,1494	0,174
детский дом	2	1098,5	6	29487,1	0,0295	0,034
МКУК МРБ Макарьевского МР	2	3747	6	75435,6	0,0754	0,088
ПЧ-28:						0,140
-администрация	2	2600	7	57880,2	0,0579	0,067
-гараж	1	1750	4	62832,8	0,0628	0,073
МО Макарьевский:						0,850
- администрация	3	26091,8	10	585419,2	0,5854	0,681
- автостоянка+тир	1	3280,5	4	117784,5	0,1178	0,137
- автостоянка	1	776,6	4	27883,4	0,0279	0,032
Макарьевский Лесхоз:						0,055
- контора	1	477,6	3	10496,0	0,0105	0,012
- гараж	1	1039,6	4	37326,3	0,0373	0,043
Военкомат	2	2089,5	6	46380,9	0,0464	0,054
ДЭП:						0,373
- контора	2	1589	6	35271,2	0,0353	0,041
- мастерская	1	2015	3	39133,6	0,0391	0,046
- гараж	1	6852	4	246017,3	0,2460	0,286
Макарьевский районный суд	2	4214	6	93538,7	0,0935	0,109
Центр занятости населения	1	470	3	10329,0	0,0103	0,012
Здание СЭС	2	468,5	6	10399,4	0,0104	0,012
Автостанция	1	914	4	17814,8	0,0178	0,021
Вневедомственная охрана	1	412,7	3	9069,7	0,0091	0,011
ООО «Царь Берендей»	1	9565	3,5	171411,9	0,1714	0,199

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

2.1 Источники теплоснабжения

В эксплуатационной ответственности ООО «ТЕПЛОСБЫТ» находится 13 котельных и 8 км тепловых сетей. Котельные работают на каменном угле, дровах и отходах деревообработки. Всего на котельных установлено и находится в рабочем состоянии 40 котлов суммарной тепловой мощностью **19,196** Гкал/ч, из которой тепловая мощность 4,94 Гкал/ч является резервной (14 котлов). Резервными являются, в основном, старые котлы Универсал-5 и Универсал-6. Суммарная подключенная тепловая нагрузка составляет **5,5** Гкал/ч. Годовой расход топлива в 2023 г. составил: дров 2687,6 м³, угля 2791,65 т, отходы деревообработки около 15 тыс. м³. Среднее использование тепловой мощности котлов составляет 28,3%.

20 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 2023 год всеми котельными составило 12 тыс. Гкал.

ООО «ТЕПЛОСБЫТ» ежегодно проводит на каждой котельной необходимый объем работ по чистке и ремонту котлов, насосов, испытанию тепловых сетей на прочность и плотность (см. таблицу 2.1.1). Однако, недостаточная техническая база теплоснабжающей организации не позволяет ей проводить испытания тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери.

Таблица 2.1.1. Перечень и стоимость работ, выполненных ООО «ТЕПЛОСБЫТ» в 2023 г.

Период 2023 г.	Кол-во работ	Стоимость работ, тыс. руб.	Источник финансирования
1 квартал	9	161,7	Средства предприятия
2 квартал	11	417,6	Средства предприятия
3 квартал	12	2940,05	Средства бюджета
	10	768,4	Средства предприятия
4 квартал	10	433,9	Средства предприятия
итого	52	4721,65	
в том числе	40	1781,6	Средства предприятия
	12	2940,05	Средства бюджета

Сведения об источниках теплоснабжения городского поселения город Макарьев приведены в таблицах 2.1.2, 2.1.3 и 2.1.4. Все муниципальные котельные являются водогрейными. Нагрев теплоносителя производится непосредственно в котлах. Его поставка потребителям производится сетевыми насосами. Технические характеристики установленных на котельных сетевых насосов приведены в таблице 2.1.5. Подпитка тепловых сетей производится на котельных водопроводной водой за счет располагаемого на водяном вводе давления.

Таблица 2.1.2. Характеристика рабочих котлов на источниках тепловой энергии

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	
Котельная 13 квартала	пер. Спортивный, д. 5	уголь	КВр-0,6	2	1,032	2020
Котельная 21 квартала	микрорайон 21 квартала д. 2	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	2013
		дрова	КВр-0,93	1	0,774	2020
Котельная 27 квартала	микрорайон 27 квартала д. 1	уголь	КВНпу-0,3	1	0,258	2012
		уголь	КВ-1	1	0,34	2007
Котельная детской музыкальной школы (ДМШ)	пл. Революции, д.32	дрова	Универсал-6	1	0,24	1976
			КВр-0,3	1	0,258	2022
Котельная городской бани	ул. Юрьевецкая, д.18	уголь	КВр-0,3	1	0,258	2014
		уголь	КВр-1,6	1	1,376	2014
Котельная детсада №5 «Солнышко»	пер. Понизовский, д. 1	дрова	Универсал-6	2	0,48	1985
Котельная детсада №4«Росинка»	ул. Окружная, д. 47	дрова	Универсал-6	1	0,24	1968
		уголь	КВр-0,6	1	0,516	2022
Котельная школы № 1	пл. Революции, д. 11А	дрова	Универсал-6	1	0,24	1988
		уголь	КВр-0,6	1	0,516	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	2	0,48	1965
Котельная «Лесторга»	пер. Полевой, д. 4а	дрова	Универсал-6	1	0,24	1982
		дрова	Минск-1	1	0,34	1982
Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»	ул. Юрьевецкая д. 25	дрова	Универсал-6	1	0,24	1967
		уголь	КВр-0,6	1	0,516	2022
Итого по муниципальным котельным				27	14,256	

Таблица 2.1.3. Характеристика резервных котлов

Наименование теплоснабжающей организации, теплоисточника	Адрес теплоисточника	Вид топлива	Сведения о резервных котлах			
			Марки котлов, топок	Количество	Установленная мощность, Гкал/ч	Год ввода в эксплуатацию
Муниципальные котельные ООО «ТЕПЛОСБЫТ»				шт.		
Котельная 13 квартала	пер. Спортивный, д. 5	дрова	Универсал-6	1	0,24	2006
Котельная 21 квартала	микрорайон 21 квартала д. 2	дрова	КВ-1	3	0,72	2002
Котельная 27 квартала	микрорайон 27 квартала д. 1	дрова	Универсал-6	1	0,24	1984
Котельная городской бани	ул. Юрьевецкая, д.18	дрова	Универсал-6	1	0,24	1989
		опилки	КВМ-2,0	1	1,72	2018
Котельная детсада №4«Росинка»	ул. Окружная, д. 47	дрова	Универсал-6	1	0,24	1968
Котельная школы № 1	пл. Революции, д. 11А	дрова	Универсал-6	2	0,48	1988
Котельная «Сервисбыта»	ул. Мал. Советская, д. 15	дрова	Универсал-6	1	0,24	1965
Котельная «Лесторга»	пер. Полевой, д. 4а	дрова	Минск-1	1	0,34	1982
Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»	ул. Юрьевецкая д. 25	дрова	Универсал-6	2	0,48	1967
Итого по муниципальным котельным				14	4,94	

Таблица 2.1.4. Характеристика источников тепловой энергии учреждений и организаций

№ п/п	Адрес, расположение котельной	Эксплуатирующая организация-собственник	Марки, кол-во котлов	Количество котлов	Вид топлива
1	ул. М. Советская, д. 9	Районный центр досуга	Универсал-6	2	дрова
2	пл. Революции, д. 8	Администрация Макарьевского МР	Универсал-6	1	дрова
			КВр-0,6	1	
3	ул. Ветлужская, д. 73	детский дом	Универсал-5	2	дрова
4	пл. Революции, д.29а	МКУК МРБ Макарьевского МР	Универсал-6	2	дрова
5	ул. Юрьевецкая, д. 1	Военкомат	котел длительного горения 500	1	дрова
6	пл. Революции, д. 3	Макарьевский районный суд	Кировские КВр-0,3	2	дрова
7	ул. Площадная, д. 3	Пожарная часть №28	LavogaЭко200	1	дрова
8	ул. Дорожная, д. 2а	МО Макарьевский (полиция)	модульная котельная	2	дрова
9	ул. Дорожная, д. 6	ОГКУ «Макарьевскоелесничество»	КВр-0,22	1	дрова
10	ул. М. Советская, д. 4	ТЦ Высшая Лига	пеллетный котел	1	пеллеты
11	ул. Дорожная, д. 12	Макарьевский участок ОГБУ «Костромаавтодор»	Универсал-5	1	дрова
12	ул. Уколово, д. 26	ЗАО «ДОЗ Макарьевский»	Белорусь (Гомель)-2	1	отходы деревообработки
13	ул. Первомайская, д. 22	магазин «Оникс стройматериалы»	пеллетный	1	пеллеты
14	ул. Дорожная, д. 28	ООО «УнжаДок»	Новосибирский Купер 40	1	дрова
15	ул. Володина, д.42	ООО «Царь Берендей»	Е-1,0 -0,9р	1	дрова
16	Ул.Б.Советская, д.24	Центр занятости населения	электрокотел	1	электроэнергия
17	Ул.Юрьевецкая, д.23	Районная СЭС	электрокотел	1	электроэнергия
18	ул. Первомайская, д. 4	Вневедомственная охрана	электрокотел	1	электроэнергия
19	Ул.Первомайская, д.74	Автостанция	пеллетный	1	пеллеты
	Итого			25	

Таблица 2.1.5. Технические характеристики насосов, установленных на котельных.

Назначение	Тип, марка	Кол-во	Основные параметры		Электро-двигатель
			Подача, м ³ /ч	Напор, м в.ст.	Мощность, кВт
Котельная 13 квартала	K100-80-160a	1	90	26	11
	BL65/170-15/2	1	80-140	35	15
Котельная 21 квартала	K100-80-160	1	100	32	15
	BL65/170-15/2	1	80-140	35	15
Котельная 23 квартала	K100-65-200a	1	90	40	18,5
	BL65/170-15/2	2	80-140	35	15
Котельная 27 квартала	K80-65-160	1	50	32	7,5
	KM100-65-200a	1	90	40	18,5
Котельная ДМШ	BL40/265-4/4	1	25-40	15-23	4
	K20/30	1	20	30	4
Котельная городской бани	BL65/170-15/2	2	80-140	35	15
Котельная д/с Солнышко	K80-65-160	1	50	32	7,5
	K45/30	1	45	30	7,5
Котельная д/с Росинка	K65-50-160	2	25	32	5,5
Котельная МСШ №1	K80-65-160	2	50	32	7,5
Котельная МСШ №2	K80-65-160	2	50	32	7,5
Котельная Сервисбыт	KM65-50-160	1	25	32	3,5
Котельная Лесторга	KM80-65-160	2	50	32	7,5
Котельная ОГБПОУ КАДК	K80-65-160	1	50	32	7,5
	K80-50-200a	1	45	40	11

Большая часть сетевых насосов на котельных завышены по подаче и мощности, что компенсирует отсутствие наладки гидравлического режима тепловых сетей.

Регулирование отпуска тепловой энергии с котельных производится персоналом по утвержденному температурному графику 95/70°С (качественное регулирование) путем изменения подачи топлива в топку котлов. На всех котельных загрузка топлива производится вручную. Исключение составляют котлы, работающие на отходах деревообработки., в которых подача топлива производится транспортерами.

Действующие узлы учета отпускаемой тепловой энергии имеются на котельных 21 квартала, ДМШ, детсада №4. Смонтированный узел учета на котельной 23 квартала не исправен.

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

2.2 Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям

Муниципальные тепловые сети 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 низкой плотности, 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 с низкой плотностью. При этом теплозащитные свойства теплоизоляции доводились до первоначальных проектных норм.

Тепловые сети от муниципальных котельных ООО «ТЕПЛОСБЫТ» имеют суммарную протяженность 8,035 км (в 2-х трубном исчислении) при среднем наружном диаметре 75 мм. Тепловые сети от котельных предприятий и организаций имеют незначительную протяженность по собственной территории. Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей приведены в таблице 2.2.1. Основные характеристики тепловых сетей:

- суммарная протяженность – 8035 м;
- объем тепловых сетей – 69,2 м³;
- часовые тепловые потери – 511018,3 ккал/ч;
- годовые тепловые потери – 2747,2 Гкал;
- материальная характеристика тепловых сетей – 1210,5 м².

Существующий утвержденный температурный график тепловых сетей от котельных ООО «ТЕПЛОСБЫТ» принят с параметрами 95/70°С и противоречит утвержденному схемой теплоснабжения. Данный график при расчетной температуре отопления -32°С имеет параметры 91,7/67,9°С и не обеспечивает пропорциональной зависимости между температурой наружного воздуха и температурой теплоносителя, а начиная с -31°С имеет резкий подъем температуры теплоносителя. Фактически такой график при температуре наружного воздуха -30°С и ниже котельными не исполняется. Схемой теплоснабжения для угольно-дровяных муниципальных котельных был утвержден температурный график 80/60°С без спрямлений и срезов, представленный на рисунке 2.2.1. Утверждение другого температурного графика тепловых сетей главой муниципального района возможно только при внесении соответствующих изменений в схему теплоснабжения.

Все тепловые сети закрытого типа без разбора из них теплоносителя.

На тепловых вводах многоквартирных и индивидуальных жилых домов установлен 82 узла учета тепловой энергии. 10 узлов учета теплоты установлено бюджетными потребителями, 1 теплосчетчик установлен прочими потребителями. Не имеют узлов учета тепловой энергии 3 организации: налоговая инспекция, аптека и детский сад №5.

Защита тепловых сетей от превышения давления отсутствует.

Все муниципальные котельные и их тепловые сети, находящиеся на территории городского поселения город Макарьев, были переданы в эксплуатационную ответственность теплоснабжающим организациям. За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, участки бесхозных тепловых сетей не выявлены.

