

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

Книга 1. Утверждаемая часть схемы теплоснабжения

Договор №35 от 15.01.2019 года

Директор ООО «ЭнергоЭксперт» С.И. Домников

2019 год

Содержание

	Аннотация	4
1	Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории городского поселения	5
1.1	Функциональная структура теплоснабжения	5
1.2	Источники теплоснабжения	6
1.3	Тепловые сети и системы теплоснабжения	9
1.4	Существующие и перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя	14
1.5	Существующие тепловые нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии. Плотность тепловых нагрузок	15
2	Существующий и перспективный балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	16
2.1	Зоны действия источников теплоснабжения	16
2.2	Существующий и перспективный балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки потребителей в зонах действия источников тепловой энергии	16
2.3	Радиус эффективного теплоснабжения	19
3	Существующий и перспективный балансы теплоносителя	20
4	Мастер-план развития систем теплоснабжения городского поселения	23
4.1	Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей	23
4.2	Описание сценариев развития теплоснабжения городского поселения	24
5	Решения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	27
5.1	Решения по строительству и реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок	27
5.2	Предложения по выводу из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии	30
5.3	Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии	31
6	Решения по строительству и реконструкции тепловых сетей	32
6.1	Строительство тепловых сетей для обеспечения объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников	32
6.2	Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных тепловых нагрузок	32
6.3	Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности и живучести теплоснабжения	33
6.4	Строительство и реконструкция тепловых сетей для перераспределения тепловой нагрузки между теплоисточниками	34
6.5	Строительство и реконструкция насосных станций	34
7	Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	34
8	Перспективные топливные балансы	35
8.1	Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергии	35
8.2	Значения перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории города	35
8.3	Нормативные запасы топлива	38

9	Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	39
10	Решение о присвоении статуса единой теплоснабжающей организации	41
11	Решение о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии	41
12	Решение по бесхозным тепловым сетям	42
13	Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации поселения, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения поселения	42
14	Индикаторы развития системы теплоснабжения городского поселения	43
15	Ценовые (тарифные) последствия	44
16	Условия и организация перехода собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение	45
17	Установка приборов учета тепловой энергии	46
18	Условия вывода из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей	47
	Перечень использованных федеральных законов и нормативно-правовых актов	49

Аннотация

Утверждаемая часть схемы теплоснабжения городского поселения город Макарьев разработана на основе обосновывающих материалов (см. книгу 2).

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

- от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
- от 23.11.2009г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку разработки и утверждения».

При разработке отдельных разделов документа использовались также другие руководящие документы и справочная литература.

Полный список использованной литературы приведен в конце книги 1.

Для разработки схемы теплоснабжения Исполнитель произвел сбор информации:

- о населенном пункте и перспективах его развития;
- о теплоснабжающих организациях, оборудовании теплоисточников, тепловых сетях, производственно-экономических показателях;
- о нормативах теплоснабжения, тарифах на тепловую энергию.

Необходимость актуализации схемы теплоснабжения возникла в связи со значительными изменениями в составе оборудования котельных, изменениями в составе подключенных потребителей, а также в связи техническим перевооружением 2-х квартальных котельных, кроме того в 2018 году теплоснабжающей организацией городского поселения город Макарьев ООО «КХг. Макарьев» принята в эксплуатацию котельная Макарьевского филиала ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж».

В процессе актуализации схемы теплоснабжения были уточнены тепловые нагрузки на источники тепловой энергии, состав оборудования котельных, схемы тепловых сетей. Внесены изменения в схемы тепловых сетей и зоны централизованного и индивидуального теплоснабжения населенных пунктов. Разработаны новые и конкретизированы существующие мероприятия по реконструкции и техническому перевооружению котельных и тепловых сетей. Финансовые затраты на реконструкцию определены в действующих ценах.

При разработке проекта учтено отсутствие в городском поселении теплоисточников с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии. Также в схеме теплоснабжения не рассмотрены не присущие для поселения вопросы:

- потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах ввиду отсутствия таковых;
- значения существующей и перспективной резервной тепловой мощности источников теплоснабжения с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности;
- решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения, на каждом этапе.

Работы по актуализации схемы теплоснабжения выполнялись службой энергоаудита ООО «ЭнергоЭксперт». Руководитель работ – главный специалист Хохлов Ю.Л.

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

1.1 Функциональная структура теплоснабжения

Городское поселение город Макарьев является административным центром Макарьевского муниципального района Костромской области. Поселение расположено на юге центральной части Костромской области в пределах Ветлужско-Унженской низменности. Город Макарьев находится в 185 км к востоку от г. Костромы, расположен на правом берегу р. Унжа, левого притока р. Волга, являющейся основной водной артерией территории.

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

Численность населения города за период действия схемы теплоснабжения составляла:

Таблица 1.1

2013 г	2014 г	2015 г	2016 г	2017г	2018г
7025	6928	6795	6695	6805	6741

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

Таблица 1.2

Существующий жилой фонд

№ п/п	Наименование, вид жилого фонда	Общая площадь жилого фонда, м ²	Доля в общей площади, %
1	Жилой фонд, всего	176 200	100
2	1 – 2 этажные усадебные	146400	83,1
3	2 этажные многоквартирные	29800	16,9

Общая площадь ветхого и аварийного жилого фонда составляет 1090 м² или около 1%. В настоящее время темпы строительства составляют порядка 1500 м² в год. Основной объём нового жилищного строительства будет вестись на участках, расположенных в существующих кварталах. Всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление.

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

Сведения о благоустройстве существующего жилого фонда приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Уровень благоустройства жилого фонда

№ п/п	Наименование показателей инженерного оборудования	% от общего жилого фонда
1	Водопровод	32
2	Канализация	23
3	Отопление	28
4	Газоснабжение (сжиженный газ)	90
5	Горячая вода	1

В целом, экономико-географическое положение городского поселения Макарьев, наличие сети автомобильной дорог дает возможность привлекать инвесторов, как в промышленность, так и жилищно-коммунальное хозяйство.

Средняя жилая обеспеченность составляет $176200/6741 = 26,14 \text{ м}^2$ общей площади на человека и постоянно растет из-за сокращения численности населения при увеличивающемся индивидуальном жилом фонде в поселении. На окончание периода действия схемы теплоснабжения она составит $28,55 \text{ м}^2$ на человека.

Основной теплоснабжающей организацией городского поселения город Макарьев является ООО «КХг. Макарьев», которое с 14.07.2017 года осуществляет эксплуатацию **13-ти муниципальных котельных и тепловых сетей**.

В соответствии с контрактом №2 от 01.10.2018 года, котельная Макарьевского филиала ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж» (далее ОГБПОУ «КАК») передана в эксплуатационную ответственность ООО «КХ г. Макарьев».

Теплоснабжение отдельных учреждений и организаций осуществляется собственными источниками.

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

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

В связи с отсутствием в Макарьевском районе природного газа отопление многоквартирных домов осуществляется, в основном, от муниципальных котельных. Индивидуальное отопление применяется в многоквартирных и малоквартирных жилых домах и реализуется с помощью печей и твердотопливных котлов малой мощности (до 50 кВт). Площадь квартир в домах с индивидуальным теплоснабжением составляет около 150 тыс. м^2 .

Все системы теплоснабжения в поселении закрытого типа. **Горячее водоснабжение потребителей от котельных не осуществляется, за исключением котельной бани.**

1.2 Источники теплоснабжения

В эксплуатационной ответственности ООО «КХ г. Макарьев» находится 14 котельных и 10,2 км тепловых сетей, в том числе 0,6 км сети техникума.

Все котельные работают преимущественно на дровах и отходах деревообработки. Всего на котельных установлено 42 котла суммарной **тепловой мощностью 17,898 Гкал/ч**. Суммарная подключенная тепловая нагрузка составляет **5,898 Гкал/ч**, в том числе на отопление 5,65 Гкал/ч и 0,25 Гкал/ч на ГВС. Годовой расход топлива составляет: дров около 11,61 тыс. м^3 , угля 631,3 т, опилки 7,45 тыс. м^3 . Среднее использование тепловой мощности котлов составляет 41%.

35 котлов устаревших моделей и давно отработали свой нормативный ресурс. Их удовлетворительное техническое состояние поддерживается только за счет ежегодных ремонтов. 11 котлов имеют сроки эксплуатации свыше 30 лет. Эффективность теплоснабжения от котельных этого предприятия низкая: фактическое производство тепловой энергии за 2018 год всеми котельными составляет всего 16958,72 Гкал.