Таблица 2.2.1. Характеристика тепловых сетей теплоснабжающей организации ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

Наименование котельной, участок теплосетей	Наружный диаметр,	Протяженность сетей	Тип прокладки	Материал теплоизоляции	Год ввода в экпл.	Объем теплосетей,	Потери теплоносителя	Потери с теплоносителем	Потери через изоляцию	Потери всего	Сумм. часовые потери	Матер. хар-ка
Котельная 13 квартала	мм	м				м ³	м ³	Гкал	Гкал	Гкал	ккал/ч	м ²
котельная - спорткомплекс	108	210	надземная	минплита	до 1990	3,36	45,16	2,04	89,00	91,04	16934,87	45,36
котельная - УТ-1	108	27	надземная	минплита	до 1990	0,43	5,81	0,26	11,44	11,71	2177,34	5,83
УТ-1 - УТ-2	108	50	надземная	минплита	до 1990	0,80	10,75	0,49	21,19	21,68	4032,11	10,80
УТ-2 - ж/д ул. Б. Советская, 41	57	18	надземная	минплита	до 1990	0,07	0,97	0,04	5,20	5,24	975,21	2,05
УТ-2 - УТ-3	108	40	канальная	минплита	до 1990	0,64	8,60	0,39	16,95	17,34	3225,69	8,64
УТ-2 - УТ-3	108	20	надземная	минплита	до 1990	0,32	4,30	0,19	8,42	8,61	1602,09	4,32
УТ-3 - УТ-4	108	50	канальная	минплита	до 1990	0,80	10,75	0,49	21,19	21,68	4032,11	10,80
УТ-4 - УТ-5	108	20	надземная	минплита	до 1990	0,32	4,30	0,19	8,42	8,61	1602,09	4,32
УТ-4 - УТ-5	108	50	надземная	минплита	до 1990	0,80	10,75	0,49	21,19	21,68	4032,11	10,80
УТ-3 - ж/д ул. Б. Советская, 36	57	25	надземная	минплита	до 1990	0,10	1,34	0,06	7,22	7,28	1354,45	2,85
УТ-4 - ж/д ул. Б. Советская, 32	57	6	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,73	1,75	325,07	0,68
УТ-5 - ж/д ул. Б. Советская, 30	57	6	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,73	1,75	325,07	0,68
УТ-5 - банк ул. Б. Советская, 28	57	45	надземная	минплита	до 1993	0,18	2,42	0,11	13,00	13,11	2438,02	5,13
УТ-1 - УТ-6	108	16	надземная	минплита	до 1990	0,26	3,44	0,16	6,78	6,94	1290,28	3,46
УТ-6 - УТ-7	57	19	надземная	минплита	до 1990	0,08	1,02	0,05	5,49	5,53	1029,39	2,17
УТ-7 - ж/д ул. Б. Советская, 39	57	33	надземная	минплита	до 1990	0,13	1,77	0,08	9,53	9,61	1787,88	3,76
УТ-6 - УТ-8	108	30	надземная	минплита	до 1993	0,48	6,45	0,29	12,71	13,01	2419,27	6,48
УТ-8 - ж/д ул. Б. Советская, 37	57	35	надземная	минплита	до 1990	0,14	1,88	0,09	10,11	10,19	1896,24	3,99
УТ-8 - ж/д ул. Б. Советская, 31	57	65	надземная	минплита	до 1990	0,26	3,49	0,16	18,77	18,93	3521,58	7,41
УТ-6 - УТ-9	57	15	надземная	минплита	до 1990	0,06	0,81	0,04	4,33	4,37	812,67	1,71
УТ-8 - ж/д ул. Б. Советская, 37В	57	36	надземная	минплита	до 1990	0,14	1,94	0,09	10,40	10,49	1950,41	4,10
УТ-8 - ж/д ул. Б. Советская, 37Б	57	6	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,73	1,75	325,07	0,68
котельная - УТ-10	108	35	надземная	минплита	до 1993	0,56	7,53	0,34	14,83	15,17	2822,48	7,56
УТ-10 - ж/д ул. Б. Советская, 43	57	50	надземная	минплита	до 1990	0,20	2,69	0,12	14,44	14,56	2708,91	5,70
УТ-10 - УТ-11	108	10	надземная	минплита	до 1993	0,16	2,15	0,10	4,24	4,34	806,42	2,16
УТ-11 - ж/д пер. Спортивный, 1	57	75	надземная	минплита	до 1990	0,30	4,03	0,18	21,66	21,84	4063,36	8,55
УТ-11 - УТ-12	108	115	надземная	минплита	до 1993	1,84	24,73	1,12	48,74	49,86	9273,86	24,84
УТ-12 - ж/д ул. Б. Советская, 49	57	25	надземная	минплита	до 1990	0,10	1,34	0,06	7,22	7,28	1354,45	2,85
УТ-12 - ж/д ул. Б. Советская, 42	57	75	канальная	минплита	до 1990	0,30	4,03	0,18	23,19	23,38	4348,12	8,55
Итого по котельной	85,4	1207	надземная	минплита	до 1990	12,90	173,43	7,83	440,88	448,72	83466,62	206,24
Котельная 21 квартала												
котельная - ж/д пер. Тихий, 11А	57	20	надземная	минплита	до 1990	0,08	1,08	0,05	5,78	5,83	1083,56	2,28
котельная - УТ-1	76	40	надземная	минплита	до 1990	0,31	4,19	0,19	13,70	13,89	2583,08	6,08
УТ-1 - ж/д пер. Тихий, 11Б	57	6	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,73	1,75	325,07	0,68
УТ-1 - ж/д пер. Больничный, 4	57	30	надземная	минплита	до 1990	0,12	1,61	0,07	8,66	8,74	1625,34	3,42
котельная - ТП	108	350	надземная	минплита	до 1990	5,60	75,26	3,40	148,34	151,74	28224,78	75,60

ТП - ж/д м-н 21 квартал, 1	108	30	канальная	минплита	до 1990	0,48	6,45	0,29	12,63	12,92	2403,14	6,48
ж/д №1 - ж/д пер. Тихий, 4	57	30	канальная	минплита	до 1990	0,12	1,61	0,07	9,28	9,35	1739,25	3,42
ж/д №1 - ж/д №3 м-н 21 квартал	89	30	канальная	минплита	до 1990	0,32	4,27	0,19	11,45	11,64	2165,10	5,34
ж/д №3 - ж/д №5 м-н 21 квартал	57	30	канальная	минплита	до 1990	0,12	1,61	0,07	9,28	9,35	1739,25	3,42
ж/д №5 - ж/д №4 м-н 21 квартал	57	55	канальная	минплита	до 1990	0,22	2,96	0,13	17,01	17,14	3188,62	6,27
котельная - УТ-2	159	55	надземная	минплита	до 1990	1,98	26,61	1,20	27,10	28,30	5264,39	17,49
УТ-2 - УТ-3	159	20	канальная	минплита	до 1990	0,72	9,68	0,44	10,19	10,63	1976,52	6,36
УТ-3 - УТ-4	76	26	надземная	минплита	до 1990	0,20	2,73	0,12	8,90	9,03	1679,00	3,95
УТ-4 - ж/д пер. Больничный, 3	57	6	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,73	1,75	325,07	0,68
УТ-4 - ж/д пер. Больничный, 1	57	46	надземная	минплита	до 1990	0,18	2,47	0,11	13,29	13,40	2492,20	5,24
УТ-3 - ж/д пер. Больничный, 5	57	20	надземная	минплита	до 1990	0,08	1,08	0,05	5,78	5,83	1083,56	2,28
УТ-2 - УТ-5	76	50	надземная	минплита	до 1990	0,39	5,24	0,24	17,12	17,36	3228,85	7,60
УТ-5 – ж/д пер. Больничный, 7	57	6	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,73	1,75	325,07	0,68
УТ-5 - УТ-6	76	100	надземная	минплита	до 1990	0,78	10,48	0,47	34,24	34,72	6457,69	15,20
ут-6 - ж/д ул. Больничная, 4	57	30	надземная	минплита	до 1990	0,12	1,61	0,07	8,66	8,74	1625,34	3,42
ут-6 - ж/д ул. Больничная, 2А	57	40	надземная	минплита	до 1990	0,16	2,15	0,10	11,55	11,65	2167,13	4,56
УТ-3 - ТК-1	159	90	надземная	минплита	до 1990	3,24	43,55	1,97	44,21	46,18	8589,62	28,62
отвод на ж/д ул. Юрьевецкая, 58	45	20	канальная	минплита	до 1990	0,05	0,70	0,03	5,03	5,06	941,58	1,80
ТК-1 - ТК-2	159	50	канальная	минплита	до 1990	1,80	24,19	1,09	25,46	26,55	4938,53	15,90
ТК-2 - ТК-3	159	20	канальная	минплита	до 1990	0,72	9,68	0,44	10,18	10,62	1975,41	6,36
ТК-2 - гл. корпус ЦРБ	57	40	канальная	минплита	до 1990	0,16	2,15	0,10	12,37	12,47	2319,00	4,56
ТК-3 - ж/д ул. Юрьевецкая, 23а	57	35	канальная	минплита	до 1990	0,14	1,88	0,09	10,82	10,91	2029,12	3,99
ТК-3 - ТК-4	57	30	канальная	минплита	до 1990	0,12	1,61	0,07	9,28	9,35	1739,25	3,42
ТК-4 - корпус ЦРБ	57	6	канальная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,86	1,87	347,85	0,68
ТК-4 - ТК-5	57	20	надземная	минплита	до 1990	0,08	1,08	0,05	6,18	6,23	1159,50	2,28
ТК-5 - вспомог. Корпус ЦРБ	57	6	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,73	1,75	325,07	0,68
ТК-5 - ТК-6	57	6	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,73	1,75	325,07	0,68
ТК-6 - вспомог. Корпус ЦРБ	57	6	канальная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,73	1,75	325,07	0,68
ТК-6 - роддом	57	80	канальная	минплита	до 1990	0,32	4,30	0,19	24,74	24,93	4638,00	9,12
Итого по котельной	90,7	1429				18,79	252,49	11,41	533,48	544,88	101355,1	259,25
Котельная 23 квартала												
котельная - ж/д ул.Н.-Валовая,56	57	50	надземная	минплита	до 1990	0,20	2,69	0,12	14,44	14,56	2708,91	5,70
котельная - ТК-1	159	20	канальная	минплита	до 1990	0,72	9,68	0,44	10,18	10,62	1975,41	6,36
ТК-1 - ТК-2	76	160	б/канальная	ППУ	2014	1,25	16,77	0,76	30,13	30,89	5745,59	24,32
ТК-2 - ж/д №4А м-н 23 квартал	57	90	б/канальная	ППУ	2014	0,36	4,84	0,22	14,89	15,11	2810,32	10,26
ТК-2 - ТК-3	57	65	б/канальная	ППУ	2014	0,26	3,49	0,16	10,75	10,91	2029,67	7,41
ТК-3 - ж/д ул.Н.-Валовая,36	57	25	б/канальная	ППУ	2014	0,10	1,34	0,06	4,14	4,20	780,64	2,85
ТК-3 - ж/д ул.Н.-Валовая,32	57	50	б/канальная	ППУ	2014	0,20	2,69	0,12	8,27	8,39	1561,29	5,70
ТК-1 - ТК-4	108	40	канальная	минплита	до 1990	0,64	8,60	0,39	16,82	17,21	3201,88	8,64
ТК-4 - ж/д №15 м-н 23 квартал	57	6	канальная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,86	1,87	347,85	0,68
ТК-4 - ТК-5	76	40	канальная	минплита	до 1990	0,31	4,19	0,19	14,20	14,39	2677,16	6,08
ТК-5 - ж/д №12 м-н 23 квартал	57	45	канальная	минплита	до 1990	0,18	2,42	0,11	13,92	14,03	2608,87	5,13

ТК-5 - ж/д ул. Катанова,123	76	30	канальная	минплита	до 1990	0,23	3,14	0,14	10,65	10,79	2007,87	4,56
ТК-5 - ж/д ул. Катанова,123	76	70	надземная	минплита	до 1990	0,55	7,34	0,33	23,97	24,30	4520,39	10,64
ТК-1 - ТК-6	108	30	канальная	минплита	до 1990	0,48	6,45	0,29	12,63	12,92	2403,14	6,48
ТК-6 - ж/д №17 м-н 23 квартал	57	43	канальная	минплита	до 1990	0,17	2,31	0,10	13,30	13,40	2492,92	4,90
ТК-6 - ТК-7	108	36	канальная	минплита	до 1990	0,58	7,74	0,35	15,15	15,50	2883,77	7,78
ТК-7 - ж/д №19 м-н 23 квартал	57	43	канальная	минплита	до 1990	0,17	2,31	0,10	13,30	13,40	2492,92	4,90
ТК-7 - ТК-8	108	20	канальная	минплита	до 1990	0,32	4,30	0,19	8,42	8,61	1602,09	4,32
ТК-8 - ж/д №21 м-н 23 квартал	57	10	канальная	минплита	до 1990	0,04	0,54	0,02	3,09	3,12	579,75	1,14
ТК-8 - ТК-9	108	15	канальная	минплита	до 1990	0,24	3,23	0,15	6,31	6,46	1201,57	3,24
ТК-9 - ж/д №14 м-н 23 квартал	57	75	канальная	минплита	до 1990	0,30	4,03	0,18	23,19	23,38	4348,12	8,55
ТК-9 - ж/д №27 м-н 23 квартал	57	10	канальная	минплита	до 1990	0,04	0,54	0,02	3,09	3,12	579,75	1,14
ТК-9 - ТК-10	76	19	канальная	минплита	до 1990	0,15	1,99	0,09	6,75	6,84	1271,65	2,89
ТК-10 - ж/д №23 м-н 23 квартал	57	10	канальная	минплита	до 1990	0,04	0,54	0,02	3,09	3,12	579,75	1,14
ТК-10 - ж/д №25 м-н 23 квартал	57	54	канальная	минплита	до 1990	0,22	2,90	0,13	16,70	16,83	3130,65	6,16
Итого по котельной	71,5	1056				7,77	104,40	4,72	299,25	304,0	56541,93	150,97
Котельная 27 квартала												
котельная - ж/д ул.Гагарина,21	57	84	надземная	минплита	до 1990	0,34	4,52	0,20	24,26	24,47	4550,97	9,58
котельная - УТ-1	108	40	надземная	минплита	до 1990	0,64	8,60	0,39	16,95	17,34	3225,69	8,64
УТ-1 - УТ-2	108	43	надземная	минплита	до 1990	0,69	9,25	0,42	18,22	18,64	3467,62	9,29
УТ-2 - УТ-3	108	30	надземная	минплита	до 1990	0,48	6,45	0,29	12,71	13,01	2419,27	6,48
УТ-1 - ж/д ул.Ветлужская,21а	57	20	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	4,19	4,20	781,85	1,64
УТ-2.1 - ж/д ул.Ветлужская,23	57	83	канальная	минплита	до 1990	0,33	4,46	0,20	25,67	25,87	4811,92	9,46
УТ-2 - ж/д м-н 27 квартал,4	57	20	канальная	минплита	до 1990	0,08	1,08	0,05	6,18	6,23	1159,50	2,28
УТ-3 - ж/д м-н 27 квартал,3	57	20	канальная	минплита	до 1990	0,08	1,08	0,05	6,18	6,23	1159,50	2,28
УТ-3 - ж/д м-н 27 квартал,2	25	30	канальная	минплита	до 1990	0,12	1,61	0,07	9,28	9,35	1739,25	2,46
Итого по котельной	70,4	370				2,78	37,36	1,69	123,66	125,34	23315,5	52,11
Котельная ДМШ												
котельная - выводы из здания	57	65	по помещ.	минплита	до 1990	0,26	3,49	0,16	10,71	10,87	2022,42	7,41
аптека - ж/д пл. Революции,36	57	30	канальная	минплита	до 1992	0,12	1,61	0,07	9,28	9,35	1739,25	3,42
худ. школа - ж/д пл.Революции,26	57	6	канальная	минплита	до 1993	0,02	0,32	0,01	1,86	1,87	347,85	0,68
худ. школа - ж/д пл.Революции,28	57	55	канальная	минплита	до 1993	0,22	2,96	0,13	17,01	17,14	3188,62	6,27
Итого по котельной	57,0	150				0,62	8,39	0,38	38,86	39,23	7298,14	17,78
Котельная городской бани												
котельная - УТ-2 - УТ-3	76	80	надземная	минплита	до 1990	0,39	5,24	0,24	0,00	16,40	16,64	3094,93
УТ-3 - ж/д ул. Юрьеvecкая, 18	57	20	надземная	минплита	до 1990	0,18	2,42	0,11	0,00	13,54	13,65	2538,46
УТ-2 - ж/д ул. Валовая, 18	57	70	надземная	минплита	до 1990	0,27	3,63	0,16	0,00	19,44	19,61	3646,98
котельная - ж/д ул. Валовая, 24	57	65	надземная	минплита	до 1990	0,32	4,30	0,19	0,00	23,43	23,62	4394,52
котельная -УТ-1	108	95	надземная	минплита	до 1990	0,84	11,29	0,51	0,00	21,03	21,54	4006,05
УТ-1 - УТ-1.1 - ТК-1	108	165	надземная	минплита	до 1990	1,52	20,43	0,92	0,00	38,25	39,17	7286,04
УТ-1 - ж/д ул. Ю. Смирнова, 27	57	10	надземная	минплита	до 1990	0,35	4,70	0,21	0,00	26,95	27,16	5051,95
УТ-1 - ТК-1	108	25	канальная	минплита	до 1990	0,92	12,36	0,56	37,88	37,88	38,44	7150,69

УТ-1.1 - ж/д ул. Ю. Смирнова, 28	57	90	надземная	минплита	до 1990	0,24	3,23	0,15	0,00	16,68	16,83	3130,16
ТК-1 - ж/д м-н Юбилейный, 2	89	30	канальная	минплита	до 1990	0,27	3,56	0,16	7,63	7,63	7,79	1449,39
ж/д м-н Юбилейный, 2 - ТК-2	89	20	по помещ.	минплита	до 1990	0,21	2,85	0,13	0,00	3,74	3,87	720,14
ж/д м-н Юбилейный, 2 - ТК-2	89	20	канальная	минплита	до 1990	0,21	2,85	0,13	7,63	7,63	7,76	1443,40
ТК-2 - ж/д м-н Юбилейный, 3	57	20	канальная	минплита	до 1990	0,06	0,81	0,04	3,09	3,09	3,13	582,01
ТК-2 - ж/д м-н Юбилейный, 4	57	10	канальная	минплита	до 1990	0,16	2,15	0,10	21,65	21,65	21,74	4044,69
ТК-2 - ж/д м-н Юбилейный, 1	57	20	канальная	минплита	до 1991	0,32	4,30	0,19	43,29	43,29	43,49	8089,39
ж/д №2 - ж/д ул. Валовая, 40	57	70	надземная	минплита	до 1990	0,42	5,64	0,26	0,00	31,08	31,34	5829,32
ТК-1 - ТП	108	140	канальная	минплита	до 1990	1,62	21,72	0,98	26,10	26,10	27,08	5036,96
отводы на ж/д м-н Юбилейный, 7	57	62	канальная	минплита	до 1990	0,22	3,01	0,14	15,46	15,46	15,60	2901,46
ТП - ТК-3	108	50	канальная	минплита	до 1990	0,72	9,68	0,44	16,84	16,84	17,27	3213,22
ТК-3 - ж/д м-н Юбилейный, 8	57	40	надземная	минплита	до 1990	0,23	3,09	0,14	0,00	16,99	17,13	3185,55
ТК-3 - ТК-4	57	75	канальная	минплита	до 1990	0,80	10,75	0,49	10,52	10,52	11,01	2047,79
ТК-4 - ж/д ул. Окружная д.23	57	25	канальная	минплита	до 1990	0,22	3,01	0,14	26,90	26,90	27,04	5029,82
ТК-4 - ж/д ул. Окружная д.18	57	87	канальная	минплита	до 1990	2,75	36,99	1,67	26,90	26,90	28,58	5315,33
Итого по котельной		1289				13,25	178,01	8,04	243,91	471,43	479,48	89188,2
Котельная детского сада №5												
котельная - ТК-1	57	10	канальная	минплита	до 1990	0,04	0,54	0,02	3,09	3,12	579,75	1,14
ТК-1 - здание детсада	57	17	канальная	минплита	до 1990	0,07	0,91	0,04	5,26	5,30	985,57	1,94
ТК-1 - ТК-2	57	70	канальная	минплита	до 1990	0,28	3,76	0,17	21,65	21,82	4058,25	7,98
ТК-2 - ж/д пер. Понизовский, 2	57	12	надземная	минплита	до 1990	0,05	0,65	0,03	3,47	3,50	650,14	1,37
ТК-2 - ж/д пер. Понизовский, 4	57	60	надземная	минплита	до 1990	0,24	3,23	0,15	17,33	17,48	3250,69	6,84
ж/д №4 - ж/д №9 пер. Понизовский	57	16	надземная	минплита	до 1990	0,06	0,86	0,04	4,62	4,66	866,85	1,82
Итого по котельной	57,0	185				0,74	9,95	0,45	55,41	55,86	10391,3	21,09
Котельная детского сада №4												
сети отопления												
котельная - ТК-1	57	15	канальная	минплита	до 1990	0,06	0,81	0,04	4,64	4,68	869,62	1,71
ТК-1 - корпус 2	57	56	канальная	минплита	до 1990	0,22	3,01	0,14	17,32	17,45	3246,60	6,38
ТК-1 - корпус1	57	68	канальная	минплита	до 1990	0,27	3,66	0,17	21,03	21,19	3942,30	7,75
котельная - ТК-2	57	25	канальная	минплита	до 1990	0,10	1,34	0,06	7,73	7,79	1449,37	2,85
ТК-2 - ТК-3 - ТК-4	57	127	канальная	минплита	до 1990	0,51	6,83	0,31	39,27	39,58	7362,82	14,48
ТК-2 - ж/д №1 м-н 12 квартал	38	14	канальная	минплита	до 1990	0,03	0,34	0,02	3,73	3,75	696,69	1,06
ТК-3 - ж/д №2 м-н 12 квартал	38	14	канальная	минплита	до 1990	0,03	0,34	0,02	3,73	3,75	696,69	1,06
ТК-4 - ж/д №3 м-н 12 квартал	38	14	канальная	минплита	до 1990	0,03	0,34	0,02	3,73	3,75	696,69	1,06
сети ГВС												
котельная - ТК-1	45	15	канальная	минплита	до 1990	0,04	0,56	0,03	5,07	5,10	947,94	1,35
ТК-1 - корпус 2	45	56	канальная	минплита	до 1990	0,16	2,11	0,10	18,93	19,03	3538,99	5,04
ТК-1 - корпус1	45	68	канальная	минплита	до 1990	0,19	2,56	0,12	22,99	23,10	4297,34	6,12
Итого по котельной	51,8	472				1,63	21,89	0,99	148,17	149,16	27745,05	48,88
Котельная МСШ №1												
котельная - ТК-1	108	49	канальная	минплита	до 1990	0,78	10,54	0,48	20,63	21,10	3925,13	10,58

ТК-1 - гл. корпус	108	27	канальная	минплита	до 1990	0,43	5,81	0,26	11,37	11,63	2162,83	5,83
ТК-1 - корпус №2	76	8	канальная	минплита	до 1990	0,06	0,84	0,04	2,84	2,88	535,43	1,22
котельная - ТК-2	76	35	надземная	надземная	до 1990	0,27	3,67	0,17	11,99	12,15	2260,19	5,32
ТК-2 - музей	76	6	канальная	минплита	до 1990	0,05	0,63	0,03	2,13	2,16	401,57	0,91
ТК-2 - ТК-3	76	37	канальная	минплита	до 1990	0,29	3,88	0,18	13,14	13,31	2476,37	5,62
ТК-3 - дом творчества	57	6	канальная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,86	1,87	347,85	0,68
Итого по котельной	89,8	168				1,91	25,68	1,16	63,94	65,10	12109,4	30,17
Котельная МСШ №2												
котельная - УТ-1	76	150	надземная	надземная	до 1990	1,17	15,72	0,71	51,36	52,07	9686,54	22,80
УТ-1 - здание школы	76	30	надземная	надземная	до 1990	0,23	3,14	0,14	10,27	10,41	1937,31	4,56
УТ-1 - УТ-2	57	90	надземная	минплита	до 1990	0,36	4,84	0,22	25,99	26,21	4876,03	10,26
УТ-2 - ж/д пер. Ветлужский,3	57	10	надземная	минплита	до 1990	0,04	0,54	0,02	2,89	2,91	541,78	1,14
УТ-2 - ж/д пер. Ветлужский,5	57	30	надземная	надземная	до 1990	0,12	1,61	0,07	8,66	8,74	1625,34	3,42
Итого по котельной	68,0	310				1,92	25,86	1,17	99,19	100,35	18667,01	42,18
Котельная «Сервисбыта»												
котельная - налоговая инсп.	76	6	канальная	минплита	до 1990	0,05	0,63	0,03	2,13	2,16	401,57	0,91
котельная - налоговая инсп.	76	22	по помещ.	минплита	до 1990	0,17	2,31	0,10	3,77	3,87	720,78	3,34
котельная - налоговая инсп.	76	20	надземная	минплита	до 1990	0,16	2,10	0,09	6,85	6,94	1291,54	3,04
котельная - ТК-1	76	15	по помещ.	минплита	до 1990	0,12	1,57	0,07	2,57	2,64	491,44	2,28
котельная - ТК-1	76	20	канальная	минплита	до 1990	0,16	2,10	0,09	7,10	7,20	1338,58	3,04
ТК-1 - КЦСОН	57	70	канальная	минплита	до 1990	0,28	3,76	0,17	21,65	21,82	4058,25	7,98
ТК-1 - ж/д ул. М. Советская, 16	45	6	канальная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,70	1,72	319,22	0,54
ТК-1 - ТК-2	57	75	канальная	минплита	до 1990	0,30	4,03	0,18	23,19	23,38	4348,12	8,55
ТК-2 - здание Сервисбыта	57	25	канальная	минплита	до 1990	0,10	1,34	0,06	7,73	7,79	1449,37	2,85
ТК-2 - ж/д ул. Кадыевская, 24	38	50	канальная	минплита	до 1990	0,09	1,21	0,05	13,32	13,37	2486,96	3,80
Итого по котельной	58,8	309				1,44	19,37	0,88	90,01	90,89	16905,8	36,34
Котельная «Лесторга»												
котельная - ж/д пер. Западный,15	57	85	надземная	минплита	до 1990	0,34	4,57	0,21	24,55	24,76	4605,14	9,69
котельная - УТ-1	76	52	надземная	минплита	до 1990	0,41	5,45	0,25	17,81	18,05	3358,00	7,90
УТ-1 - УТ-2	76	38	надземная	минплита	до 1990	0,30	3,98	0,18	13,01	13,19	2453,92	5,78
УТ-2 - УТ-3	76	47	надземная	минплита	до 1990	0,37	4,93	0,22	16,09	16,32	3035,12	7,14
УТ-1 - ж/д пер. Западный,13	57	21	надземная	минплита	до 1990	0,08	1,13	0,05	6,07	6,12	1137,74	2,39
УТ-2 - ж/д пер. Западный,11	57	21	надземная	минплита	до 1990	0,08	1,13	0,05	6,07	6,12	1137,74	2,39
УТ-3 - ж/д пер. Западный,9	57	15	надземная	минплита	до 1990	0,06	0,81	0,04	4,33	4,37	812,67	1,71
УТ-3 - ж/д пер. Западный,16	57	30	надземная	минплита	до 1990	0,12	1,61	0,07	8,66	8,74	1625,34	3,42
ж/д №9 - ж/д №2 пер. Западный	57	20	канальная	минплита	до 1990	0,08	1,08	0,05	6,18	6,23	1159,50	2,28
котельная - УТ-4	76	33	надземная	минплита	до 1990	0,26	3,46	0,16	11,30	11,46	2131,04	5,02
УТ-4 - ж/д пер. Полевой, 14	57	6	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,73	1,75	325,07	0,68
УТ-4 - лимонадный цех	76	55	канальная	минплита	до 1990	0,43	5,77	0,26	18,83	19,09	3551,73	8,36
лимон. цех - ж/д пер. Базовый,7	57	35	канальная	минплита	до 1990	0,14	1,88	0,09	10,82	10,91	2029,12	3,99
УТ-4 - УТ-5	76	32	надземная	минплита	до 1990	0,25	3,35	0,15	11,36	11,51	2141,73	4,86

УТ-5 - ж/д пер. Полевой, 23а	57	30	надземная	минплита	до 1990	0,12	1,61	0,07	8,66	8,74	1625,34	3,42
УТ-5 - ж/д пер. Полевой, 27	57	28	канальная	минплита	до 1990	0,11	1,51	0,07	8,09	8,16	1516,99	3,19
УТ-5 - ж/д пер. Полевой, 27	57	80	надземная	минплита	до 1990	0,32	4,30	0,19	24,74	24,93	4638,00	9,12
Итого по котельной	64,8	628				3,49	46,89	2,12	198,32	200,44	37284,2	81,36
Котельная ОГБПОУ «КАДК»												
учебный корпус - спортзал	57	37	канальная	минплита	до 1990	0,15	1,99	0,09	11,44	11,53	2145,07	4,22
котельная - ТК-1	76	35	канальная	минплита	до 1990	0,27	3,67	0,17	12,43	12,59	2342,51	5,32
ТК-1 - ТК-2	57	100	канальная	минплита	до 1990	0,40	5,38	0,24	30,92	31,17	5797,50	11,40
ТК-2 - ТК-3	57	34	канальная	минплита	до 1990	0,14	1,83	0,08	10,51	10,60	1971,15	3,88
ТК-3 - ТК-4	57	35	канальная	минплита	до 1990	0,14	1,88	0,09	10,82	10,91	2029,12	3,99
ТК-4 - ТК-5	57	65	канальная	минплита	до 1990	0,26	3,49	0,16	20,10	20,26	3768,37	7,41
ТК-1 - музей, ул. Юрьевецкая, 25В	57	30	канальная	минплита	до 1990	0,12	1,61	0,07	9,28	9,35	1739,25	3,42
ТК-2 - ж/дом ул. Юрьевецкая, 25Н	57	6	канальная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,86	1,87	347,85	0,68
ТК-3 - ж/дом ул. Юрьевецкая, 25О	57	6	канальная	минплита	до 1990	0,02	0,32	0,01	1,86	1,87	347,85	0,68
ТК-4 - склад ул. Юрьевецкая, 25	57	11	канальная	минплита	до 1990	0,04	0,59	0,03	3,40	3,43	637,72	1,25
ТК-5 - столовая ул. Юрьевецкая, 25	57	12	канальная	минплита	до 1990	0,05	0,65	0,03	3,71	3,74	695,70	1,37
ТК-5 - ж/дом ул. Юрьевецкая, 25Т	57	30	канальная	минплита	до 1990	0,12	1,61	0,07	9,28	9,35	1739,25	3,42
ж/дом ул. Юрьевецкая, 25Т- ж/дом ул. Юрьевецкая, 27	57	55	канальная	минплита	до 1990	0,22	2,96	0,13	17,01	17,14	3188,62	6,27
Итого по котельной	58,5	456				1,96	26,30	1,19	142,6	143,81	26750,0	53,3
Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»		8035				69,20	930,03	42,01	2705,22	2747,23	511018,3	1210,50

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

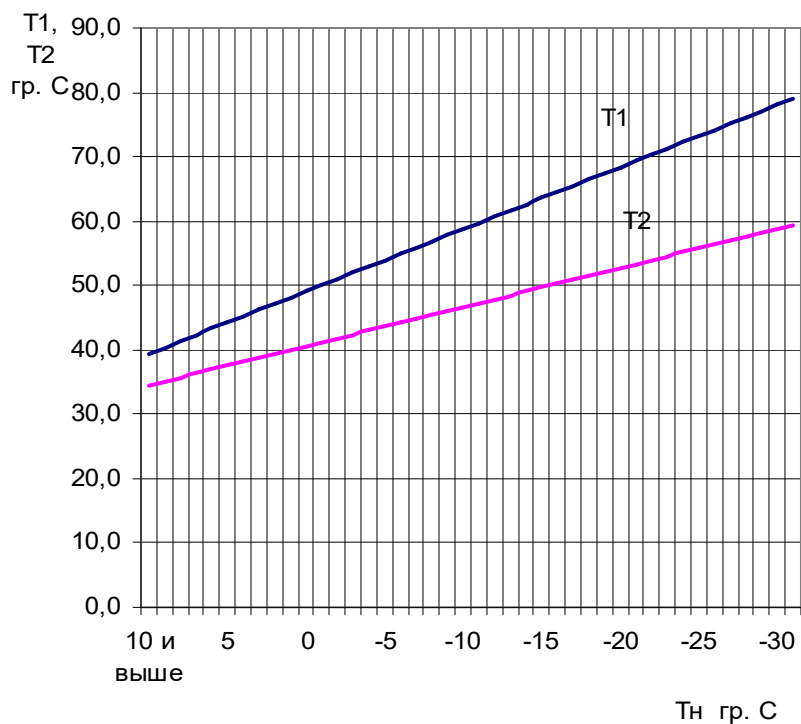


Рисунок 2.2.1 - Утвержденный температурный график тепловой сети водогрейных отопительных котельных городского поселения город Макарьев

2.3 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, в основном, свои учреждения: 2 детских сада, 2 общеобразовательные школы, детскую музыкальную школу, автодорожный техникум.

Средняя протяженность тепловых сетей от котельных составляет около 618 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 0,42 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 1,54 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. Строительство МКД, общественных и производственных зданий с централизованным теплоснабжением не планируется.

Газификация городского поселения г. Макарьев администрацией области планируется в 2025- 2026 годах, 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, отходов деревообработки и лесопиления.

Газификация существенно изменит зоны действия существующих источников тепловой энергии, поскольку многие потребители тепловой энергии, прежде всего, индивидуальные и блокированные жилые дома, а также многие учреждения и организации, финансируемые из муниципального и регионального бюджетов, перейдут на индивидуальное теплоснабжение.