Сведения об источниках теплоснабжения городского поселения город Макарьев приведены в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1

Характеристика источников тепловой энергии

Наименование теплоснабжающей организации, теплоисточника	Адрес теплоисточника	Вид топлива	Производство тепловой энергии	Сведения по основному оборудованию			
				Марки котлов, топок	Количество	Установленная мощность	Год ввода в эксплуатацию
Муниципальные котельные ООО «КХ г. Макарьев»			Гкал/год		шт.	Гкал/ч	
1	2	3	4	5	6	7	8
Котельная 13 квартала	пер. Спортивный, д.5	уголь дрова	2166,15	КВ-1	1	0,34	2006
				КВ-1	2	0,68	2007
Котельная 21 квартала	микрорайон 21 квартала д.2	уголь опилки дрова	3038,98	КВ-1	3	1,7	2002
				КВМ 2,0	1	1,72	2018
				КВр-1,5	1	1,29	2014
Котельная 23 квартала	микрорайон 23 квартала д.15а	опилки дрова	2071,6	КВМ-2,0	1	1,72	2014
				КВ-1	2	0,68	2013
Котельная 27 квартала	микрорайон 27 квартала д.1	дрова	726,1	Универсал-6	1	0,24	1984
				КВНпу-0,3	1	0,258	2012
				КВ-1	1	0,86	2007
Котельная ДМШ	пл. Революции, д.32	дрова	444,63	Универсал-6	2	0,48	1976
Котельная городской бани	ул. Юрьевецкая, д.18	уголь дрова дрова опилки	2133,47	Универсал-6	1	0,24	1989
				КВр-1,16	1	1,0	2014
				КВр-0,3	1	0,258	2014
				КВМ-1,16	1	1,0	2018
Котельная д/с «Солнышко»	пер. Понизовский,д.1	дрова	1032,68	Универсал-6	1	0,24	2000
				КВ-1	1	0,34	2000
Котельная д/с «Росинка»	ул. Окружная, д.47	дрова	1069,6	Универсал-6	3	0,72	1968
Котельная библиотеки	пл. Революции, д.29а	дрова	323,89	Универсал-6	2	0,48	1980
Котельная школы № 1	пл. Революции, д.13	дрова	1222,71	Универсал-6	3	0,72	1988
				ТВН-1	1	0,34	2013
Котельная школы № 2	ул. Ветлужская, д.34	дрова	932,62	ТВН-1, ТВН-2	2	0,68	2011 - 2012
Котельная «Сервисбыта»	ул. Мал.Советская, д.15	дрова	444,36	Универсал-6	2	0,48	1965
				Универсал-5	1	0,18	1965
Котельная «Лесторга»	пер. Полевой, д.4а	дрова	750,49	Универсал-5	3	0,54	1982
Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»	ул. Юрьевецкая д.25	дрова	1034,5	Универсал-6	2	0,72	1962 - 1967
				Универсал-6	1		2001
Итого по муниципальным котельным			17391,78		42	17,898	

1	2	3	4	5	6	7	8
Котельные учреждений, организаций							
Котельная администрации Макарьевского района	пл. Революции д.8	дрова	395,0	Универсал-6	2	0,48	1984
Котельная РЦД	ул. М. Советская д.9	дрова	313,1	Универсал-6	2	0,48	1972
Котельная МУП «ЖКХ»	ул. Дорожная д.2	дрова	403,0	Универсал-6	1	0,4	2006
Котельная детского дома	ул. Ветлужская д.73	дрова	372,3	Универсал-5	1	0,18	1994
Котельная МП «Хлебокомбинат»	ул. Валовая д.68	дрова	1453,0	Е-1,9	1	0,72	1984
Котельная ООО «Макарьевские сыры»	ул. Юрьевецкая д.173	дрова	1571,0	Е-1,9	1	0,48	1983
				РМГ-1	1		1984
Итого по котельным учреждений, организаций			5541,9		9	2,74	
Всего по городскому поселению			22933,68		51	20,638	

1.3 Тепловые сети и системы теплоснабжения

Тепловые сети от муниципальных теплоисточников являются локальными, транспортирующими тепловую энергию от отдельных котельных. Резервирующих перемычек 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 21 квартала, детского сада «Росинка», библиотеки, МСШ №1 и Сервисбыта. Преимущественно надземную прокладку имеют тепловые сети от котельной 13 квартала, 23 квартала, 27 квартала, МСШ №2, детсада «Солнышко» и Лесторга. Практически все тепловые сети спроектированы и проложены до 1990 г. по Нормам проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей, 1959 г. Основной теплоизоляционный материал – минераловатные маты, которые сверху уплотнились. Теплозащитные свойства такой теплоизоляции в 1,5 – 2 раза ниже, чем по нормативам. Ремонт тепловой изоляции производился также с помощью минераловатных матов. При этом теплозащитные свойства теплоизоляции доводились до проектных норм.

Тепловые сети от муниципальных котельных ООО «КХ г. Макарьев» имеют суммарную протяженность 10,222 км (в 2-х трубном исчислении) при среднем наружном диаметре 70 мм и 0,6 км подземной прокладки от котельной ОГБПОУ МПТ.

Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей приведены в таблице 1.3.1.

Существующий температурный график работы котельных 95/70°C, представлен в таблице 1.3.2.

Регулирование отпуска тепловой энергии потребителям – качественное путем изменения температуры теплоносителя в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха по утвержденному графику. Все тепловые сети закрытого типа без разбора из них теплоносителя. Горячее водоснабжение от котельной бани осуществляется по отдельной 2-х трубной линии. Температура горячей воды должна составлять 60°C.

На тепловых вводах многоквартирных и индивидуальных жилых домов установлен 91 узел учета тепловой энергии. 14 узлов учета теплоты установлено бюджетными потребителями, 2 теплосчетчика установлено прочими потребителями. Не имеет узла учета тепловой энергии только детский сад «Солнышко». Действующие узлы учета отпускаемой тепловой энергии имеются на котельных 21 квартала, ДМШ, библиотеки, детсада «Росинка». Смонтированный узел учета на котельной 23 квартала не исправен и должен быть введен в эксплуатацию.

Таблица 1.3.1

Характеристика тепловых сетей теплоснабжающих организаций (ООО «КХ г. Макарьев»)