Существующие зоны действия источников тепловой энергии определяются расположением подключенных к ним потребителей, и представлены на графической части настоящей схемы теплоснабжения.

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

В ООО «ТЕПЛОСБЫТ» создана собственная аварийно-диспетчерская служба (АДС), в которой осуществляют дежурство по графику руководители и специалисты.

2.4. Существующий и перспективный балансы тепловых нагрузок и тепловой мощности теплоисточников

Таблица 2.4.1. Существующий баланс тепловых нагрузок и тепловой мощности 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	2,734	0,598	0,498	1,634	0,48	0,756	0,756	0,856	0,48	0,58	0,756	14,256	
1.2.	резервная тепловая мощность	0,24	0,72		0,24		1,96		0,24	0,48		0,24	0,34	0,48	4,94	
	итого приход	1,272	3,816	2,734	0,838	0,498	3,594	0,48	0,996	1,236	0,856	0,72	0,92	1,236	19,196	
2	Расход:															
2.1.	тепловые нагрузки потребителей	0,6479	0,9273	0,9541	0,2817	0,2313	0,3548	0,1646	0,2365	0,4463	0,4895	0,1496	0,1640	0,3623	5,4099	
2.2.	сетевые потери	0,0835	0,1014	0,0565	0,0233	0,0073	0,0892	0,0103	0,0277	0,0121	0,0187	0,0169	0,0373	0,0268	0,5110	
2.3.	затраты на собственные нужды	0,0107	0,0172	0,0164	0,0045	0,005	0,0055	0,0034	0,007	0,0118	0,0108	0,0031	0,002	0,0082	0,1056	
2.4.	тепловая нагрузка на котлы	0,7421	1,0459	1,0270	0,3095	0,2436	0,4495	0,1783	0,2712	0,4702	0,5190	0,1696	0,2033	0,3973	6,0265	
2.5.	резерв тепловой мощности	0,5299	2,7701	1,7070	0,5285	0,2544	3,1445	0,3017	0,7248	0,7658	0,3370	0,5504	0,7167	0,8387	13,1695	

Таблица 2.4.2. 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	19,14	19,14	19,14	19,14	15,142	14,142	14,142
Индивидуальный жилой фонд	11,778	11,810	11,847	11,891	11,936	11,976	12,014	12,046	12,078	11,957	11,978	12,000	12,022	12,043	12,065
Итого приход тепловой мощности	28,066	28,098	28,135	27,179	29,834	29,874	29,920	31,494	31,218	31,097	31,118	31,140	27,164	26,185	26,207
Расчетные тепловые нагрузки															
Муниципальные котельные	6,032	6,032	6,032	6,149	5,823	5,823	5,858	5,419	5,419	5,419	5,419	5,419	4,464	3,528	3,528
Индивидуальный жилой фонд	10,600	10,629	10,663	10,702	10,743	10,778	10,812	10,841	10,870	10,761	10,780	10,800	10,820	10,839	10,859
Итого суммарные тепловые нагрузки	16,632	16,661	16,695	16,851	16,566	16,601	16,670	16,260	16,289	16,180	16,199	16,219	15,284	14,367	14,387
Сетевые потери	0,484	0,484	0,484	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,412	0,381	0,381
Собственные нужды	0,098	0,098	0,098	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,085	0,062	0,062
Нагрузка на котлы	17,214	17,242	17,276	17,473	17,188	17,223	17,292	16,883	16,911	16,802	16,822	16,841	15,781	14,810	14,830
Дефицит тепловой мощности (-), резерв (+)	10,852	10,855	10,859	9,706	12,646	12,650	12,627	14,611	14,307	14,294	14,297	14,299	11,383	11,375	11,378
в том числе															
Муниципальные котельные	9,674	9,674	9,674	8,517	11,453	11,453	11,426	13,407	13,099	13,099	13,099	13,099	10,181	10,171	10,171
Индивидуальный жилой фонд	1,178	1,181	1,185	1,189	1,194	1,198	1,201	1,205	1,208	1,196	1,198	1,200	1,202	1,204	1,207

2.5. Радиус эффективного теплоснабжения

При суммарной протяженности тепловых сетей от 13 муниципальных котельных в 8,035 км. средняя протяженность тепловых сетей от одного теплоисточника составляет 0,62 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, улучшит качество теплоснабжения и снизит расходы на передачу теплоты.

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

1. Расчет нормативных тепловых потерь тепловой энергии в тепловых сетях котельных. Результаты расчета приведены в таблице 2.5.1. Нормативные тепловые потери в тепловых сетях ООО «ТЕПЛОСБЫТ» составляют 2747,2 Гкал/год или 24,6% от планового отпуска тепловой энергии в тепловые сети.

2. Заданный уровень потерь в тепловых сетях муниципальных котельных

Департаментом государственного регулирования цен и тарифной политики Костромской области установлен объем потерь в тепловых сетях теплоснабжающей организации ООО «ТЕПЛОСБЫТ» в размере $Q_{\text{пот.}} = 1676,6$ Гкал/год или 16,4% от планового отпуска тепловой энергии с котельных, что меньше нормативных потерь в 1,66 раза. Для включения в расчет тарифа всего объема реальных тепловых потерь теплоснабжающей организации необходимо провести испытания тепловых сетей на тепловые потери, с учетом результатов испытаний 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 2.5.1.

Таблица 2.5.1. Тепловые потери по котельным ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

Наименование котельной	Расчетный отпуск тепловой энергии,	Протяженность теплосетей,	Нормативные тепловые потери,	
	Гкал/год		м	Гкал/год
Котельная 13 квартала	1456,4	1207	448,7	30,8
Котельная 21 квартала	1982,2	1429	544,9	27,5
Котельная 23 квартала	1798,3	1056	304,0	16,9
Котельная 27 квартала	558,7	370	125,3	22,4
Котельная ДМШ	376,2	156	39,2	10,4
Котельная городской бани	1040,4	1289	479,5	46,1
Котельная детского сада №5	314,2	185	55,9	17,8
Котельная детского сада №4	531,5	472	149,2	28,1
Котельная МСШ №1	765,6	168	65,1	8,5
Котельная МСШ №2	864,7	310	100,4	11,6
Котельная «Сервисбыта»	307,9	309	90,9	29,5
Котельная «Лесторга»	457,7	628	200,4	43,8
Котельная ОГБПОУ «КАДК»	703,4	456	143,8	20,4
Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	11157,0	8035	2747,2	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 2.5.1, следует, что радиус теплоснабжения от котельных бани и Лесторга значительно превышает эффективное значение. Также целесообразно отключить наиболее удаленных потребителей от котельных «Сервисбыта», 13, 21 и 27 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. Существующие и перспективные балансы теплоносителя

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

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

С учетом выше указанных особенностей системы централизованного теплоснабжения 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 71,98руб./м³, поставляемая МУП «Макарьевское КХ».

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

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

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

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

№ 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	459,2	662,1	508,4	157,4	104,3	344,0	78,7	253,6	212,0	229,9	83,0	119,6	178,3	3390,5
	итого приход	459,2	662,1	508,4	157,4	104,3	344,0	78,7	253,6	212,0	229,9	83,0	119,6	178,3	3390,5
2	Расход:														
2.1	объем теплосетей в отопительный период, м ³	12,9	18,79	7,77	2,78	0,62	13,25	0,74	1,63	1,91	1,92	1,44	3,49	1,96	69,2
2.2	объем теплосетей в неотопительный 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	неотопительный период, ч	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048
2.5	объем теплосетей среднегодовой, м ³	8,23	11,99	4,96	1,77	0,40	8,46	0,47	1,21	1,22	1,23	0,92	2,23	1,25	44,33
2.6	тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,6479	0,9273	0,9541	0,2817	0,2313	0,3548	0,1646	0,3265	0,4463	0,4895	0,1496	0,1640	0,3623	5,4999
2.7	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0	0	0	0	0	0	0	0,09	0	0	0	0	0	0,0900
2.8	объем теплоносителя в системах теплопотребления, м ³	12,6	18,1	18,6	5,5	4,5	6,9	3,2	6,9	8,7	9,5	2,9	3,2	7,1	107,8
2.9	объем теплоносителя в системах теплоснабжения, м ³	20,9	30,1	23,6	7,3	4,9	15,4	3,7	8,1	9,9	10,8	3,8	5,4	8,3	152,1
2.10	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	439,5	633,3	496,2	153,1	103,3	323,8	77,5	170,9	209,0	226,8	80,8	114,3	175,1	3203,7
2.11	Аварийная подпитка теплосетей, м ³ /год	0,4	0,6	0,5	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	3,0
2.12	Технологические затраты теплоносителя, м ³ /год	19,35	28,185	11,655	4,17	0,93	19,875	1,11	2,445	2,865	2,88	2,16	5,235	2,94	103,8
2.13	затраты на ГВС, м ³ /год								80						80,0
2.14	Итого затраты теплоносителя	459,2	662,1	508,4	157,4	104,3	344,0	78,7	253,6	212,0	229,9	83,0	119,6	178,3	3390,5

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	-	-	-	-	-	-	-	-				2455,9	2088,7	1741,3	1741,3
1.2.	из водопровода сырой воды	2591,6	2591,6	2591,6	2623,1	2535,3	2514,2	2553,9	2455,9	2455,9	2455,9	2455,9	-	-	-	-
	итого приход	2591,6	2591,6	2591,6	2623,1	2535,3	2514,2	2553,9	2455,9	2455,9	2455,9	2455,9	2455,9	2088,7	1741,3	1741,3
2	Расход:															
2.1.	объем теплоносителя в теплосетях, м ³	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	61,3	54,5	54,5
2.2.	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	5,6918	5,6918	5,6918	5,8087	5,483	5,483	5,5179	5,4099	5,4099	5,4099	5,4099	5,4099	4,464	3,528	3,528
2.3.	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0	0	0
2.4.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения	113,0	113,0	113,0	115,3	109,0	109,0	109,6	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	87,0	68,8	68,8
2.5.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения	180,2	180,2	180,2	182,5	176,2	176,2	178,8	174,7	174,7	174,7	174,7	174,7	148,3	123,3	123,3
2.6.	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	2487,2	2487,2	2487,2	2518,6	2431,0	2409,8	2446,5	2348,6	2348,6	2348,6	2348,6	2348,6	1993,8	1657,1	1657,1
2.7.	Аварийная подпитка теплосетей, м ³ /год	3,6	3,6	3,6	3,7	3,5	3,5	3,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0	2,5	2,5
2.8.	Технологические затраты теплоносителя, м ³ /год	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	91,95	81,75	81,75
2.9.	затраты на ГВС, м ³ /год	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
2.10	Итого затраты теплоносителя, м ³	2591,6	2591,6	2591,6	2623,1	2535,3	2514,2	2553,9	2455,9	2455,9	2455,9	2455,9	2455,9	2088,7	1741,3	1741,3
2.11	на 1 Гкал	0,214	0,202	0,206	0,216	0,207	0,229	0,222	0,197	0,181	0,195	0,195	0,195	0,212	0,224	0,224

4. Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения городского поселения

4.1. 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. При отсутствии природного газа централизованное теплоснабжение должно предусматриваться также для всех проектируемых и строящихся 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, принимают 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 МКД с поквартирным дровяным отоплением на индивидуальное теплоснабжение с помощью бытовых котлов, работающих на природном газе.

Индивидуальное теплоснабжение используется в многоквартирных жилых домах, а также многими организациями и предприятиями. Индивидуальное теплоснабжение осуществляется с помощью твердотопливных котлов или котельных малой мощности. Сведения о котельных предприятий и организаций приведены в таблице 2.1.4.

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.

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.

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.

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

- высокая цена оборудования, его монтажа и обслуживания: по Костромской области затраты на перевод квартиры в МКД на индивидуальное теплоснабжение составляют более 200 тыс. руб. и ежегодно увеличиваются;
- необходимость в установке дополнительных дымоходов и воздуховодов;
- высокие затраты на ремонт или замену газового оборудования, чистку котлов;
- необходимость постоянного контроля за исправностью используемого внутридомового газового оборудования (ВДГО), затраты на техобслуживание ВДГО одной квартиры (котел + газовая плита) составляют 122 руб./мес. или 1464 руб./год;
- подъезды и подвальные помещения не отапливаются, поскольку застройщики не обустривают места общего пользования системами обогрева;
- при отсутствии постоянно проживающих соседей не отапливаются их квартиры, а затраты у собственников смежных отапливаемых квартир, соответственно увеличиваются;
- повышенные риски аварий и взрывов из-за неправильной эксплуатации оборудования кем-либо из жильцов.

Переход отдельных квартир и нежилых помещений в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение снижает тепловую нагрузку на котельные, уменьшает доход теплоснабжающей организации от реализации тепловой энергии, вносит опасные изменения в конструкцию зданий, создает опасные условия для проживания и пребывания людей в таких многоквартирных домах. Поэтому процесс перехода отдельных квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение должен быть четко регламентирован в соответствии с жилищным кодексом, строительными нормами и правилами, и другими нормативными документами.

В соответствии с СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» переход отдельных квартир и нежилых помещений в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение возможен только в тех МКД, в которых имеются коллективные дымоходы. Прокладка дымоходов через наружные стены и перекрытия запрещена. В помещениях с газовыми котлами должна быть организована постоянно действующая приточно-вытяжная вентиляция.

Действующее нормативно-правовое регулирование в порядке переоборудования жилого помещения предусматривает возможность перехода отдельных квартир и нежилых помещений в МКД 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: обеспечение безопасного дымоудаления и постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляции в помещении с работающим котлом. Для минимизации ущерба теплоснабжающей организации и инвесторов от перехода отдельных квартир в МКД с центрального теплоснабжения на индивидуальное администрация Макарьевского МР допускает такой переход только всем многоквартирным домом, в конструкции которого имеются дымоходы из каждой квартиры. При отсутствии в доме коллективных дымоходов их прокладка через перекрытия, наружные стены и далее по фасадам дома не допускается. При этом не допускается уменьшение суммарной тепловой нагрузки на котельную более, чем на 50% по сравнению с первоначальной или проектной.

В соответствии с действующим законодательством перевод отдельных квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение возможен при соблюдении следующих условий:

- 1) Согласие 2/3 собственников жилых помещений данного многоквартирного дома, оформленное протоколом собрания собственников в установленном порядке.
- 2) В соответствии со ст. 26 Жилищного кодекса РФ для проведения переустройства помещения в многоквартирном доме собственник данного помещения или

уполномоченное им лицо (далее - заявитель) в администрацию Макарьевского МРпредставляет на согласование:

- **заявление о переустройстве** по форме, утвержденной уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти;
- **правоустанавливающие документы** на переустраиваемое помещение
- подготовленный и оформленный в установленном порядке и в соответствии с действующими строительными нормами **проект переустройства** переустраиваемого помещения.
- **технический паспорт** переустраиваемого помещения.

Проект переустройства помещения, в котором предполагается установка газового котла, должен включать в себя:

- проект установки газового оборудования, согласованный с газоснабжающей организацией, органами строительного и пожарного надзора городского поселения;
- мероприятия по обеспечению в переустраиваемом помещении постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляции;
- мероприятия по отключению квартиры от центрального отопления;
- мероприятия по переналадке внутренней системы отопления дома в связи с уменьшением тепловой нагрузки дома при отключении от нее одной из квартир.

Бремя выполнения всех выше указанных условий несут Заявители. При исполнении всех выше указанных условий собственники квартир обращаются в теплоснабжающую организацию с заявлением о расторжении договора теплоснабжения. При неисполнении мероприятий по переналадке внутренней системы отопления дома теплоснабжающая организация вправе отказать в расторжении договора поставки тепловой энергии, и продолжать взимать плату за отопление и ГВС по показаниям общедомовых узлов учета или по существующим нормативам.

При отсутствии в МКД технической возможности переустройства квартир на индивидуальное теплоснабжение возможна организация автономного теплоснабжения с помощью котельного блока наружного или внутреннего размещения, или блочно-модульной котельной. Для реализации такого способа теплоснабжения дома требуется:

- 1). Согласие 100% собственников квартир и нежилых помещений МКД, оформленное протоколом в установленном порядке.
- 2). Согласование с поставщиком природного газа и газораспределительной организацией возможности и условий на поставку в данный многоквартирный дом требуемого количества газа.
- 3). Наличие проекта реконструкции существующей системы теплоснабжения дома путем установки автономной газовой котельной.

Перевод зданий бюджетных учреждений (школы, детского сада), индивидуальных жилых домов с центрального отопления на индивидуальное является правом их владельца.

4.2 Описание сценариев развития теплоснабжения городского поселения

С учетом обоснований, приведенных в книге 2 (раздел 4) возможны 3 сценария развития теплоснабжения городского поселения г. Макарьев:

Сценарий 1. До прихода природного газа:

- оптимизация работы существующих котельных, замена устаревших котлов и завышенных по мощности насосов;
- максимально возможный перевод котельных на отходы деревообработки.

Сценарий 2. С приходом природного газа:

Реконструкция всех муниципальных угольно-дровяных котельных в автоматизированные газовые с сохранением для котельных всех подключенных тепловых нагрузок. Котельные, работающие на отходах деревообработки, сохраняются.

Сценарий 3. С приходом природного газа:

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, поскольку природный газ в 2 раза дороже отходов деревообработки. Положительными моментами развития теплоснабжения по второму сценарию является сокращение затрат на содержание персонала и электроэнергию за счет установки на котельных нового, энергоэффективного оборудования и полной его автоматизации. Сохраняются почти все тепловые нагрузки на котельные. У теплоснабжающей организации также появляется возможность работать. 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 при наличии технической возможности 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 производство и 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 факторов экономичности надежности следует также учитывать следующие факторы:

- 1). Сложившийся на рынке уровень цен на сервисное обслуживание автоматизированных газовых котельных, смонтированных в форме котельных блоков или БМК. Стоимость сервисного обслуживания 3-х котельных в форме котельных блоков несколько превышает стоимость обслуживания 1 БМК той же суммарной мощности.
- 2). Удельные затраты на строительство газовых котельных. При увеличении тепловой мощности котельных удельные затраты на их строительство снижаются. Так в соответствии с «НЦС 81-02-19-2023. Здания и сооружения городской инфраструктуры» удельные затраты на строительство газовых БМК составляют:

Таблица 4.2.1

Код показателя	Наименование показателя	Норматив цены строительства по НЦС 81-02-19-2023, тыс. руб./МВт
19-02-001-01	до 1 МВт	12 345,18
19-02-001-02	5 МВт	7 220,24
19-02-001-04	12 МВт	6 129,42

3). 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.

4). Для обеспечения тепловых нагрузок размером более 0,5 Гкал/ч целесообразно строить БМК. В качестве газовых котлов для БМК рекомендуются жаротрубные котлы «LAVART» ЗАО «Омский завод инновационных технологий», компании «Энтророс» или котлы других отечественных производителей с аналогичными техническими и ценовыми характеристиками. Эти котлы отличаются высоким КПД (92-93%), надежностью в работе. При их эксплуатации не потребуются импортных расходных и ремонтных материалов, запасных частей.

5). 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.

6). Для отопления и ГВС небольших зданий (с расчетной тепловой нагрузкой до 0,052 Гкал/ч или до 60 кВт) целесообразно применять бытовые настенные или напольные котлы (по 1-2 котла) с закрытой камерой сгорания.

7). 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 тепловых нагрузках на котельных 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.

4.3 Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения

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

Наименование объекта	Расчетная тепловая нагрузка, кВт	Рекомендуемый состав котельного оборудования	Затраты на монтаж и ПНР, тыс. руб.	Затраты на сервисное обслуживание, тыс. руб./год	Экономич. эффект, тыс. руб./год
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»					
сценарий 1					
Котельная 13 квартала					
Спорткомплекс «Юность»	106,6	котел КВТм 1000 кВт на щепе	10192,1		1215,8
Россельхозбанк	36,9				
МКД	509,4				
ИЖД и БлЖД	100,6				
итого	753,4		10192,14	0	1215,8
в т.ч. затраты ТСО			10192,14	0	1215,8
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная 21 квартала					
ЦРБ	406,5	существующие котлы: КВМ-2,0 и КВр-1,6			
МКД	489,1				
ИЖД и БлЖД	182,6				
итого	1078,2				
Котельная 23 квартала					
МКД	1023,0	существующие котлы КВМ-2,0 и КВр-0,9			
ИЖД и БлЖД	86,4				
итого	1109,4				
Котельная 27 квартала					
МКД	277,6	существующие котлы КВНпу-0,3 и КВ-1			
ИЖД и БлЖД	50,0				
итого	327,6				
Котельная ДМШ					
Аптека	39,7	существующие котлы			
Худ. школа	27,8				
Муз. школа	63,4				
МКД	112,6				
ИЖД	25,5				
итого	269				
Котельная бани					
МКД	152,9	доукомплектовать и ввести в работу котел КВМ-2 на щепе	700		809,2
ИЖД и БлЖД	259,6				
итого	412,5		700	0	809,2
в т.ч. затраты ТСО			700	0	809,2
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная детсада №5					
Здание детского сада	114,2	замена одного из котлов Универсал-6 на котел КВр-0,3	550		0,0
Кухня детского сада	13,1				
ИЖД и БлЖД	64,1				
итого	191,4		550	0	0,0
в т.ч. затраты ТСО			550	0	0,0
затраты бюдж. организаций			0	0	0,0
Котельная детсада №4					
Здание №1 детского сада	160,0	существующие котлы			
Здание №2 детского сада	155,0				
ИЖД	64,4				
итого	379,4				
Котельная МСШ №1					
Главный корпус школы	285,0	замена одного из котлов Универсал-6 на котел КВр-0,6	1000		0,0
Корпус №2	47,9				
гараж	31,1				
Дом творчества юных	46,3				

Музей	108,7				
итого	519,0		1000	0	0
в т.ч. затраты ТСО			1000	0	0
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная МСШ №2					
Здание школы	480,9	замена одного из котлов Универсал-5 на котел КВр-0,6	1000		0,0
МКД	67,4				
ИЖД	20,9				
итого	569,2		1000	0	0,0
в т.ч. затраты ТСО			1000	0	0
затраты бюджета			0	0	0
Котельная Сервисбыта					
Здание Сервисбыта	54,3	замена одного из котлов Универсал-6 на котел КВр-0,3	550	0	0
Налоговая инспекция, ПФ	58,9				
КЦСОН	46,8				
ИЖД	13,8				
итого	173,9		550	0	0
в т.ч. затраты ТСО			550	0	0
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная Лесторга					
ИЖД и БлЖД	190,7	замена одного из котлов на котел КВр-0,3	550	0	0
в т.ч. затраты ТСО			550	0	0
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная ОГБПОУ «КАДК»					
учебный корпус	104,5	замена одного из котлов Универсал-6 на котел КВр-0,3	550		45,4
учебный корпус	65,1				
мастерские	51,2				
спортзал	56,0				
медпункт	3,1				
музей	9,6				
прачечная	30,4				
мастерские	27,2				
МКД	50,1				
ИЖД	24,1				
итого	421,3		550	0	0
в т.ч. затраты ТСО			550	0	0
затраты бюдж. организаций			0	0	0
всего по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	6395,1		15092,1	0,0	2025,0
в т.ч. затраты ТСО			15092,1	0,0	2025,0
затраты бюдж. организаций			0	0	0
котельные учреждений, организаций					
Районный центр досуга	21,6	существующие котлы			
Администрация Макарьевского МР	173,8	существующие котлы			
детский дом	34,3	существующие котлы			
МКУК МРБ Макарьевского МР	87,7	существующие котлы			
Пожарная часть №28-28	140,4	существующие котлы			
МО "Макарьевский"	850,1	существующие котлы			
ОГКУ «Макарьевское лесничество»	55,6	существующие котлы			
Районный военкомат	53,9	существующие котлы			
Макарьевский участок ОГБУ «Костромаавтодор»	372,6	существующие котлы			
Макарьевский районный суд	108,8	существующие котлы			
Центр занятости населения	12,0	существующие котлы			
Здание СЭС	12,1	существующие котлы			
Автостанция	20,7	существующие котлы			
Вневедомственная охрана	10,5	существующие котлы			
ООО «Царь Берендей»	199,3	существующие котлы			
итого по муниципальным учреждениям	1790,0		0	0	0
всего по город. поселению	8185,0		15092,1	0,0	2025,0

в т.ч. затраты ТСО			15092,1	0,0	2025,0
затраты бюдж. организаций			0	0	0
сценарий 2					
Котельная 13 квартала					
Спорткомплекс «Юность»	106,6	котел КВТм 1000 кВт на щепе	10192,14		1215,8
Россельхозбанк	36,9				
МКД	509,4				
ИЖД и БлЖД	100,6				
итого	753,4		10192,1		1215,8
в т.ч. затраты ТСО			10192,1		1215,8
затраты бюдж. организаций			0		0
Котельная 21 квартала					
ЦРБ	406,5	существующие котлы: КВМ-2,0 и КВр-1,6			
МКД	489,1				
ИЖД и БлЖД	182,6				
итого	1078,2				
Котельная 23 квартала					
МКД	1023,0	существующие котлы: КВМ-2,0 и КВр-0,9	9706,8		671,9
ИЖД и БлЖД	86,4				
итого	1109,4		9706,8		671,9
Котельная 27 квартала					
МКД	277,6	БМК 400 (2*200кВт)	5217,9	50	621,6
ИЖД и БлЖД	50,0				
итого	327,6		5217,9	50	621,6
в т.ч. затраты ТСО			5217,9	50	621,6
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная ДМШ					
Аптека	39,7	КНР: MICRO NEW 300 NR	3913,5	45	742,0
Худ.школа	27,8				
Муз.школа	63,4				
МКД	112,6				
ИЖД	25,5				
итого	269		3913,5	45,0	742,0
в т.ч. затраты ТСО			3913,5	45,0	742,0
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная бани					
МКД	152,9	ввести в работу котел КВМ-2 на щепе	700		809,2
ИЖД и БлЖД	259,6				
итого	412,5		700,0	0	809,2
в т.ч. затраты ТСО			700	0	809,2
затраты бюджета			0	0	0
Котельная детсада №5					
Здание детского сада	114,2	КНР: MICRO NEW 200 NR	2609	40	1295,0
Кухня детского сада	13,1				
ИЖД и БлЖД	64,1				
итого	191,4		2609,0	40,0	1295,0
в т.ч. затраты ТСО			2609,0	40,0	1295,0
затраты бюдж. организаций			0,0	0,0	0,0
Котельная детсада №4					
Здание №1 детского сада	160,0	БМК 400 кВт (2*200кВт)	5217,9	50	1078,0
Здание №2 детского сада	155,0				
ИЖД	64,4				
итого	379,4		5217,9	50,0	1078,0
в т.ч. затраты ТСО			5217,9	50,0	1078,0
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная МСШ №1					
Главный корпус школы	285,0	БМК 600 кВт (2*300кВт)	7826,9	70	1566,6
Корпус №2	47,9				
гараж	31,1				
Дом творчества юных	46,3				
Музей	108,7				
итого	519,0		7826,9	70,0	1566,6
в т.ч. затраты ТСО			7826,9	70,0	1566,6

затраты бюдж. организаций			0,0	0,0	0
Котельная МСШ №2					
Здание школы	480,9	БМК 600 кВт (2*300кВт)	7826,9	70	946,4
МКД	67,4				
ИЖД	20,9				
итого	569,2		7826,9	70,0	946,4
в т.ч. затраты ТСО			7826,9	70,0	946,4
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная Сервисбыта					
Здание Сервисбыта	54,3	КНР: MICRO NEW 200 NR	2609	40	687,4
Налоговая инспекция, ПФ	58,9				
КЦСОН	46,8				
ИЖД	13,8				
итого	173,9		2609	40	687,4
в т.ч. затраты ТСО			2609	40	687,4
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная Лесторга					
ИЖД и БлЖД	190,7	КНР: MICRO NEW 300 NR	3913,5	45	504,0
в т.ч. затраты ТСО			3913,5	45	504,0
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная ОГБПОУ «КАДК»					
учебный корпус	104,5	БМК 600 кВт (2*300кВт)	7826,9	70	1400,0
учебный корпус	65,1				
мастерские	51,2				
спортзал	56,0				
медпункт	3,1				
музей	9,6				
прачечная	30,4				
мастерские	27,2				
МКД	50,1				
ИЖД	24,1				
итого	421,3				
в т.ч. затраты ТСО			7826,9	70	1400
затраты бюдж. организаций			0	0	0
всего по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	6395,1		57853,6	480,0	10866,0
в т.ч. затраты ТСО			57853,6	480,0	10866,0
затраты бюдж. организаций			0	0	0
котельные учреждений, организаций					
Районный центр досуга	21,6	быт. котел1*31кВт	404,4	15	84,5
Администрация Макарьевского МР	173,8	КНР: MICRO NEW 200 NR	2609,0	40	679,8
детский дом	34,3	быт. котлы 2*31 кВт	808,8	40	134,1
МКУК МРБ Макарьевского МР	87,7	КНР: MICRO NEW 100 NR	1304,5	40	343,2
Пожарная часть №28-28	140,4	КНР: MICRO NEW 200 NR	2609,0	40	549,3
МО "Макарьевский"	850,1	БМК 1 МВт (2*500 кВт)	13044,8	100	3325,7
ОГКУ «Макарьевское лесничество»	55,6	быт. котлы 2*31 кВт	808,8	40	217,5
Районный военкомат	53,9	быт. котлы 2*31 кВт	808,8	40	210,9
Макарьевский участок ОГБУ «Костромаавтодор»	372,6	БМК 400 кВт (2*200кВт)	5217,9	50	1457,6
Макарьевский районный суд	108,8	КНР: MICRO NEW 150 NR	1956,7	40	425,6
Центр занятости населения	12,0	быт. котел1*24кВт	313,1	10	46,9
Здание СЭС	12,1	быт. котел1*24кВт	313,1	10	47,3
Автостанция	20,7	быт. котел1*31кВт	404,4	15	81,0
Вневедомственная охрана	10,5	быт. котел1*24кВт	313,1	10	41,1
ООО «Царь Берендей»	199,3	КНР: MICRO NEW 300 NR	3913,5	45	779,7
итого по учреждениям	2153,4		34829,9	535,0	8424,1
всего по город. поселению	8548,5		92683,5	1015,0	19290,2
в т.ч. затраты ТСО			57853,6	480,0	10866,0
затраты бюдж. организаций			34829,9	535,0	8424,1
			сценарий 3		
Котельная 13 квартала					
Спорткомплекс «Юность»	106,6	котел КВТм 1000 кВт на	10192,14		1215,8