№ п/п	Наименование, назначение тепловой сети	Тип прокладки	Диаметр наружный	Длина участков	Год ввода в эксплуатацию	Объем воды в трубопроводах	Норматив потерь воды	Норматив удельных теплопотерь	Период работы участка	Норматив тепловых потерь	Часовые теплопотери	Материальная характеристика
			мм	м		м ³	м ³ /год	ккал/(ч*м)	ч/год	Гкал/год	ккал/ч	м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Котельная 13 квартала											
2	отопление	канальная	108	105	до 1990	1,68	21,37	65,2	5088	42,8	8404,9	22,68
3	отопление	канальная	57	20	до 1990	0,08	1,02	47,9	5088	5,9	1158,6	2,28
4	отопление	надземная	108	670	до 1990	10,72	136,36	65,5	5088	273,9	53837,3	144,72
5	отопление	надземная	57	543	до 1990	2,17	27,63	44,6	5088	149,1	29301,5	61,902
6	Итого по котельной			1338		14,65	186,37			471,7	92702,4	231,6
7	Котельная 21 квартала											
8	отопление	канальная	159	70	до 1990	2,52	32,05	82,4	5088	35,2	6917,8	22,26
9	отопление	канальная	108	30	до 1990	0,48	6,11	65,2	5088	12,2	2401,4	6,48
10	отопление	канальная	89	30	до 1990	0,32	4,04	59,1	5088	11,0	2163,5	5,34
11	отопление	канальная	57	370	до 1990	1,48	18,83	47,9	5088	109,1	21434,8	42,18
12	отопление	надземная	159	450	до 1990	16,20	206,06	79,5	5088	218,5	42948,1	143,1
13	отопление	надземная	108	350	до 1990	5,60	71,23	65,5	5088	143,1	28124,0	75,6
14	отопление	надземная	89	280	до 1990	2,97	37,75	58,9	5088	102,4	20118,9	49,84
15	отопление	надземная	57	320	до 1990	1,28	16,28	44,6	5088	87,9	17267,9	36,48
16	Итого по котельной			1900		30,85	392,36			719,3	141376,3	381,3
17	Котельная 23 квартала											
18	отопление	канальная	159	20	до 1990	0,72	9,16	82,4	5088	10,1	1976,5	6,36
19	отопление	канальная	108	73	до 1990	1,17	14,86	65,2	5088	29,7	5843,4	15,768
20	отопление	канальная	76	95	до 1990	0,74	9,43	55,0	5088	32,3	6353,7	14,44
21	отопление	канальная	57	277	до 1990	1,11	14,09	47,9	5088	81,6	16047,1	31,578
22	отопление	б/канальная	108	560	2014	8,96	113,97	36,8	5088	125,8	24724,0	120,96
23	отопление	б/канальная	76	320	2014	2,50	31,75	30,5	5088	58,5	11491,2	48,64
24	отопление	б/канальная	57	629	2014	2,52	32,00	26,8	5088	99,9	19641,0	71,706
25	Итого по котельной			1974		17,71	225,26			438,0	86076,9	309,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26	Котельная 27 квартала											
27	отопление	канальная	57	345	до 1990	1,38	17,55	47,9	5088	100,9	19830,6	39,33
28	отопление	надземная	108	310	до 1990	4,96	63,09	65,5	5088	123,9	24349,6	66,96
29	отопление	надземная	57	122	до 1990	0,49	6,21	44,6	5088	33,5	6583,4	13,908
30	отопление	надземная	25	40	до 1990	0,05	0,61	32,3	5088	7,9	1556,0	2
31	Итого по котельной			817		6,88	87,46			266,2	52319,6	122,2
32	Котельная ДМШ											
33	отопление	канальная	57	96	до 1990	0,38	4,88	47,9	5088	28,3	5561,4	10,944
34	Итого по котельной			96		0,38	4,88			28,3	5561,4	10,9
35	Котельная бани											
36	отопление	канальная	108	185	до 1990	2,96	37,65	65,2	5088	75,3	14808,7	39,96
37	отопление	канальная	89	30	до 1990	0,32	4,04	59,1	5088	11,0	2163,5	5,34
38	отопление	канальная	57	160	до 1990	0,64	8,14	47,9	5088	47,2	9269,1	18,24
39	отопление	надземная	108	260	до 1990	4,16	52,92	65,5	5088	106,3	20892,1	56,16
40	отопление	надземная	76	100	до 1990	0,78	9,92	52,9	5088	32,7	6433,7	15,2
41	отопление	надземная	57	395	до 1990	1,58	20,10	44,6	5088	108,5	21315,1	45,03
42	ГВС	надземная	76	100	до 1990	0,78	16,43	57,5	8424	58,9	6990,5	15,2
43	ГВС	надземная	57	25	до 1990	0,10	2,11	48,8	8424	12,4	1474,3	2,85
44	Итого по котельной			1255		11,32	151,30			452,3	83347,0	198,0
45	Котельная детсада «Солнышко»											
46	отопление	канальная	57	55	до 1990	0,22	2,80	47,9	5088	16,2	3186,2	6,27
47	отопление	надземная	57	107	до 1990	0,43	5,44	44,6	5088	29,4	5774,0	12,198
48	Итого по котельной			162		0,65	8,24			45,6	8960,2	18,5
49	Котельная детсада «Росинка»											
50	отопление	канальная	57	276	до 1990	1,10	14,04	47,9	5088	81,4	15989,2	31,464
51	отопление	канальная	32	42	до 1990	0,08	0,96	41,3	5088	10,6	2090,1	2,688
52	Итого по котельной			318		1,18	15,00			92,0	18079,2	34,2
53	Котельная библиотеки											
54	отопление	надземная	57	25	до 1990	0,10	1,27	44,6	5088	6,9	1349,1	2,85
55	Итого по котельной			25		0,10	1,27			6,9	1349,1	2,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
56	Котельная МСШ №1											
57	отопление	канальная	108	76	до 1990	1,22	15,47	65,2	5088	31,0	6083,6	16,416
58	отопление	канальная	76	51	до 1990	0,40	5,06	55,0	5088	17,4	3413,4	7,752
59	отопление	надземная	76	35	до 1990	0,27	3,47	52,9	5088	11,5	2251,8	5,32
60	Итого по котельной			162		1,89	24,00			59,8	11748,7	29,5
61	Котельная МСШ №2											
62	отопление	надземная	76	180	до 1990	1,40	17,86	52,9	5088	58,9	11580,6	27,36
63	отопление	надземная	57	130	до 1990	0,52	6,61	44,6	5088	35,7	7015,1	14,82
64	Итого по котельной			310		1,92	24,47			94,6	18595,7	42,2
	Котельная Сервисбыта											
	отопление	канальная	76	16	до 1990	0,12	1,59	55,0	5088	5,4	1070,9	2,432
	отопление	канальная	57	450	до 1990	1,80	22,90	47,9	5088	132,7	26088,7	51,3
	отопление	надземная	76	82	до 1990	0,64	8,14	52,9	5088	26,8	5275,6	12,464
	отопление	по помещению	76	12	до 1990	0,09	1,19	26,6	5088	2,0	393,2	1,824
	Итого по котельной			560		2,66	33,81			167,0	32828,4	68,0
	Котельная Лесторга											
	отопление	канальная	76	40	до 1990	0,31	3,97	55,0	5088	13,6	2677,2	6,08
	отопление	канальная	57	135	до 1990	0,54	6,87	47,9	5088	39,8	7826,6	15,39
	отопление	надземная	76	315	до 1990	2,46	31,25	52,9	5088	103,1	20266,1	47,88
	отопление	надземная	57	215	до 1990	0,86	10,94	44,6	5088	59,0	11601,9	24,51
	Итого по котельной			705		4,17	53,03			215,6	42371,8	93,9
	котельная ОГБПОУ КАК	канальная	76	600	до 1990	4,68	59,53	55,0	5088	204,32	40157,4	91,2
	Всего			10222		99,0	1267,0			3261,5	635474,2	1633,7

ГРАФИК

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

Таблица 1.3.2

Параметры температурного графика котельных городского поселения город Макарьев

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

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

Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций приведены в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций за 2018 год, Гкал/год

Наименование теплоснабжающих организаций		Производство теплоэнергии	Затраты на СН	Отпуск теплоэнергии	Сетевые потери	Реализация
ООО «КХ г. Макарьев»	План	12929,8	662,4	12267,4	2450	9817,4
	Факт	16958,7	1331,46	15627,26	6664,71	8962,53

Продолжение таблицы 1.4.1

Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций за 2018 год, Гкал/год

Наименование теплоснабжающих организаций		Потребление топлива				Удельный расход топлива кг у.т./Гкал	Доход от реализации, тыс. руб.
		уголь, т	дрова, пл.м ³	отходы, м ³	т у.т.		
ООО «КХ г. Макарьев»	План	1156	12584	-	4235,2	266,89	27442,57
	Факт	631,25	11105,32	7450	3885,8	≈300	25615,8

Выводы по результатам анализа технико-экономических показателей:

- 1) Фактическая реализация тепловой энергии по котельным ООО «КХ г. Макарьев» близка к плановой. Выпадающие доходы по итогам 2018 года отсутствуют.
- 2) Нормативные сетевые потери в тепловых сетях котельных городского поселения составляют 3261,5 Гкал/год. Плановые потери установлены в размере 1702,9 Гкал/год, что меньше нормативных на 1558,6 Гкал/год или на 91,5 %.
- 3) Фактическое потребление топлива не превысило плановое значение.
- 4) Фактический удельный расход условного топлива превышает плановое значение.
- 5) Фактическое производство тепловой энергии значительно завышено. Теплоснабжающей организации следует пересмотреть отчетный тепловой баланс.

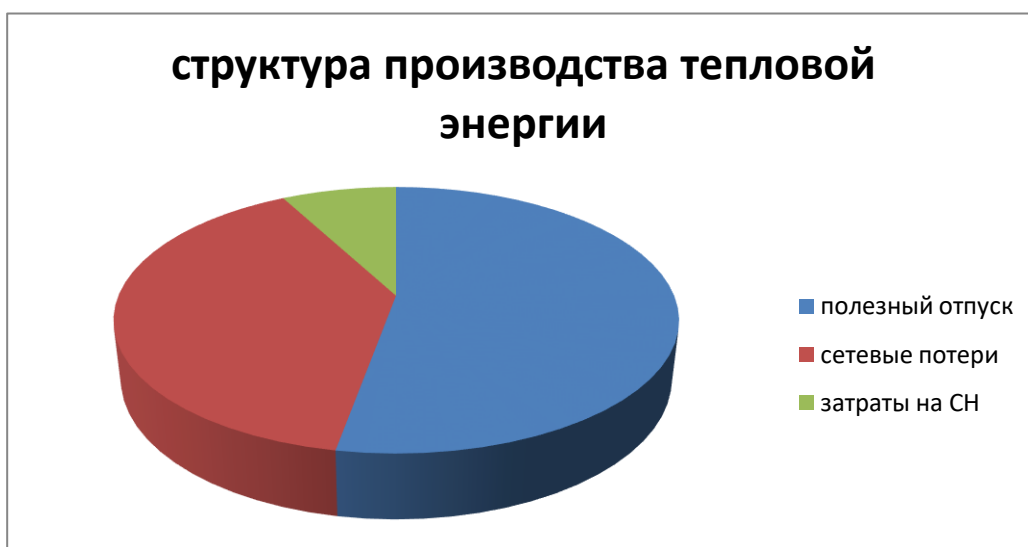


Рисунок 1.4.1 – Диаграмма структуры производства тепловой энергии ООО «КХ г. Макарьев»

При закрытой системе теплоснабжения потребление теплоносителя производится на цели нормативной и аварийной подпитки тепловых сетей и систем теплопотребления, а также на заполнение теплосетей после плановых ремонтов (технологические затраты). Объемы потребления теплоносителя приведены в соответствующих балансах (раздел 3).

1.5 Существующие тепловые нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии. Плотность тепловых нагрузок

Таблица 1.5.1

Тепловые нагрузки и тепловые мощности в зонах действия источников тепловой энергии

Наименование источников теплоснабжения	Расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч				Тепловая мощность, Гкал/ч
	Потребители и зоны действия теплоисточников	Отопление и вентиляция	ГВС	Суммарная	
ООО «КХ г. Макарьев»					
Котельная 13 квартала	Спорткомплекс «Юность», Россельхозбанк, 13 жилых домов	0,6714	-	0,6714	1,02
Котельная 21 квартала	Макарьевская РБ, 16 жилых домов	0,8611	-	0,8611	4,71
Котельная 23 квартала	14 жилых домов	1,0129	-	1,0129	2,5
Котельная 27 квартала	7 жилых домов	0,2891	-	0,2891	1,358
Котельная ДМШ	Аптека, художественная и музыкальная школы, 3 жилых дома	0,2249	-	0,2249	0,48
Котельная городской бани	Городская баня, 14 жилых домов	0,3957	0,25	0,6457	2,498
Котельная детского сада «Солнышко»	Здание и кухня детсада, 4 жилых дома	0,1675	-	0,1675	0,58
Котельная детского сада «Росинка»	2 здания детского сада, 3 жилых дома	0,2380	-	0,2380	0,72
Котельная библиотеки	Здание городской библиотеки, Здание МСШ №1	0,1145	-	0,1145	0,48
Котельная МСШ №1	3 корпуса школы, музей	0,4729	-	0,4729	1,06
Котельная МСШ №2	Здание школы, 2 жилых дома	0,4913	-	0,4913	0,68
Котельная Сервисбыта	Здания Сервисбыта, налоговой инспекции, ПФ, КЦСОН	0,1605	-	0,1605	0,64
Котельная Лесторга	Магазин, 10 жилых домов	0,1540	-	0,1540	0,54
Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»	5 корпусов колледжа, 4 жилых дома	0,3942	-	0,3942	0,72
Итого по ООО «КХ г. Макарьев»		5,648	0,25	5,898	17,898
Котельные учреждений, организаций					
Администрация района	Здание администрации, 1 жилой дом	0,1437	-	0,1437	0,48
Котельная РЦД	Здание РЦД	0,0985	-	0,0985	0,48
Котельная МУП «МКХ»	Здание конторы МУП «МКХ»	0,1585	-	0,1585	0,4
Котельная детского дома	Здание детского дома	0,0404	-	0,0404	0,18
Котельная МП «Хлебокомбинат»	Здание хлебокомбината	0,0251	-	0,0251	0,72
Котельная ООО «Макарьевские сыры»	Здание завода	0,0670		0,0670	0,48
Итого по котельным учреждений, организаций		0,3895	-	0,3895	2,74
Всего по поселению		6,0375	0,25	6,2875	20,638

Зона централизованного теплоснабжения в городском поселении занимает площадь 3,6 км². Плотность тепловых нагрузок составляет: $5,898/3,6 = 1,64$ Гкал/км².

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

2.1 Зоны действия источников теплоснабжения

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

Ряд котельных обслуживают свои учреждения: 2 детских сада, 2 общеобразовательных школы, детскую музыкальную школу, школу искусств, КЦСОН, библиотеку.

Средняя протяженность тепловых сетей от котельных составляет около 730 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 0,43 Гкал/ч.

Котельные учреждений и организаций обеспечивают отопление собственных зданий. Их тепловые сети имеют небольшую протяженность, суммарная тепловая мощность составляет 2,74 Гкал/ч, а суммарная тепловая нагрузка составляет 0,39 Гкал/ч.

Зоны действия источников теплоснабжения в соответствии с градостроительным планом муниципального района изменению не подлежат, поскольку всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление.

Газификация данного поселения администрацией области в обозримом будущем не планируется, что требует в поселении и в Макарьевском районе в целом развития систем теплоснабжения с использованием местных видов топлива: дров и отходов деревообработки.

В целях расширения зон действия источников теплоты, привлечения новых потребителей теплоснабжающие организации вынуждены будут снижать себестоимость производства и передачи тепловой энергии, то есть тариф. Основными направлениями этой работы должны стать реконструкция мелких дровяных котельных, укрупнение зон теплоснабжения путем объединения их тепловых сетей с последующей наладкой гидравлического режима объединенной теплосети. При этом по результатам наладки гидравлического режима тепловой сети, возможно, потребуются замена сетевого насоса на оставшейся котельной.

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

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

Баланс располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения учитывает затраты тепловой мощности теплоисточников на компенсацию тепловых потерь и на собственные нужды. Существующий баланс приведен в таблице 2.2.1. Перспективный баланс приведен в таблице 2.2.2.

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	библи- отеки	МСШ №1	МСШ №2	Сервис- быта	Лесторга	ОГБПОУ «КАК»	
1	Приход:															
1.1.	располагаемая мощность котлов	1,02	4,71	2,5	1,358	0,48	2,498	0,58	0,72	0,48	1,06	0,68	0,64	0,54	0,72	17,898
1.2.	резервная тепловая мощность	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	итого приход	1,02	4,71	2,5	1,358	0,48	2,498	0,58	0,72	0,48	1,06	0,68	0,64	0,54	0,72	17,898
2	Расход:															
2.1.	тепловые нагрузки потребителей	0,6714	0,8611	1,013	0,2891	0,2249	0,6457	0,1675	0,238	0,1145	0,4729	0,4913	0,1605	0,154	0,3942	5,898
2.2.	сетевые потери	0,0927	0,1414	0,086	0,0523	0,0056	0,0833	0,009	0,0181	0,0015	0,0117	0,0186	0,0328	0,0424	0,04	0,635
2.3.	затраты на собственные нужды	0,0308	0,0535	0,0443	0,0110	0,0076	0,0210	0,0134	0,0102	0,0053	0,0165	0,0160	0,0075	0,0151	0,0040	0,2563
2.4.	тепловая нагрузка на котлы	0,7949	1,0560	1,1433	0,3524	0,2381	0,7500	0,1899	0,2663	0,1213	0,5011	0,5259	0,2008	0,2115	0,4382	6,7893
2.5.	резерв тепловой мощности	0,2251	3,6540	1,3567	1,0056	0,2419	1,7480	0,3901	0,4537	0,3587	0,5589	0,1541	0,4392	0,3285	0,2818	11,1087

Таблица 2.2.2

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

Показатели баланса	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.
Приход тепловой мощности:															
Муниципальные котельные	16,288	16,288	16,288	15,288	17,898	17,898	17,898	17,898	17,898	17,898	17,898	17,898	17,898	17,898	17,898
Котельные учреждений и организаций	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74
Индивидуальный жилой фонд	11,436	11,539	11,642	11,746	11,849	11,707	11,837	11,968	12,099	12,230	12,361	12,491	12,622	12,753	12,884
Итого приход тепловой мощности	31,184	31,287	31,390	30,494	33,207	32,345	32,475	32,606	32,737	32,868	32,999	33,129	33,260	33,391	33,522
Расчетные тепловые нагрузки															
Муниципальные котельные	5,566	5,566	5,566	5,566	5,898	5,898	5,898	5,898	5,898	5,898	5,898	5,898	5,898	5,898	5,898
Котельные учреждений и организаций	0,9275	0,9275	0,9275	0,9275	0,3895	0,3895	0,3895	0,3895	0,3895	0,3895	0,3895	0,3895	0,3895	0,3895	0,3895
Индивидуальный жилой фонд	10,292	10,3851	10,4782	10,5713	10,6644	10,536	10,6537	10,7714	10,8891	11,0068	11,1245	11,2422	11,3599	11,4776	11,5953
Итого суммарные тепловые нагрузки	16,7855	16,8786	16,9717	17,0648	16,9519	16,8235	16,9412	17,0589	17,1766	17,2943	17,412	17,5297	17,6474	17,7651	17,8828
Дефицит тепловой мощности (-), резерв (+)	14,398	14,408	14,419	13,429	16,255	15,521	15,534	15,547	15,560	15,573	15,587	15,600	15,613	15,626	15,639
в т.ч. по теплоснабжающим организациям															
Муниципальные котельные	10,722	10,722	10,722	9,722	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Котельные учреждений и организаций	2,5325	2,5325	2,5325	2,5325	3,0705	2,3505	2,3505	2,3505	2,3505	2,3505	2,3505	2,3505	2,3505	2,3505	2,3505
Индивидуальный жилой фонд	1,144	1,154	1,164	1,175	1,185	1,171	1,184	1,197	1,210	1,223	1,236	1,249	1,262	1,275	1,288

2.3 Радиусэффективного теплоснабжения

При суммарной протяженности тепловых сетей от 14 муниципальных котельных в 10222 м средняя протяженность тепловых сетей от одного теплоисточника составляет 0,73 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 27 квартала – 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. 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 положительно скажется на снижении расходов.