Россельхозбанк	36,9	щепе			
МКД	509,4				
ИЖД и БлЖД	100,6				
итого	753,4		10192,1		1215,8
в т.ч. затраты ТСО			10192,1		1215,8
затраты бюдж. организаций			0		0
Котельная 21 квартала					
ЦРБ	406,5	существующие котлы: КВМ-2,0 и КВр-1,6			
МКД	489,1				
ИЖД и БлЖД	182,6				
итого	1078,2				
Котельная 23 квартала					
МКД	1023,0	существующие котлы: КВМ-2,0 и КВр-0,9			
ИЖД и БлЖД	86,4				
итого	1109,4				
Котельная 27 квартала					
МКД	277,6				
ИЖД и БлЖД	50,0				
итого	327,6				
в т.ч. затраты ТСО					
затраты бюдж. организаций					
Котельная ДМШ					
Аптека	39,7	быт. коты 2*24 кВт	626,2	20	194,3
Худ.школа	27,8	быт. котел1*31кВт	404,4	15	135,7
Муз.школа	63,4	быт. котлы 2*31 кВт	808,8	40	309,9
МКД	112,6	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение			
ИЖД	25,5				
итого	269		1839,4	75,0	639,9
в т.ч. затраты ТСО			0	0	0
затраты бюдж. организаций			1839,4	75,0	639,9
Котельная бани					
МКД	152,9	ввести в работу котел КВМ-2 на щепе	700		809,2
ИЖД и БлЖД	259,6				
итого	412,5		700,0	0	809,2
в т.ч. затраты ТСО			700		809,2
затраты бюдж. организаций			0		0
Котельная детсада №5					
Здание детского сада	114,2	КНР: MICRO NEW 150 NR	1956,7	40	558,5
Кухня детского сада	13,1				
ИЖД и БлЖД	64,1	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение			
итого	191,4		1956,7	40,0	558,5
в т.ч. затраты ТСО			0	0	0
затраты бюдж. организаций			1956,7	40,0	558,5
Котельная детсада №4					
Здание №1 детского сада	160,0	БМК 400 кВт (2*200кВт)	5217,9	50	1500,0
Здание №2 детского сада	155,0				
ИЖД	64,4	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение			
итого	379,4		5217,9	50,0	1500,0
в т.ч. затраты ТСО			0	0	0
затраты бюдж. организаций			5217,9	50,0	1500,0
Котельная МСШ №1					
Главный корпус школы	285,0	БМК 400 кВт (2*200кВт)	3882,7	5217,9	50
Корпус №2	47,9				
гараж	31,1	быт. коты 2*24 кВт	465,9	465,9	20
Дом творчества юных	46,3	быт. котлы 2*31 кВт	601,8	601,8	40
Музей	108,7	КНР: MICRO NEW 150 NR	1456	1456	40
итого	519,0		6406,4	7741,6	150,0
в т.ч. затраты ТСО				0	0
затраты бюдж. организаций				7741,6	150,0
Котельная МСШ №2					
Здание школы	480,9	БМК 600 кВт (2*300кВт)	7826,9	70	2351,8
МКД	67,4	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение			

ИЖД	20,9				
итого	569,2		7826,9	70,0	2351,8
в т.ч. затраты ТСО			0	0	0
затраты бюдж. организаций			7826,9	70,0	2351,8
Котельная Сервисбыта					
Здание Сервисбыта	54,3	быт. котлы 2*31 кВт	808,8	40	265,7
Налоговая инспекция, ПФ	58,9	быт. котлы 2*31 кВт	808,8	40	288,0
КЦСОН	46,8	быт. котлы 2*31 кВт	808,8	40	229,1
ИЖД	13,8	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение			
итого	173,9		2426,4	120	782,8
в т.ч. затраты ТСО			0	0	0
затраты бюдж. организаций			2426,4	120	782,8
Котельная Лесторга					
ИЖД и БлЖД	190,7	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение			
в т.ч. затраты ТСО			0	0	0
затраты бюдж. организаций			0	0	0
Котельная ОГБПОУ «КАДК»					
учебный корпус	104,5	БМК 500 кВт (2*250кВт)	6522,4	70	2500,0
учебный корпус	65,1				
мастерские	51,2				
спортзал	56,0				
медпункт	3,1				
музей	9,6				
прачечная	30,4				
мастерские	27,2				
МКД	50,1	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение			
ИЖД	24,1				
итого	421,3		6522,4	70	2500,0
в т.ч. затраты ТСО			0	0	0
затраты бюдж. организаций			6522,4	70	2500
всего по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	6395,1		49641,3	625,0	13752,8
в т.ч. затраты ТСО			16110,0	50,0	2551,4
затраты бюдж. организаций			33531,3	575,0	11201,4
котельные бюджетных организаций					
Районный центр досуга	21,6	быт. котел1*31кВт	404,4	15	84,5
Администрация Макарьевского МР	173,8	КНР: MICRO NEW 200 NR	2609,0	40	679,8
детский дом	34,3	быт. котлы 2*31 кВт	808,8	40	134,1
МКУК МРБ Макарьевского МР	87,7	КНР: MICRO NEW 100 NR	1304,5	40	343,2
Пожарная часть №28-28	140,4	КНР: MICRO NEW 200 NR	2609,0	40	549,3
МО "Макарьевский"	850,1	БМК 1 МВт (2*500 кВт)	13044,8	100	3325,7
ОГКУ «Макарьевское лесничество»	55,6	быт. котлы 2*31 кВт	808,8	40	217,5
Районный военкомат	53,9	быт. котлы 2*31 кВт	808,8	40	210,9
Макарьевский участок ОГБУ «Костромаавтодор»	372,6	БМК 400 кВт (2*200кВт)	5217,9	50	1457,6
Макарьевский районный суд	108,8	КНР: MICRO NEW 150 NR	1956,7	40	425,6
Центр занятости населения	12,0	быт. котел1*24кВт	313,1	10	46,9
Здание СЭС	12,1	быт. котел1*24кВт	313,1	10	47,3
Автостанция	20,7	быт. котел1*31кВт	404,4	15	81,0
Вневедомственная охрана	10,5	быт. котел1*24кВт	313,1	10	41,1
ООО «Царь Берендей»	199,3	КНР: MICRO NEW 300 NR	3913,5	45	779,7
итого по муниципальным учреждениям	2153,4		34829,9	535,0	8424,1
всего по городскому поселению	8548,5		84471,2	1160,0	22176,9
в т.ч. затраты ТСО			16110,0	50,0	2551,4
затраты бюдж. организаций			68361,2	1110,0	19625,5

4.4 Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения

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

Таблица 4.4.1. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития централизованных систем теплоснабжения ГП г. Макарьев

Сценарий	Производство тепловой энергии, Гкал/год	Затраты по сценарию, тыс. руб.	Годовые затраты на обслуживание, тыс. руб.	Экономический эффект, тыс. руб./год	Простой срок окупаемости, лет
сценарий 1	14281,7	15092,1	0,0	2025,0	7,5
в т.ч. затраты ТСО	10781,7	15092,1	0,0	2025,0	7,5
затраты бюдж. организаций	3500	0,0	0,0	0,0	-
сценарий 2	14281,7	92683,5	1015,0	19290,2	5,1
в т.ч. затраты ТСО	10781,7	57853,6	480,0	10866,0	5,6
затраты бюдж. организаций	3500	34829,9	535,0	8424,1	4,4
сценарий 3	12945,7	84471,2	1160,0	22176,9	4,0
в т.ч. затраты ТСО	2934	16110,0	50,0	2551,4	6,4
затраты бюдж. организаций	10011,7	68361,2	1110,0	19625,5	3,7

Как следует из расчетов и обоснований, приведенных в таблицах 4.3.1 и 4.4.1, до прихода в город природного газа (по сценарию 1) следует:

1). Максимально использовать в качестве топлива отходы деревообработки, для чего установить на котельной 13 квартала щеповой котел на всю тепловую нагрузку этой котельной, на котельной 23 квартала установить дополнительный щеповой котел или заменить существующий, на котельной бани установить золоуловитель и использовать установленный щеповой котел.

2). На котельных детского сада №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 4200 тыс. руб.

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 92683,5 тыс. руб. Затраты на последующее их сервисное обслуживание составят 1015 тыс. руб./год. Экономия затрат на топливо, электроэнергию и содержание персонала оценивается в 19290,2 тыс. руб./год. По сценарию 2 простой срок окупаемости затрат составит 5,1 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 84471,2 тыс. руб. Из них 68361,2 тыс. руб. – это затраты на создание собственных теплоисточников бюджетных организаций. Затраты на последующее сервисное обслуживание собственных котельных составят 1160 тыс. руб./год. Экономия затрат на электроэнергию и содержание персонала оценивается в 22176,9 тыс. руб./год. По сценарию 3 простой срок окупаемости затрат составит 4 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. Для реализации этого сценария из регионального и муниципального бюджетов потребуется 68,4 млн. руб., что в 2 раза больше, чем по сценарию 2. 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. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению источников тепловой энергии

5.1. Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях городского поселения.

В городском поселении г. Макарьев отсутствуют осваиваемые новые территории. Строительство многоквартирных домов не ведется и не планируется. Индивидуальные жилые дома строятся на существующих селитебных территориях, как правило в зонах теплоснабжения существующих теплоисточников. Строительство источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях, в городском поселении г. Макарьев не требуется,

5.2. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих зонах действия источников тепловой энергии.

В городском поселении г. Макарьев имеет место тенденция к постепенному уменьшению тепловой нагрузки на котельные. В периоды, предшествующие актуализации схемы теплоснабжения, были отключены от котельных такие потребители, как городская баня, гараж школы №1, гараж «Сервисбыта», ряд индивидуальных и блокированных жилых домов. Реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих зонах действия источников тепловой энергии, в городском поселении г. Макарьев также не требуется.

5.3. Предложения по техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения

За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения (в 2022 году), произошли следующие изменения на котельных:

- 1). На котельной ДМШ установлен котел КВр-0,3 вместо одного из котлов Универсал-6.
- 2). На котельной ОГБПОУ «КАДК» установлен котел КВр-0,63 вместо одного из котлов Универсал-6.

Администрации Макарьевского МР следует продолжить работу по максимальному использованию на котельных в качестве топлива отходов деревообработки. В соответствии со сценариями развития систем теплоснабжения целесообразно установить щеповой котел. В соответствии со сценариями развития систем теплоснабжения целесообразно установить щеповой котел на котельной 13 квартала и ввести в эксплуатацию щеповой котел на котельной бани. 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: г. Мантурово и п. Кадый.

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

Таблица 5.3.1. Расчет эффективности реконструкции котельных. Замена котлов.

Наименование котельной	Существующие котлы	Кол-во	Тепловая нагрузка	Производство теплоты	Предлагаемые к установке котлы		Экономич. эффект	Затраты	Срок окупаемости
					Марка	Кол-во			
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»			Гкал/ч	Гкал/год			тыс. руб.	тыс. руб.	лет
Котельная 13 квартала	Универсал-5 КВр-0,6	1 2	0,6479	1646,1	КВТ-1000	1	1215,8	10192,1	8,4
Котельная бани	Универсал-6 КВр-1,6 КВр-0,3	1 1 1	0,3548	1057,6	КВМ-1,6	1	809,2	700	0,9
Котельная дetsада №5	Универсал-6	2	0,1646	532,9	КВр-0,3	1	-	550	-
Котельная МСШ №1	Универсал-6 КВр-0,9	3 1	0,4463	997,0	КВр-0,6	1	-	1000	-
Котельная МСШ №2	КВр-0,6 Универсал-5	1 1	0,4895	646,7	КВр-0,6	1	-	1000	-
Котельная Сервисбыта	Универсал-6	3	0,1496	390,3	КВр-0,3	1	-	550	-
Котельная Лесторга	Универсал-6 Минск-1	1 2	0,1640	437,5	КВр-0,3	1	-	550	-
Котельная ОГБПОУ «КАК»	Универсал-6 КВр-0,63	3 1	0,3623	1019,3	КВр-0,3	1	-	550	-
Итого			5,50	13100,7		10	2025	15092,1	7,5

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 15 тыс. руб. На 13 котельных эти затраты составят $15 \cdot 13 = 195$ тыс. руб.

Удельный расход электроэнергии на производство теплоты по ООО «ТЕПЛОСБЫТ» за 2022 год составил около 49,2 кВт*ч/Гкал, что в 2раза 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 регулирующей арматуры по расходомеру узла учета тепловой энергии или по переносному расходомеру выставляется требуемый расход теплоносителя, который должен быть не менее расчетного, но и не более расчетного на 10%. Наладку следует начинать с ближних к котельной потребителей.

Таблица 5.3.2. Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных.
Замена сетевых насосов.

Наименование котельной	Существующие используемые сетевые насосы			Требуемая подача м ³ /ч	Предлагаемый к установке насос марка	Сокращение потребления электроэнергии		Затраты по замене насосов тыс. руб.	Срок окупаемости лет
	марка	кВт	кол-во			тыс. кВт*ч	тыс. руб.		
Котельная 13 квартала	K100-80-160a	11	1	23,7	KM80-65-160	32,3	298,5	46,62	0,2
	BL65/170-15/2	15	1						
Котельная 21 квартала	K100-80-160	15	1	38,1	KM80-65-160	32,3	298,5	46,62	0,2
	BL65/170-15/2	15	1						
	K100-65-200a	18,5	1						
Котельная 27 квартала	K80-65-160	7,5	1	9,9	KM65-50-160	8,6	79,5	40,11	0,5
	KM100-65-200a	18,5	1						
Котельная бани	BL65/170-15/2	15	2	12,2	KM65-50-160	40,9	377,9	40,11	0,1
Котельная детсада №5	K80-65-160	7,5	1	7,6	KM50-32-125	22,8	210,7	33,39	0,2
	K45/30	7,5	1						
Котельная детсада №4	K65-50-160	5,5	2	11,1	KM50-32-125	14,2	131,2	33,39	0,3
Котельная Сервисбыта	KM65- 50-160	3,5	1	6,8	KM50-32-125	14,2	131,2	33,39	0,3
Котельная Лесторга	KM80-65-160	7,5	2	4,5	KM50-32-125	22,8	210,7	33,39	0,2
Итого						188,1	1738,0	307,02	0,2

5.4 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 такжечастичную или полную замену котловоглавной 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.

5.5 Температурные графики отпуска тепловой энергии

Для угольно-дровяных котельных муниципальных котельных утверждается температурный график 80/60°С без спрямлений и срезок, представленный на рисунке 5.5.1. 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.

«Согласовано»

1-й Заместитель главы администрации
Макарьевского муниципального района

«Утверждаю»

Директор ООО «ТЕПЛОСБЫТ»

Е.Б. Кулямин

М.П.

В.В. Рожков

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

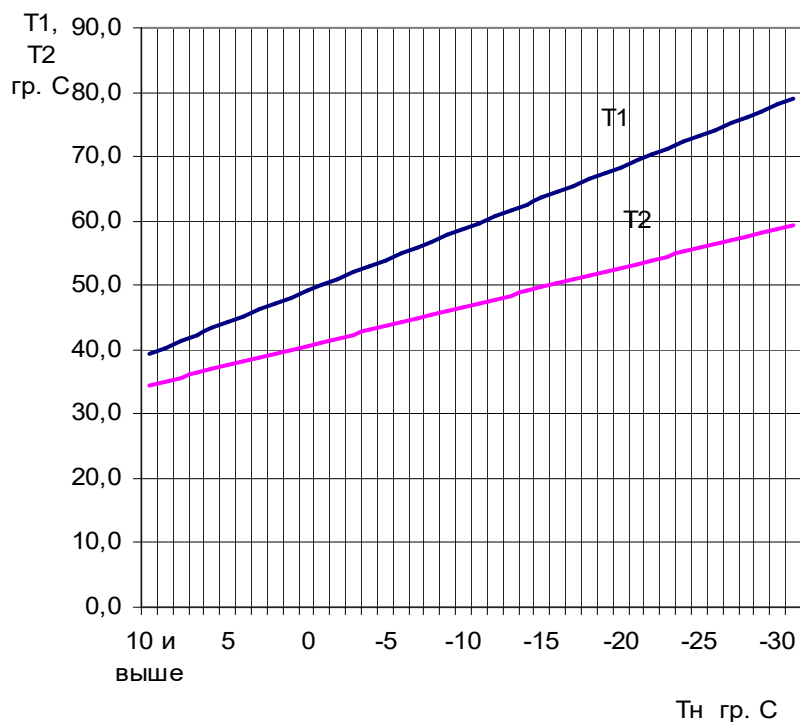


Рисунок 5.5.1 – Температурный график тепловых сетей угольно-дровяных котельных городского поселения г. Макарьев

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.

Для автоматизированных котельных, работающих на отходах деревообработки, принимается температурный график, заложенный заводом-изготовителем в систему автоматики котельной.

При организации горячего водоснабжения от котельной с помощью индивидуальных тепловых пунктов потребителей, температурные графики должны иметь нижнее спрямление на 65-70°C.

Газовые БМК или котельные блоки наружного или внутреннего размещения должны проектироваться на температурный график 95/70°C.