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

1. Расчет нормативных тепловых потерь тепловой энергии в тепловых сетях котельных. Результаты расчета приведены в таблице 1.3.1. Нормативные тепловые потери в тепловых сетях ООО «КХ г. Макарьев» составляют 3261,5 Гкал/год или 30,8% от отпуска тепловой энергии в тепловые сети.

2. Заданный уровень потерь в тепловых сетях муниципальных котельных

Департаментом государственного регулирования цен и тарифной политики Костромской области установлен объем потерь в тепловых сетях теплоснабжающей организации ООО «КХ г. Макарьев» в размере $Q_{\text{пот.}} = 1702,88$ Гкал/год или 16,1% от отпуска тепловой энергии с котельных, что меньше нормативных потерь в 1,9 раза. Для включения в расчет тарифа всего объема реальных тепловых потерь теплоснабжающей организации необходимо провести испытания тепловых сетей на тепловые потери, выполнить расчет нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии и приложить этот расчет к расчету тарифа

Эффективным является такой радиус теплоснабжения для мелких котельных, когда уровень потерь составляет до 10%. 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. Для увеличения эффективного радиуса теплоснабжения необходимо:

- замена трубопроводов на участках тепловых сетей, находящихся в аварийном состоянии;
- 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.

3 Существующий и перспективный балансы теплоносителя

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

- наличие (отсутствие) водоподготовительных установок на котельных;
- объем теплоносителя в тепловых сетях и системах 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 55,77 руб./м³, поставляемая МУП «Макарьевское КХ».

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

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

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

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

Существующий баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения

№ п/п	Показатели баланса	Наименование котельной														Итого ООО «КХ г. Макарьев»
		13 квартала	21 квартала	23 квартала	27 квартала	ДМШ	бани	детсада №5	детсада №4	библи- отеки	МСШ №1	МСШ №2	Сервис- быта	Лесторга	ОГБПОУ «КАК»	
1	Приход:															
1.1	от водоподготовительных установок	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2	из водопровода сырой воды	375,41	653,23	503,83	169,79	61,28	292,44	50,87	75,93	29,87	144,40	149,39	77,75	97,64	164,57	2846,40
	итого приход	375,41	653,23	503,83	169,79	61,28	292,44	50,87	75,93	29,87	144,40	149,39	77,75	97,64	164,57	2846,40
2	Расход:															
2.1	объем теплосетей в отопит. период, м³	14,65	30,85	17,71	6,88	0,38	11,32	0,65	1,18	0,1	1,89	1,92	2,66	4,17	4,68	99,04
2.2	объем теплосетей в неотопит. период (ГВС), м³	0	0	0	0	0	0,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0,88
2.3	отопительный период, ч	5088	5088	5088	5088	5088	5088	5088	5088	5088	5088	5088	5088	5088	5088	5088
2.4	неотопительный период, ч	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336
2.5	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,6714	0,8611	1,0129	0,2891	0,2249	0,3957	0,1675	0,238	0,1145	0,4729	0,4913	0,1605	0,154	0,3942	5,648
2.6	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25
2.7	объем теплоносителя в системах теплопотребления	13,09	16,79	19,75	5,64	4,39	9,22	3,27	4,64	2,23	9,22	9,58	3,13	3,00	7,69	111,64
2.8	объем теплоносителя в системах теплоснабжения, м³	27,74	47,64	37,46	12,52	4,77	20,54	3,92	5,82	2,33	11,11	11,50	5,79	7,17	12,37	210,68
2.9	нормативные потери теплоносителя, м³/год	352,88	606,00	476,51	159,22	60,62	273,73	49,81	74,04	29,67	141,34	146,28	73,65	91,24	157,31	2692,31
2.10	Аварийная подпитка теплосетей, м³/год	0,55	0,95	0,75	0,25	0,10	0,41	0,08	0,12	0,05	0,22	0,23	0,12	0,14	0,25	4,21
2.11	Технологические затраты теплоносителя, м³/год	21,975	46,275	26,565	10,32	0,57	18,3	0,975	1,77	0,15	2,835	2,88	3,99	6,255	7,02	149,88
2.12	Итого затраты теплоносителя	375,41	653,23	503,83	169,79	61,28	292,44	50,87	75,93	29,87	144,40	149,39	77,75	97,64	164,57	2846,40

4 Мастер-план развития систем теплоснабжения городского поселения

4.1 Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей

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

Недостаточная температура теплоносителя на выходе с котельных, повышенные потери в тепловых сетях приводят к недопоставке тепловой энергии потребителям (к их «недотопу»). Поскольку значительная часть потребителей установили узлы учета тепловой энергии (более 81%), произошло уменьшение объемов полезного отпуска (реализации) теплоты.

Таблица 4.1.1

Плановая и фактическая реализация тепловой энергии по городскому поселению, Гкал

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018г.	2019 г.
План	10011,9	9817,4	9817,4	8875,2
Факт	9217,1	9256,9	8962,6	-

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

Реальный удельный расход условного топлива на производство теплоты составляет:

$b_{от.ф.} \approx 300$ кг у.т./Гкал, что соответствует фактическому КПД котлов в 47,6%

Плановый удельный расход топлива на производство теплоты на 2018 г. составляет:

$b_{от.пл.} = 266,89$ кг у.т./Гкал, что выше нормативно-эксплуатационного удельного расхода топлива на производство теплоты данным типом котлов. Усредненный нормативный удельный расход топлива на производство теплоты для ООО «КХ г. Макарьев» на 2019 г. утвержден в размере 285,56 кг у.т./Гкал,

Абсолютные и удельные расходы электроэнергии на производство теплоты приведены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1

Удельный расход электроэнергии на производство теплоты

Наименование теплоснабжающих организаций	Вид показателя	Производство тепловой энергии, Гкал	Потребление электроэнергии, кВт*ч	Удельный расход электроэнергии на производство теплоты, кВт*ч/Гкал
Муниципальные котельные	План	13792,2	867600	62,9
	Факт	16958,72	677014,35	47,8

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

Малые тепловые нагрузки, а, следовательно, и малый объем реализации тепловой энергии, затраты на приобретение топлива, сверхнормативные затраты электрической

энергии, высокая доля заработной платы и другие факторы обуславливают себестоимость и тариф на тепловую энергию от муниципальных котельных на высоком уровне.

Переход на сжигание только древесных отходов сократит до минимума топливную составляющую в тарифе. Объединение районов теплоснабжения позволит сократить в тарифе долю заработной платы. Замена сетевых насосов, проведение наладки гидравлического режима тепловых сетей позволит существенно сократить в тарифе долю электрической энергии.

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

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

Развитие теплоэнергетического хозяйства промышленных предприятий и организаций определяет руководство этих предприятий и организаций.

Увеличение тепловых нагрузок у существующих котельных возможно за счет подключения к ним зданий учреждений и организаций при выводе из эксплуатации их собственных теплоисточников. 2 из 13 котельных обслуживают только учреждения и организации. 11 котельных отапливают жилые дома, но в зоне действия этих котельных строительство новых многоквартирных жилых домов или общественных зданий не планируется. Не планируется также и застройка новых микрорайонов.

4.2 Описание сценариев развития теплоснабжения городского поселения

Возможны 2 сценария развития теплоснабжения городского поселения:

1. Максимально возможная централизация систем теплоснабжения. В идеале – подключение всех потребителей тепловой энергии к одной крупной (новой) котельной.
2. Оптимизация работы существующих котельных, объединение близко расположенных районов теплоснабжения.

Положительными моментами развития теплоснабжения по первому сценарию является сокращение затрат на содержание персонала, установка нового, энергоэффективного котельного оборудования.

Отрицательными моментами развития теплоснабжения по первому сценарию являются:

- необходимость прокладки по всему городу соединительных участков тепловых сетей условным диаметром 100 – 150 мм, что в условиях плотной городской застройки, отсутствия свободных земельных участков практически невозможно;

- сложность в наладке тепло-гидравлического режима единой протяженной и значительно разветвленной тепловой сети;

- произойдет значительное увеличение общей протяженности тепловых сетей, а вместе с этим возрастут потери тепловой энергии при ее передаче и затраты электрической энергии на транспортировку теплоносителя.

В соответствии с Государственными укрупненными нормативами цены строительства (далее НЦС) минимальная стоимость прокладки 1 км бесканальных тепловых сетей средним диаметром 125 мм с учетом регионального коэффициента, дефлекторов и при условии работы в сухих грунтах на отвале составляет 13,2 млн руб. Суммарная протяженность соединительных участков тепловых сетей составляет более 4 км, а затраты на их прокладку оцениваются в сумму 52,8 млн. руб.

При суммарной тепловой нагрузке на котельные 6 Гкал/ч тепловая мощность новой котельной должна составлять 8 МВт. По сложившимся в строительстве котельных, работающих на дровах и отходах деревообработки, удельная стоимость таких котельных составляет 10 млн. руб./МВт. Затраты по строительству новой котельной будут не менее 80 млн. руб., а с учетом прокладки соединительных участков тепловых сетей – не менее 132, 8 млн. руб.

Экономический эффект от полной централизации системы теплоснабжения городского поселения буде заключаться, в основном, в сокращении затрат на содержание персонала – основных рабочих (кочегаров, операторов и слесарей котельных). Возможно сокращение основных рабочих на 50 чел., что при средней заработной плате 12 тыс. руб./мес. и отчислениях в социальные фонды (30,2%) даст годовую экономию 9374,4 тыс. руб. простой срок окупаемости составит: $\text{Ток.} = 132800/9374,4 = 14,2$ года, что является не приемлемым для инвесторов.

Более целесообразным для городского поселения г. Макарьев является 2-й сценарий развития систем теплоснабжения - оптимизация работы существующих котельных и их тепловых сетей, которая заключается в следующем:

- . полный перевод существующих квартальных котельных на отходы деревообработки и дрова, снижение до минимума потребление каменного угля;
- поэтапная замена котлов на котельных, при этом устанавливаться должны такие котлы, которые обеспечивали бы эффективное сжигание отходов деревообработки и дров;
- установка на всех котельных водоподготовительных установок, обеспечивающих фильтрацию и умягчение исходной воды;
- ремонт всех тепловых сетей с заменой тепловой изоляции;
- наладка гидравлического режима всех тепловых сетей с целью обеспечения подачи теплоносителя потребителям в соответствии с их тепловыми нагрузками и с меньшими затратами электроэнергии;
- замена сетевых насосов на котельных с целью обеспечения требуемой суммарной подачи теплоносителя при минимальных затратах электроэнергии;
- установка приборов учета потребляемых ресурсов и отпускаемой тепловой энергии.

При реконструкции котельных в них демонтируются старые котлы и трубопроводы, производится ремонт зданий котельных, монтируются новые котлы и сетевые насосы, водоподготовительные установки и системы котловой и общекотельной автоматики. При нецелесообразности использования существующего здания котельной в непосредственной близости от нее строится блочно-модульная котельная (БМК). В качестве котлов рекомендуются автоматизированные агрегаты с механизированной подачей топлива типа КВТ производства компании «Гейзер», г. Ковров или их аналоги производства компаний «Теплоресурс», «Автоматик-Лес». Эти котлы отличаются высоким КПД (75%), надежностью в работе. При их эксплуатации не потребуются импортных расходных и ремонтных материалов, запасных частей.

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, поскольку установка щеповых котлов с комплектом топливоподачи, систем золо- и дымоудаления и автоматики значительно дороже, чем установка дровяных котлов.

Затраты на реконструкцию котельных включают в себя приобретение, монтаж и пуско-наладку котлов, водоподготовительных установок, установку приборов учета, расчет и наладку гидравлического режима тепловых сетей.

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 щеповые будет также иметь место сокращение обслуживающего персонала и затрат на его содержание.

Для муниципальных котельных норматив удельного расхода топлива (НУР) на производство тепловой принимается в размере, примененном при расчете тарифа на 2018 год: $b_{пр.пл.} = 285,56$ кг у.т./Гкал для дровяных котлов

КПД новых котлов, работающих на отходах деревообработки, по данным завода-изготовителя и результатов режимной наладки на аналогичных котельных принимается 75%, что будет соответствовать удельному расходу топлива на производство теплоты 190,5 кг у.т./Гкал.

КПД новых котлов, работающих на дровах, по данным завода-изготовителя и результатов режимной наладки на аналогичных котельных принимается 70%, что будет соответствовать удельному расходу топлива на производство теплоты 204,1 кг у.т./Гкал.

Экономия топлива при замене котлов составит:

$$\Delta M_{т.} = Q_{пр.} * (b_{пр.1} - b_{пр.2}) \text{ т у.т.} \quad (10)$$

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

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

- средняя цена подготовленных дров (распиленных и расколотых) с доставкой на котельные принимается 1073,17 руб./пл.м³;
- средняя цена отходов деревообработки с доставкой на котельные принимается 307,69 руб./м³;
- средняя цена каменного угля принимается 4900 руб./т., доставка – 380 руб./т. Итого 5280 руб./т.

Средняя цена 1 т у.т составляет:

- дров: $C_{др.} = 1073,17 / 0,266 = 4034,47$ руб./т у.т.
- древесных отходов: $C_{д.о.} = 307,69 / 0,06 = 5128,17$ руб./т у.т.
- угля: $C_{у.} = 5280 / 0,768 = 6875,00$ руб./т у.т.

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

$$\Delta \mathcal{E}_к = Q_{пр.} * (0,28556 * 4034,47 - 0,1905 * 5128,17) + \mathcal{E}_{фот.} = Q_{от.} * 175,17 \text{ руб./Гкал} + \mathcal{E}_{фот.}$$

где $\mathcal{E}_{фот.}$ – экономия фонда оплаты труда при реконструкции котельной.

При замене старых дровяных котлов на новые дровяные типа КВр экономический эффект заключается только в экономии затрат на топливо и составит:

$$\Delta \mathcal{E}_к = Q_{пр.} * 2714,8 * (0,28556 - 0,2041) = Q_{от.} * 221,15 \text{ руб./Гкал}$$

При установке котлов с механизированной подачей топлива достаточно будет иметь в смене 1 кочегара. Годовой фонд оплаты труда 1 кочегара с учетом отчислений в социальные фонды составляет 187,5 тыс. руб.

Затраты по замене котлов состоят из стоимости котлов в комплекте с механизмами топливоподачи, стоимости автоматических водоподготовительных установок, демонтажа старого оборудования, монтажа новых котлов и их пуско-наладка. Работы предусматривается выполнять силами специализированной подрядной организации.

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

5.1 Решения по строительству и реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Решения по строительству и реконструкции котельных принимаются с учетом мастер-плана и следующих особенностей теплоисточников:

- 1) Реконструкция котельной 23 квартала не является первоочередной, поскольку на этой котельной установлен современный котел типа КВМ-2, который на этой котельной являются основным. На этой котельной целесообразна установка еще одного резервного дровяного котла.
- 2) На котельных ДМШ и библиотеки замене котлов препятствует отсутствие достаточного места в котельном зале.
- 3) На котельной 13 квартала установка щепового котла является экономически не целесообразной по причине малой реализации тепловой энергии с этой котельной. На этой котельной более целесообразной является замена 2-х старых котлов на дровяные котлы типа КВр-0,5.
- 4) Котельные библиотеки и школы №2 предлагаются к закрытию.
- 5) Котельные ряда учреждений и организаций также могут быть выведены из эксплуатации, а системы отопления зданий могут быть подключены к существующим муниципальным котельным. Так предлагается закрыть котельную администрации района, а здание администрации и жилой дом №3 на пл. Революции подключить к тепловым сетям котельной школы №1. Для обеспечения возросшей тепловой нагрузки на котельной школы №1 следует заменить 2 котла на котлы КВр-0,3.
- 6) Котельную РЦД целесообразно передать в эксплуатационную ответственность ООО «КХ г. Макарьев», и к этой котельной подключить потребителей котельной библиотеки.

За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, котельная и тепловые сети ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж» переданы в эксплуатационную ответственность ООО «КХ г. Макарьев», далее необходимо рассмотреть вопрос закрытия котельной и подключением потребителей колледжа к тепловым сетям котельной 21 квартала.

Дальнейшее планирование установки на котельных щеповых котлов возможно только после проработки администрацией поселения топливного баланса: определения объемов образования отходов деревообработки как в самом поселении, так и возможных объемов их поставки с фанерных производств соседних районных центров: Мантурово и Кадыя.