Все тепловые сети должны пройти испытания на максимальную температуру теплоносителя, соответствующую по температурному графику при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления.

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

6. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них

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

Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности в городе Макарьев не требуется, 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. В строительстве тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах города нет необходимости.

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

Строительство тепловых сетей для обеспечения поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения в 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 бюджета городского поселения и потребует разрешения на такую прокладку от собственников земельных участков с определенной денежной компенсацией. Кроме того, при проведении газификации городского поселения г. Макарьев произойдет существенная децентрализация системы теплоснабжения. До 5 существующих котельных будет закрыто (см. раздел 4).

Более целесообразным является увеличение надежности систем теплоснабжения путем реконструкции котельных и улучшения технического состояния тепловых сетей.

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

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

Замена тепловой изоляции с применением современных эффективных теплоизоляционных материалов 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%. Предлагается замена тепловой изоляции только на надземных участках тепловых сетей. На подземных участках замена тепловой изоляции должна производиться при замене участков теплосетей по причине их полного износа или при их ремонте. Специальных раскопок теплотрасс для замены теплоизоляции проводить не целесообразно.

При проведении работ по замене теплоизоляции старая теплоизоляция удаляется, трубы очищаются от ржавчины и покрываются антикоррозионной мастикой. На элемент теплоизоляции (скорлупу) применяется не менее 3-х хомутов: 2 хомута по краям и 1 хомут

по середине скорлупы. Расчет эффективности замены тепловой изоляции тепловых сетей приведен в таблице 6.4.1.

Таблица 6.4.1. Расчет эффективности замены тепловой изоляции теплосетей

Наименование котельной	Наружный диаметр теплосети, мм	Протяженность надз. тепловых сетей	Тепловые потери в сетях	Сокращение тепловых потерь	Сокращение потребления топлива		Цена теплоизоляции	Затраты по замене изоляции	Срок окупаемости
					т у.т./год	тыс. руб.			
		м	Гкал/год	Гкал/год			руб./м	тыс. руб.	лет
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»									
13 квартала	108	613	275,19	137,6	51,92	564,2	454,7	668,9	1,2
	57	459	134,25	67,1	25,32	275,1	342,3	377,1	1,4
21 квартала	159	145	74,66	37,3	8,83	19,5	599,6	208,6	10,7
	108	350	152,16	76,1	18,01	39,8	454,7	381,9	9,6
	76	216	75,25	37,6	8,90	19,7	412,7	213,9	10,9
	57	222	64,93	32,5	7,69	17,0	342,3	182,4	10,7
27 квартала	108	113	49,13	24,6	10,88	118,2	342,3	92,8	0,8
	57	104	30,42	15,2	6,72	73,0	273,0	68,1	0,9
бани	108	275	119,55	59,8	33,11	359,7	454,7	300,1	0,8
	76	80	27,87	13,9	7,70	83,6	412,7	79,2	0,9
	57	365	106,76	53,4	29,56	321,2	342,3	299,9	0,9
Итого						1891,1		2872,9	1,5

6.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения

Для повышения надежности теплоснабжения предусматривают прокладку дублирующих и закольцовывающих участков тепловых сетей. Тепловые сети от котельных ГП г. Макарьев имеют небольшую протяженность (в среднем 611 м каждая). Прокладка для таких сетей дублирующих и закольцовывающих участков не целесообразна.

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;

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-4	УТ-5	Канальная	Стальные в ППУ-изоляции и оболочке из полиэтилена	20	108
Итого:				370	

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	6400,3
Котельная 13 квартала					
108	20	Стальные в ППУ-изоляции	7688,50	2023	563,1
Итого					6963,3

Суммарная стоимость работ оценивается в **6963,3** 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 161 Гкал/год.

Уменьшение тепловых потерь составит: $\Delta Q = 161/2 = 80,5$ Гкал/год.

Сокращение потребления топлива(щепы) составит:

$\Delta M_{т} = 80,5 * 0,2367 = 19,05$ т у.т = $334,3$ м³ на сумму $\Delta \mathcal{E} = 334,3 * 125,94/1000 = 42,1$ тыс. руб./год.

Простой срок окупаемости Ток. = $6963,3/42,1 = 165,4$ 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.

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

6.9 Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения

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

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

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

В городе Макарьев на 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°С.

8. Перспективные топливные балансы

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

По отчетам за 2021 - 2023 годы муниципальные котельные использовали следующие виды топлива:

Таблица 8.1.1. Потребление топлива котельными ООО «ТЕПЛОСБЫТ» в 2021 - 2023 г.г.

Вид топлива	Объем потребленного топлива в натур. единицах			Объем потребленного топлива в т у.г.			Объем потребленного топлива в %		
	2021г	2022г.	2023г	2021г	2022г.	2023г	2021г	2022г.	2023г
дрова, м ³	5273,0	3430,25	2687,63	981,8	638,7	500,4	27,9	16,7	14,7
каменный уголь, т	2371,3	2650,34	2791,65	1731,0	2035,5	2037,9	49,2	53,0	60,0
древесные отходы, м ³	14100,0	22764,1	15090	803,7	1161,0	860,1	22,9	30,3	25,3
Итого				3516,5	3835,1	3398,5	100	100	100

Как следует из таблицы 8.1.1 котельные ООО «ТЕПЛОСБЫТ» в 2023 г. уменьшили потребление топлива в т у.г.

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 наиболее дорогого вида топлива - каменного угля и снижения потребления дров.

Основным топливом на котельных 21 и 23 кварталов стали отходы деревообработки, резервным топливом – дрова. Котельные 13, 27 кварталов МСШ №1, МСШ №2, бани и колледжа работают преимущественно на каменном угле. На других муниципальных котельных основным топливом являются дрова, резервным топливом – каменный уголь. Препятствием к использованию отходов деревообработки на котельной бани является отсутствие золоуловителя в системе дымоудаления щепового котла.

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 на котельной 13 квартала также установить щеповой котел.

8.2 Текущий и перспективный топливные балансы для каждого источника тепловой энергии по видам основного, резервного и аварийного топлива

Расход топлива определяется по значению производства тепловой энергии с теплоисточников $Q_{пр}$ и величине утвержденных нормативов удельных расходов топлива на производство теплоты $b_{пр}$. Максимальные часовые расходы топлива определяются по годовым расходам с учетом продолжительности отопительного периода и фактической климатологии.

Текущий топливный баланс приведен в таблице 8.2.1. Перспективный топливный баланс городского поселения приведен в таблице 8.2.2. Расчеты выполнены применительно к существующим видам топлива: щепе, дровам и каменному углю, а также к перспективному топливу – природному газу.

Таблица 8.2.2. Расчет перспективных максимальных часовых и годовых расходов 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	9817,4	9425,4	9217,1	9817,4	8962,5	8066,3	8446,7	9125,0	9735,3	9064,7	9064,7	9064,7	7084,4	5584,0	5584,0
Отпуск тепловой энергии, Гкал	11743,3	12449,3	12174,3	11743,3	11838,0	10654,2	11156,7	12052,6	12858,7	11972,9	11972,9	11972,9	9357,3	7375,5	7375,5
Производство тепловой энергии, Гкал	12361,4	13104,5	12815,0	12361,4	12461,0	11215,0	11743,8	12686,9	13535,4	12603,1	12603,1	12603,1	9499,8	7487,8	7487,8
Потребление топлива, т у.т.	2754,6	2920,2	2855,7	2754,6	2776,8	2499,1	2617,0	3516,5	3835,2	3398,4	3398,4	3398,4	1751,8	1380,8	1380,8
в т.ч. дров	2242,3	2377,1	2324,5	2093,5	2069,4	4342,9	1988,9	981,8	638,7	500,4	500,4	500,4			
угля	347,1	367,9	359,8	344,3			327,1	1731	2035,5	2037,9	2037,9	2037,9			
щепы	165,3	175,2	171,3	316,8	653,5	4322,6	301,0	803,7	1161	860,1	860,1	860,1	860,1	860,1	860,1
газа													891,7	520,7	520,7
Потребление топлива, натур. ед.															
дров, пл. м ³	8429,5	8936,3	8738,9	7870,3	7779,8	16326,9	7477,1	3691,0	2401,1	1881,2	1881,2	1881,2	0,0	0,0	0,0
угля, т	475,5	504,0	492,9	471,7	0,0	0,0	448,1	2371,2	2788,4	2791,6	2791,6	2791,6	0,0	0,0	0,0
щепы, м ³	2899,6	3073,9	3006,0	5557,6	11465,0	75835,2	5279,9	14100,0	20368,4	15089,5	15089,5	15089,5	15089,5	15089,5	15089,5
газ, тыс. м ³													772,7	451,2	451,2
Максимальное часовое потребление топлива															
дров, пл.м ³ /ч	3,369	3,572	3,493	3,146	3,110	6,526	2,989	1,475	0,960	0,752	0,752	0,752	0	0	0
угля, т/ч	0,190	0,201	0,197	0,189	0,000	0,000	0,179	0,948	1,114	1,116	1,116	1,116	0	0	0
щепы, м ³ /ч	1,159	1,229	1,201	2,221	4,582	30,311	2,110	5,636	8,141	6,031	6,031	6,031	6,031	6,031	6,031
газа, м ³ /ч													308,8	180,3	180,3

9. Инвестиции в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию

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

Расчеты объемов необходимого финансирования мероприятий по повышению эффективности и надежности системы теплоснабжения городского поселения город Макарьев приведены в разделах 4, 5 и 6. До проведения газификации работы на котельных и тепловых сетях должны проводиться по сценарию 1. Сводные результаты расчетов необходимого объема работ по этому сценарию приведены в таблице 9.1.1.

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

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Объем финансирования, тыс. руб.			Рекомендуемый период внедрения, годы
	сценарий 1	сценарий 2	сценарий 3	
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»				
Реконструкция котельных	15092,1	57853,6	16110,0	2026 – 2027
Замена сетевых насосов на котельных	307,0	133,4	133,4	2024 – 2025
Установка фильтров на котельных	195,0	60	60	2024 – 2025
Замена тепловой изоляции теплосетей	2872,9	2872,9	2872,9	2024 – 2026
Замена аварийных участков тепловых сетей	6963,6	6963,6	6963,6	2024 - 2025
Итого	25430,6	67883,5	26139,9	
Бюджетные организации				
Создание собственных теплоисточников	0	34829,9	68361,2	2026 – 2027
Всего	25430,6	102713,4	94501,1	

Как следует из таблицы 9.1.1 общий объем финансирования в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение существующих источников тепловой энергии и тепловых сетей оценивается в суммы: по сценарию 1 – 24430,6 тыс.руб.
по сценарию 2 – 102713,4 тыс.руб.
по сценарию 3 – 94501,1 тыс.руб.

9.2 Оценка эффективности инвестиций

Эффективность инвестиций на стадии разработки схемы теплоснабжения с достаточной точностью может быть определена по простому сроку окупаемости, определяемому как отношение суммарных затрат на внедрение инвестиционного проекта и последующие эксплуатационные затраты на содержание установленного оборудования к суммарному годовому экономическому эффекту от внедрения инвестиционного проекта

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

Таблица 9.2.1. Эффективность инвестиций по сценарию 1.

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Объем финансирования, тыс. руб.	Экономический эффект, тыс. руб./год	Простой срок окупаемости, лет
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»			
Реконструкция котельных	15092,1	2025,0	7,5
Заменасетевых насосов на котельных	307,0	1738,2	0,2
Установка фильтров на котельных	195,0	0	-
Замена тепловой изоляции теплосетей	2872,9	1891,1	1,5
Замена аварийных участков теплосетей	6963,6	42,1	165,4
Итого	25430,6	5696,4	4,5

Таблица 9.2.2. Эффективность инвестиций по сценариям 2 и 3.

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Объем финансирования, тыс. руб.		Экономический эффект, тыс. руб./год		Простой срок окупаемости, лет	
	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 2	Сценарий 3
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»						
Реконструкция котельных	57853,6	16110,0	10866	2551,4	5,3	6,3
Заменасетевых насосов на котельных	133,4	133,4	974,8	974,8	0,1	0,1
Установка фильтров на котельных	60	60	-	-	-	-
Замена тепловой изоляции теплосетей	2872,9	2872,9	1891,1	1891,1	1,5	1,5
Замена аварийных участков теплосетей	6963,6	6963,6	42,1	42,1	165,4	165,4
Итого	67883,5	26139,9	13774	5459,4	4,9	4,8
Бюджетные организации						
Создание собственных теплоисточников	34829,9	68361,2	8424,1	19625,5	4,1	3,5
Всего по поселению	102713,4	94501,1	22198,1	25084,9	4,6	3,8

Как следует из приведенных в таблице 9.2.1 расчетов, средний срок окупаемости инвестиций по объектам теплоснабжения городского поселения город МакарьевМакарьевского муниципального района по сценарию 1 составляет 4,5 года, что не может быть привлекательным для инвесторов. Часть расходов по модернизации и реконструкции систем теплоснабжения должны взять на себя областной и районный бюджеты. За счет бюджетных средств и областного фонда энергосбережения могут быть выполнены работы по установке новых котлов на котельных. Замена аварийных участков тепловых сетей на сумму 6963,6 тыс. руб. должна производиться за счет средств собственника тепловых сетей. В этом случае срок окупаемости средств частного инвестора значительно сократится.

По сценарию 2 вполне привлекательным является строительство 8 блочно-модульных котельных для школ, детских садов, ДМШ и полный перевод квартальных котельных на местное топливо – отходы деревообработки.

По сценарию 3 также предусматривается перевод квартальных котельных на местное топливо – отходы деревообработки и перевод всех бюджетных организаций на индивидуальное теплоснабжение, на что потребуется более 68 млн. руб. при их окупаемости до 3,5 лет.

10. 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 8 км локальных тепловых сетей. Емкость тепловых сетей составляет 69,2 м³.

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

Таблица 10.1. 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»	9065 (100%)	8,035(100%)	69,2(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 технических условий подключения к тепловым сетям;
- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии и теплоносителя;
- заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя.

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, ООО «ТЕПЛОСБЫТ» имеет право на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации при условии наличия у нее положительного финансового баланса. 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 должно подать в администрацию муниципального района соответствующую заявку.

При заключении концессионного соглашения статус ЕТО должен быть присвоен концессионеру.

11. 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.

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.

Переход собственников отдельных квартир и нежилых помещений в МКД на индивидуальное теплоснабжение производить в соответствии с п.4.1 настоящей схемы теплоснабжения заключенным договором на теплоснабжение.

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

12. Решение по бесхозным тепловым сетям

Все муниципальные котельные и их тепловые сети, находящиеся на территории городского поселения город Макарьев, были переданы в эксплуатационную ответственность теплоснабжающим организациям. За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, (в 2023 г.) бесхозных тепловых не выявлено.

Если в процессе дальнейшей эксплуатации тепловых сетей будут выявлены их бесхозные участки, то они должны быть инвентаризированы, приняты на баланс и переданы в аренду эксплуатирующей теплоснабжающей организации. Участки тепловых сетей к отключенным потребителям должны быть выведены из эксплуатации, и при отсутствии планов на их дальнейшее использование подлежат списанию из казны и сдаче в металлолом.

13. Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации Костромской области и городского поселения, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения городского поселения

Начало газификации городского поселения город Макарьев в период действия настоящей схемы теплоснабжения предусматривается планами администрации Костромской области в 2025-2026 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. Для сокращения затрат и согласований по строительству новых газовых котельных они должны строиться в непосредственной близости от реконструируемых угольно-дровяных котельных.

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 систем теплоснабжения городского поселения

Перечень и формы представления индикаторов развития систем теплоснабжения приняты в соответствии с Методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения[21] и с учетом состава систем теплоснабжения ГП г. Макарьев. Индикаторы (показатели) развития систем теплоснабжения ООО «ТЕПЛОСБЫТ» представлены в таблицах 14.1 – 14.2 по выбранному администрацией Макарьевского МР сценарию №3.