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

1. Для обеспечения возросшей тепловой нагрузки на котельной 21 квартала в 2018 г. установлен щеповой котел мощностью 2 МВт (см. рис. 1.2.11 – 1.2.12).
 2. На котельной бани установлен щеповой котел мощностью 1,16 МВт в 2018 г. (см. рис. 1.2.9 – 1.2.10),
 3. На котельной 23 квартала установлен резервный дровяной котел типа КВ-1.
- Расчет эффективности реконструкции котельных приведен в таблице 5.1.1.

Таблица 5.1.1.

Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных. Замена котлов.

Наименованиекотельной	Существующие котлы	Кол-во	Тепловая нагрузка	Производство тепловой энергии	Предлагаемые к установке котлы		Сокращение потребления		Затраты	Срок окупаемости
					Марка	Кол-во	ФОТ	топлива		
ООО «КХ г. Макарьев»			Гкал/ч	Гкал/год			тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	лет
Котельная 13 квартала	КВ-1	3	0,6714	1500	КВр-0,5	2	187,5	331,7	1700	3,3
Котельная 21 квартала	КВ-1 КВр-1,5 КВМ-2,0	3 1 1	0,8611	2310	-	-	750	510,9	1850	1,5
Котельная 23 квартала	КВ-1 КВМ-2	2 1	1,0129	2800	-	-	-	-	-	-
Котельная 27 квартала	Универсал-6 КВНп-0,3 КВр-1	1 1 1	0,2891	2200	КВр-0,5	1	750	486,5	3100	2,5
Котельная ДМШ	Универсал-6	2	0,2249	650	-	-	-	-	-	-
Котельная бани	КВМ-1,16	1	0,6457	1400	-	-	-	-	-	-
	Универсал-6	1								
	КВр-1,16	1								
	КВр-0,3	1								
Котельная детского сада «Солнышко»	Универсал-6 КВ-1	1 1	0,1675	550	КВр-0,3	1	0	121,6	500	4,1
Котельная детского сада «Росинка»	Универсал-6	3	0,238	700	КВр-0,3	1	9	154,8	500	3,1
Котельная библиотеки	Универсал-6	2	0,1145	290	-	-	-	-	-	-
Котельная МСШ №1	Универсал-6 ТВН-1	3 1	0,4729	1000	КВр-0,3	2		221,2	1000	4,5
Котельная МСШ №2	ТВН-1(2)	2	0,4913	0	-	-	-	-	-	-
Котельная Сервисбыта	Универсал-6 Универсал-5	2 1	0,1605	550	КВр-0,3	1		121,6	500	4,1
Котельная Лесторга	Универсал-5 Минск	1 2	0,154	630	КВр-0,3	1		139,3	500	3,6
Котельная ОГБПОУ «КАК»	Универсал-6	3	0,3942	0	-	-	-	-	-	-
Итого			5,898	14580			1696,5	2087,6	9650	2,6

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-х сменных картриджей. Стоимость приобретения одного фильтра с дополнительным комплектом картриджей и монтажа составляет 30 тыс. руб. На 13 котельных эти затраты составят $30 \cdot 13 = 390$ тыс. руб.

Удельный расход электроэнергии на производство теплоты по ООО «КХ г. Макарьев» за 2018 год составил около $50 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{Гкал}$, что более, чем в 2 раза превышает отраслевую норму. Наладка гидравлического режима тепловых сетей позволит перейти на сетевые насосы меньшей мощности и, тем самым, сократить потребление электрической энергии. Для проведения наладки на тепловых вводах потребителей следует отремонтировать старую или установить новую запорно-регулирующую арматуру: дисковые затворы, шаровые краны или балансировочные вентили. Производится гидравлический расчет тепловой сети, в результате которого определяется расход теплоносителя для каждого потребителя. После установки регулировочной арматуры по расходомеру узла учета тепловой энергии или по переносному расходомеру выставляется требуемый расход

теплоносителя, который должен быть не менее расчетного, но и не более расчетного на 10%. Наладку следует начинать с ближних к котельной потребителей.

Расчет эффективности замены сетевых насосов приведен в таблице 5.1.2.

Таблица 5.1.2

**Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных.
Замена сетевых насосов.**

Наименование котельной	Существующие используемые сетевые насосы			Требуемая подача	Предлагаемый к установке насос	Сокращение потребления электроэнергии в год		Затраты по замене насосов	Срок окупаемости
	марка	кВт	кол-во	м³/ч	марка	тыс. кВт*ч	тыс. руб.	тыс. руб.	лет
ООО «КХ г. Макарьев»									
Котельная 13 квартала	K100-80-160 BL65/170-15/2	15 15	1 1	34,4	KM80-65-160	33,1	228,4	38,5	0,2
Котельная 21 квартала	K100-80-160 BL65/170-15/2 K100-65-200а	15 15 18,5	1 1 1	43,1	KM80-65-160	33,1	228,4	38,5	0,2
Котельная 23 квартала	BL65/170-15/2	15	2	50,6	-	-	-	-	-
Котельная 27 квартала	K80-50-200а KM100-65-200	11 30	1 1	14,5	KM20/30	30,9	213,2	33	0,2
Котельная ДМШ	BL40/1265-4/4 K20/30	4 4	1 1	11,2	-	-	-		-
Котельная бани	BL65/170-15/2	15	2	19,8	KM65-50-160	42,0	289,8	33	0,2
Котельная дтсада «Солнышко»	K80-65-160 K80-65-160	7,5 11	1 1	9,3	KM50-32-125	23,4	161,5	27,5	0,2
Котельная дет сада «Росинка»	K65-50-160	5,5	2	11,9	KM50-32-125	14,6	100,7	27,5	0,3
Котельная библиотеки	BL40/1265-4/4 K20/30	4 4	1 1	5,7	-	-	-		-
Котельная МСШ №1	K45/30	7,5	2	24,7	KM80-65-160а	8,8	60,7	33	0,6
Котельная МСШ №2	K45/30	7,5	2	24,6	-	-	-		-
Котельная Сервисбыта	K80-65-160	7,5	1	7,4	KM50-32-125	23,4	161,5	27,5	0,2
Котельная Лесторга	K80-65-160	7,5	2	8,6	KM50-32-125	23,4	161,5	27,5	0,2
Котельная ОГБПОУ «КАК»	K80-65-160	7,5	2	15,8	-	-	-	-	-
Итого						232,7	1605,7	286	0,2

При решении вопроса о закрытии котельных школы №2, автодорожного колледжа и районной администрации следует устанавливать следующие насосы:

- на котельной 27 квартала KM80-65-160;
- на котельных 21 квартала и школы №1 насосы не менять.

Таблица 5.1.3

Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных. Сводная таблица.

Наименование котельной	Затраты по замене котлов*	Затраты по замене насосов	Всего затрат	Сокращение ФОТ	Сокращение потребления топлива		Сокращение потребления электроэнергии		Срок окупаемости
	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	т у.т.	тыс. руб.	тыс. кВт*ч	тыс. руб.	лет
ООО «КХ г. Макарьев»									
Котельная 13 квартала	1700	38,5	1738,5	187,5	122,2	331,7	33,1	228,4	2,3
Котельная 21 квартала	1850	38,5	1888,5	750	188,2	510,9	33,1	228,4	1,3
Котельная 23 квартала	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная 27 квартала	3100	33	3133	750	179,2	486,5	30,9	213,2	2,2
Котельная ДМШ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная бани	-	33	33	0	0	0	42	289,8	0,1
Котельная детсада «Солнышко»	500	27,5	527,5	0	44,8	121,6	23,4	161,5	1,9
Котельная детсада «Росинка»	500	27,5	527,5	9	57	154,8	14,6	100,7	2,0
Котельная библиотеки	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная МСШ №1	1000	33	1033	0	81,5	221,2	8,8	60,7	3,7
Котельная МСШ №2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная Сервисбыта	500	27,5	527,5	0	44,8	121,6	23,4	161,5	1,9
Котельная Лесторга	500	27,5	527,5	0	51,3	139,3	23,4	161,5	1,8
Котельная ОГБПОУ «КАК»	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	9650	286	9936	1696,5	769	2087,6	232,7	1605,7	1,8

*в том числе и затраты по прокладке соединительных участков тепловых сетей

С учетом затрат на установку фильтров очистки подпиточной воды в размере 390 тыс. руб. суммарный объем инвестиций по коммунальным котельным оценивается в сумму $9936+390 = 10326$ тыс. руб.

Простой срок окупаемости затрат составит: $T_{ок.} = 10326 / (1696,5 + 2087,6 + 1605,7) = 2,0$ года, что является достаточно привлекательным для инвесторов.

5.2 Предложения по выводу из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии

Одним из направлений по оптимизации систем теплоснабжения является укрупнение районов теплоснабжения от котельных. При объединении районов теплоснабжения сокращаются затраты на содержание персонала (сокращение кочегаров, аппаратчиков ХВО, слесарей по ремонту оборудования) и сокращаются затраты электроэнергии на привод сетевых насосов, поскольку на существующих котельных, как правило, имеется резерв по мощности сетевых и циркуляционных насосов.