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	19,14	19,14	19,14	19,14	15,142	14,142	14,142
2.	Присоединенная тепловая нагрузка	Гкал/ч	6,032	6,032	6,032	6,149	5,823	5,823	5,858	5,419	5,419	5,419	5,419	5,419	4,464	3,528	3,528
3.	Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч	14,659	14,659	14,659	13,759	16,108	16,108	16,115	17,503	17,226	17,226	17,226	17,226	13,628	12,728	12,728
4.	Потери УТМ	%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5.	Резерв тепловой мощности	%	58,9	58,9	58,9	55,3	63,9	63,9	63,7	69,0	68,5	68,5	68,5	68,5	67,2	72,3	72,3
6.	Производство тепловой энергии	Гкал	12361	13105	12815	12361	12461	11215	11744	12687	13535	12603	12603	12603	9500	7488	7488
7.	Отпуск тепловой энергии с коллекторов	Гкал	11743	12449	12174	11743	11838	10654	11157	12053	12859	11973	11973	11973	9357	7376	7376
8.	Средневзвешенный срок службы котлов	лет	22	23	24	25	26	26	27	26	24	26	26	26	14	14	15
9.	Остаточный ресурс котлов	лет	-12	-13	-14	-15	-16	-16	-17	-16	-14	-16	-16	-16	-4	-4	-5
10.	УРУТ на выработку тепловой энергии	кг у.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	184,4	184,4	184,4
11	Собственные нужды	%	5,94	5,94	5,94	5,94	5,94	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
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	194,11	194,11	194,11
13	Удельный расход электроэнергии	кВт*ч/Гкал	49,4	49,4	44,2	60,6	59,4	54,1	58,6	51,5	47,3	49,2	47	45	25	25	25
14	Удельный расход теплоносителя	м ³ /Гкал	0,210	0,198	0,202	0,212	0,203	0,224	0,217	0,194	0,181	0,195	0,195	0,195	0,220	0,233	0,233
15	Коэффициент использования УТМ	%	37,0	37,0	37,0	40,2	32,5	32,5	32,7	27,9	28,3	28,3	28,3	28,3	29,5	24,9	24,9
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	20	20	20
18	Доля котельных, оборудованных приборами учета	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100

Таблица 14.2. Целевые показатели (индикаторы) эффективности передачи тепловой энергии

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.
1.	Протяженность тепловых сетей	км	7,579	7,579	7,579	7,579	7,579	8,035	8,035	8,035	8,035	8,035	8,035	8,035	6,619	5,231	5,231
2.	Материальная характеристика тепловых сетей	м ²	1157,2	1157,2	1157,2	1157,2	1157,2	1210,5	1210,5	1210,5	1210,5	1210,5	1210,5	1210,5	997,2	788,1	788,1
3.	Средний срок эксплуатации тепловых сетей	лет	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
4.	Нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал	1797,8	1797,8	1797,8	1797,8	2450	1702,9	1702,9	1652,5	1652,5	1652,5	1676,6	1676,6	1381,2	1091,6	1091,6
5.	Относительные нормативные потери в тепловых сетях	%	15,3	14,4	14,8	15,3	20,7	16	15,3	13,7	12,9	14,8	14,8	14,8	10,6	10,6	10,6
6.	Относительная материальная характеристика тепловых сетей	м ² /Гкал/ч	191,8	191,8	191,8	188,2	198,7	207,9	206,6	223,4	223,4	223,4	223,4	223,4	223,4	223,4	223,4
7.	Потери теплоносителя	м ³	2591,6	2591,6	2591,6	2623,1	2535,3	2514,2	2553,9	2455,9	2455,9	2455,9	2455,9	2455,9	2088,7	1741,3	1741,3
8.	Расчетный расход теплоносителя	т/ч	301,6	301,6	301,6	307,4	291,2	291,2	292,9	270,9	270,9	270,9	270,9	270,9	223,2	176,4	176,4
9.	Фактический расход теплоносителя	т/ч	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	410	410	410
10.	Удельный расход теплоносителя	т/Гкал	100,3	100,3	100,3	98,4	103,9	103,9	103,3	111,6	111,6	111,6	111,6	111,6	91,8	116,2	116,2
11.	Нормативная подпитка тепловой сети	т/ч	0,474	0,474	0,474	0,479	0,463	0,459	0,467	0,457	0,457	0,457	0,457	0,457	0,389	0,324	0,324
12.	Фактическая подпитка тепловой сети	т/ч	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519	0,346	0,528	0,586	0,528	0,318	1,071	1,071	1,071	1,071
13.	Расход электроэнергии на передачу тепловой энергии	тыс. кВт*ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.	Удельный расход электроэнергии на передачу тепловой энергии	кВт*ч/Гкал	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.	Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии	Гкал/ч/км ²	2,01	2,01	2,01	2,05	1,94	1,94	1,95	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,49	1,18	1,18
16.	Количество повреждений (отказов) в тепловых сетях	ед./год	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
17.	Удельная повреждаемость тепловых сетей	ед./м/год	0	0	0	0	0	0	0	0,125	0,125	0	0	0	0	0	0

15. Ценовые (тарифные) последствия

Динамика изменения (роста) тарифов на тепловую энергию, поставляемую теплоснабжающими организациями городского поселения г. Макарьевв период с 2020 по 2023 год, приведена в таблице 15.1.

Таблица 15.1. Динамика изменения тарифов на тепловую энергию по городскому поселению город Макарьевв период с 2020 по 2024 год, руб./Гкал

Наименование теплоснабжающей организации	2020г.	2021г.		2022г.		2023г.	2024 г.
	с 01.07	с 01.01	с 01.07	с 01.01	с 01.07	с 01.12.2022	с 01.07
ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	3378,00	3378,00	3551,00	3551,00	3687,00	3929,00	4156,00

При существующем тарифе 3929 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 25.11.2022 № 182 принят муниципальный стандарт стоимости отопления в форме пониженного для населения тарифа в размере 2575,79 руб./Гкал, а для потребителей, подключенных к источнику тепловой энергии, расположенного по адресу г. Макарьев, ул. Юрьевецкая, 25, помещение 1, - 1953,18 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.

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	10781,74	11601,1	11601,1	6735,8
Расход на собственные нужды котельных	Гкал	539,09	406,0	406,0	235,8
Отпуск тепловой энергии в сеть	Гкал	10242,65	11195,1	11195,1	6500,00
потери тепловой энергии в сети ЭСО	Гкал	1676,57	2629,0	2629,0	1700,00
то же % к отпуску в сеть		16,4%	23,5%	23,5%	26,2%
Полезный отпуск тепловой энергии - всего:	Гкал	8 566,08	8566,1	8566,1	4800
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	155,3
Расходы, связанные с производством и реализацией продукции (услуг), всего	тыс. руб.	33890,49	32101,6	29502,0	17411,1

Расходы на сырье и материалы	тыс. руб.	163,31	163,3	163,3	102,0
в т.ч. ремонт		163,31	163,3	163,3	102,0
Оплата труда	тыс. руб.	12355,42	10454,4	5334,4	5334,4
основных рабочих	тыс. руб.	8518,54	7680,0	2560,0	2560,0
численность	чел.	48,0	48,0	16	16
ремонтного персонала	тыс. руб.	709,88	720,0	720,0	720,0
численность	чел.	3	3	3	3
цехового персонала	тыс. руб.	732,76	499,2	499,2	499,2
численность	чел.	3	2	2	2
Административно-управленческий персонал	тыс. руб.	1923,29	1315,2	1315,2	1315,2
численность	чел.	6,00	4,0	4,0	4,0
Прочий персонал	тыс. руб.	470,95	240,0	240,0	240,0
численность	чел.	2	1	1	1
Ремонт основных средств, выполняемый подрядным способом	тыс. руб.		200,0	200,0	200,0
Расходы на обучение персонала		13,2	13,2	40,0	40,0
Расходы на оплату иных работ и услуг, выполняемых по договорам с организациями	тыс. руб.	502,99	503,0	503,0	503,0
-услуги связи	тыс. руб.	31,82	31,8	31,8	31,8
-коммунальные услуги	тыс. руб.	47,27	47,3	47,3	47,3
-информационно-консультационные услуги	тыс. руб.	423,89	423,9	423,9	423,9
Другие расходы, связанные с производством и (или) реализацией продукции	тыс. руб.	729,87	729,9	729,9	729,9
Амортизация основных средств	тыс. руб.		2543,3	9670,3	3706,9
- оборудование котельных	тыс. руб.		1559,4	8264,8	2301,4
- тепловые сети			983,9	1405,5	1405,5
Страховые взносы во внебюджетные фонды		3731,34	3157,2	1611,0	1611,0
Плата за выбросы загрязняющих веществ	тыс. руб.			30,0	10,0
Страхование производственных объектов	тыс. руб.			20,0	10,0
Налог на УСНО	тыс. руб.	345,11	331,86	331,9	186,0
Мероприятия по энергосбережению	тыс. руб.	276,09	265,49	265,5	148,8
Ресурсы	тыс. руб.	16646,83	14337,39	11250,2	5183,9
Расходы на топливо		11256,69	11489,1	8402,2	3542,4
	тыс. руб.	2402,60	2585,2	2250,6	1463,6
Уголь	т у.т.	5396,83	5194,9	0,0	0,0
натуральное топливо	тыс. руб.	689,95	697,36	0,0	0,0
цена	тонн	7822,06	7449,42	7449,4	7449,4
Дрова	руб./ед.	5 590	3485,1	77,2	77,2
натуральное топливо	тыс. руб.	5805,3	3700,00	82,0	82,0
цена	м ³	962,97	941,92	941,9	941,9
Опилки	руб./ед.	269,49	2809,1	2809,1	2809,1
натуральное топливо	тыс. руб.	2221,06	24587,1	24587,1	24587,1
цена (тр-ка)	куб. м.	121,34	114,25	114,3	114,3
природный газ	руб./ед			5515,9	656,1
натуральное топливо	тыс. руб.			735,5	87,5
цена	тыс. м ³			7,5	7,5
Расходы на покупаемые энергоресурсы	руб./м ³	5390,14	2848,3	2848,0	1641,6
-электроэнергия на технические нужды	тыс. руб.	5009,08	2616,0	2616,0	1518,9
Объем	тыс. руб.	555,35	290,0	290,0	168,4
ср. тариф	тыс. кВт*ч	9,02	9,02	9,02	9,02
холодная вода		128,61	221,4	221,1	116,9
объем	тыс. руб.	1,71	2,84	2,84	1,50

цена (МП "Сервисбыт")	тыс. куб. м.	77,85	77,95	77,95	77,95
водоотведение	руб./м ³ .		10,9	10,9	5,8
объем	тыс. руб.		0,2	0,2	0,1
цена	тыс. куб.м.		64,24	64,24	64,24
Внереализационные расходы, всего	руб./м ³ .		642,0	590,0	348,2
- другие обоснованные расходы в т.ч.	тыс. руб.		642,0	590,0	348,2
- расходы на услуги банков	тыс. руб.		642,0	590,0	348,2
Расходы, не учитываемые в целях налогообложения	тыс. руб.		25432,6	67692,1	25948,5
расходы на капитальные вложения	тыс. руб.		25432,6	67692,1	25948,5
оборудование котельных	тыс. руб.		15594,1	57853,6	16110,0
тепловые сети	тыс. руб.		9838,5	9838,5	9838,5
денежные выплаты социального характера	тыс. руб.				
Нормативная прибыль с налогом	тыс. руб.		1065,9	1095,1	733,6
Выпадающие доходы/экономия средств	тыс. руб.				
Необходимая валовая выручка, всего	тыс. руб.	34 511,7	34406,9	31784,5	18493,0
на 1 Гкал	рублей	4028,88	4016,6	3710,5	3852,7
отклонение тарифа	%		-0,3	-7,9	-4,4

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

- 1) Всесценарии учитывают амортизационные отчисления и предпринимательскую прибыль, за счет которых будет осуществляться возврат инвестиций.
- 2) По варианту 1 рост тарифа не произойдет. Возврат инвестиций через тариф займет около 10 лет.
- 3) По вариантам 2 и 3 произойдет снижение себестоимости тепловой энергии и тарифа. Возврат инвестиций через тариф займет около 6 лет.

Таким образом, варианты 2 и 3 развития систем теплоснабжения ГП город Макарьев, реализуемые в результате его газификации, являются вполне рентабельными. Оба эти варианта предусматривают максимальное использование древесных отходов, для чего котельная 13 квартала и котельная бани должны быть переведены на этот вид топлива.

16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения

Таблица 16.1. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения по сценарию 1

№ п/п	Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы		Источник финансирования
			начало	окончание	
	ООО «ТЕПЛОСБЫТ»				
1	Реконструкция котельных	15092,1	2026	2027	Бюджет МР или инвестор (концессионер)
2	Заменасетевых насосов на котельных	307,0	2024	2025	
3	Установка фильтров на котельных	195,0	2024	2025	Собственные средства ТСО
4	Замена тепловой изоляции теплосетей	2872,9	2024	2026	Бюджет МР или инвестор (концессионер)
5	Замена аварийных участков тепловых сетей	6963,6	2024	2025	
6	Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	25430,6			

Таблица 16.2. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения по сценарию 2.

№ п/п	Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы		Источник финансирования
			начало	окончание	
		Сценарий 2			
	ООО «ТЕПЛОСБЫТ»		начало	окончание	
1	Реконструкция котельных	57853,6	2026	2027	Бюджет МР или инвестор (концессионер)
2	Заменасетевых насосов на котельных	133,4	2024	2025	
3	Установка фильтров на котельных	60	2024	2025	Собственные средства ТСО
4	Замена тепловой изоляции теплосетей	2872,9	2024	2026	Бюджет МР или инвестор (концессионер)
5	Замена аварийных участков тепловых сетей	6963,6	2024	2025	
	Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	67883,5			
7	Затраты бюджетных организаций на создание собственных теплоисточников	34829,9	2025	2027	Региональный и муниципальный бюджеты
	Всего по городскому поселению	102713,4			

Таблица 16.3. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения по сценарию 3.

№ п/п	Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы		Источник финансирования
			начало	окончание	
		Сценарий 3			
	ООО «ТЕПЛОСБЫТ»		начало	окончание	
1	Реконструкция котельных	16110,0	2026	2028	Бюджет МР или инвестор (концессионер)
2	Заменасетевых насосов на котельных	133,4	2024	2025	
3	Установка фильтров на котельных	60	2024	2025	Собственные средства ТСО
4	Замена тепловой изоляции теплосетей	2872,9	2024	2026	Бюджет МР или инвестор (концессионер)
5	Замена аварийных участков тепловых сетей	6963,6	2024	2025	
	Итого по ООО «ТЕПЛОСБЫТ»	26139,9			
6	Затраты бюджетных организаций на создание собственных теплоисточников	68361,2	2025	2027	Региональный и муниципальный бюджеты
	Всего по городскому поселению	94501,1			

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

1. Федеральный закон от 23.11.2009г. N 261-ФЗ (в ред. от 03.08.2018) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
3. Жилищный кодекс РФ. Федеральный закон от 29.12.2004 г. N 188-ФЗ.
4. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку разработки и утверждения» (ред. от 16.03.2019).
5. Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 г № 2115 "О подключении (технологическом присоединении) к системам теплоснабжения".
6. СП 60.13330.2012. «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
7. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».
8. СП 89.13330.2016. Свод правил. Котельные установки.
9. СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети.
10. СП 61.13330.2012. Свод правил. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
11. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».
12. 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.),
13. Правила вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей». Утверждены постановлением Правительства РФ от 6 сентября 2012 г. №889,
14. 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.
15. Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя. Утвержден Приказом Минэнерго РФ №325 от 30.12.2008 г.
16. Правила организации теплоснабжения в РФ. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012г. № 808.
17. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
18. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 18.1.2013г. №1034.
19. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 17 марта 2014 г. N 99/пр.
20. 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.
21. Методические указания по разработке схем теплоснабжения. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 5.03.2019 г. №212.
22. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др. -3-е изд., М.: Стройиздат, 1988.\
23. Справочник по котельным установкам малой производительности. К.Ф. Роддатис, А.Н. Полтарецкий. М.: Энергоатомиздат. 1989.