Предложения по выводу из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии сведены в таблицу 5.2.1.

Таблица 5.2.1

Выводимая из эксплуатации котельная	Принимающая тепловую нагрузку котельная	Передаваемая тепловая нагрузка, Гкал/ч	Тепловая нагрузка на оставшейся котельной, Гкал/ч
Котельная школы №2	Котельная 27 квартала	0,4913	0,7804
Котельная библиотеки	Котельная РЦД	0,1145	0,213
Котельная администрации района	Котельная школы №1	0,1437	0,6166
Котельная ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»	Котельная 21 квартала	0,3942	1,2553

5.3 Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии

Для обеспечения качественного теплоснабжения потребителей и с учетом существующего технического состояния котельных и тепловых сетей утверждается температурный график тепловых сетей 80/60°C (рис. 5.3.1)

t _н	T ₁	T ₂	t _н	T ₁	T ₂
10	39,4	34,5	-21	69,4	53,3
9	40,4	35,1	-22	70,3	53,9
8	41,3	35,7	-23	71,3	54,5
7	42,3	36,3	-24	72,3	55,1
6	43,3	36,9	-25	73,2	55,8
5	44,2	37,5	-26	74,2	56,4
4	45,2	38,1	-27	75,2	57,0
3	46,2	38,8	-28	76,1	57,6
2	47,1	39,4	-29	77,1	58,2
1	48,1	40,0	-30	78,1	58,8
0	49,1	40,6	-31	79,0	59,4
-1	50,0	41,2	-32	80,0	60,0
-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			

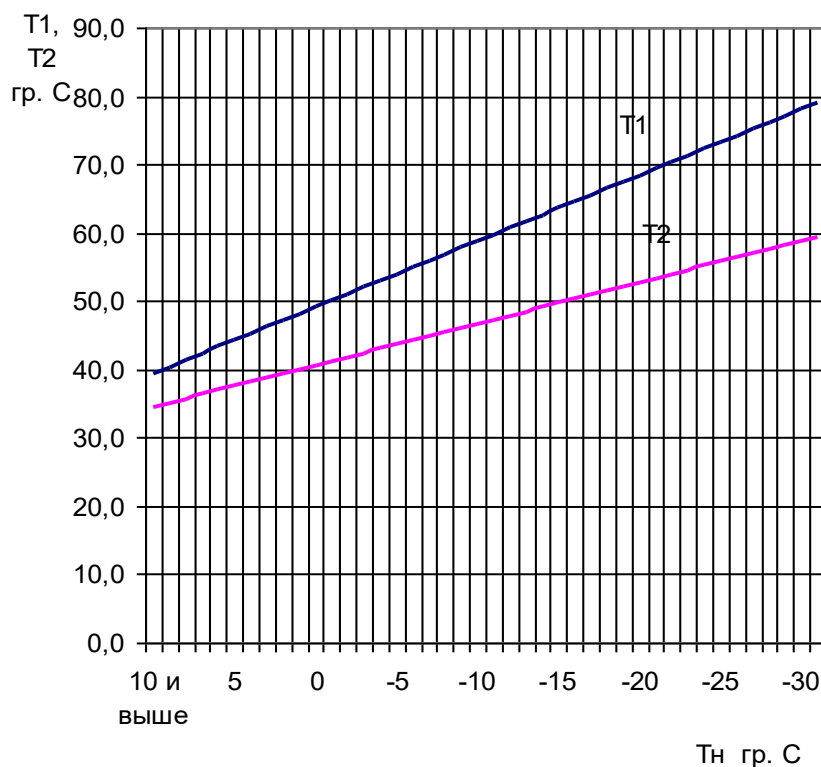


Рисунок 5.3.1 - Температурный график тепловых сетей котельных ООО «КХ г. Макарьев»

6Решения (предложения) по строительству и реконструкции тепловых сетей

6.1 Строительство тепловых сетей для обеспечения объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников

Обоснование целесообразности объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников приведено в разделе 4. В таблице 6.1.1 приведены сведения о строительстве тепловых сетей для этой цели.

Таблица 6.1.1

Материальные характеристики предлагаемых к строительству тепловых сетей для обеспечения объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников

Цель объединения теплосетей	Исключаемая из работы котельная	Тип прокладки	Протяженность участка теплосети, м	Наружный диаметр трубопроводов, мм	Затраты по прокладке и наладке, тыс. руб.
Объединение тепловых сетей котельных 27 квартала школы №2	Котельная школы №2	Подземная бесканальная	170	2*89	3208,6
		Надземная	80	2*89	
Объединение тепловых сетей котельных РЦД и библиотеки	Котельная библиотеки	Подземная бесканальная	150	2*57	1652,1
Объединение тепловых сетей котельных школы №1 и районной администрации	Котельная районной администрации	Подземная бесканальная	170	2*57	1879,7
Объединение тепловых сетей котельных 21 квартала и ОГБПОУ «КАДК»	Котельная ОГБПОУ «КАДК»	Надземная	280	2*89	1909,7
Итого:					8650,1

6.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

В городском поселении город Макарьев строительство новых многоквартирных домов с центральным отоплением, школ, детских садов и других общественных зданий не планируется. В зонах теплоснабжения муниципальных котельных нет также предприятий и организаций без теплоисточников. Поэтому строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных тепловых нагрузок не требуется.

В случае появления незапланированных объектов их подключение к тепловым сетям котельных производится следующим образом:

1) Строительство тепловых сетей для подключения объектов нового строительства осуществляет Застройщик по техническим условиям теплоснабжающей организации. Техническое присоединение системы теплоснабжения нового объекта производит теплоснабжающая (теплосетевая) организация с оплатой по установленным тарифам или в соответствии со сметой.

2) Строительство тепловых сетей для подключения существующих объектов осуществляют (финансируют) подключаемые потребители.

6.3 Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности и живучести теплоснабжения

Для повышения надежности теплоснабжения необходимо заменить 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. 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. **Коврова** от котельной 13 квартала на жилой дом №30 и здание РКЦ;
- участок надземной прокладки от котельной 27 квартала на жилой дом №21 по ул. Гагарина;
- участок надземной прокладки от котельной детсада «Солнышко» между жилыми домами №2 и №4.

Характеристика участков, подлежащих замене, приведена в таблице 6.3.1

Расчет затрат по замене указанных участков тепловых сетей приведен в таблице 53.2

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 6.3.1

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	ж/д №1	Надземная	Стальные в ППУ-изоляции оболочке из оцинкованной жести	380	108
Котельная 13 квартала					
Котельная	жилой дом №30 и здание РКЦ	Подземная	Стальные в ППУ-изоляции оболочке из полиэтиленовой оболочки	20	57
Котельная 27 квартала					
Котельная	жилой дом №21 по ул. Гагарина	Надземная	Стальные в ППУ-изоляции оболочке из оцинкованной жести	127	57
Котельная детсада «Солнышко»					
ж/д №2 по пер. Понизовский	ж/д №4 по пер. Понизовский	Надземная	Стальные в ППУ-изоляции оболочке из оцинкованной жести	16	57
Итого:				543	

Таблица 6.3.2

Расчет затрат по замене аварийных участков тепловых сетей

Диаметр трубопроводов, мм	Протяженность участка, м	Материал труб	Расценка по НЦС 81-02-13-2014	Год проведения работ	Затраты по прокладке трубопроводов
Котельная 21 квартала			тыс. руб./км		тыс. руб.
108	380	Стальные в ППУ-изоляции	5154,29	2019	2506,9
Котельная 13 квартала					
57	20	Стальные в ППУ-изоляции	9547,36	2019	244,4
Котельная 27 квартала					
57	127	Стальные в ППУ-изоляции	4813,83	2019	782,5
Котельная детсада «Солнышко»					
57	16	Стальные в ППУ-изоляции	4813,83	2019	98,5
Итого	543				3632,4

Суммарная стоимость работ оценивается в 3632,4 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 217,5 Гкал/год.

Уменьшение тепловых потерь составит: $\Delta Q = 217,5/2 = 108,8$ Гкал/год.

Сокращение потребления топлива (дров) составит: $\Delta M_t = 108,8 * 0,28556 = 31,07$ т у.т = 116,8 м³ на сумму $\Delta \mathcal{E} = 116,8 * 1073,17/1000 = 125,3$ тыс. руб./год.

Простой срок окупаемости $T_{ок.} = 3632,4/125,3 = 29,0$ года

6.4 Строительство и реконструкция тепловых сетей для перераспределения тепловой нагрузки между теплоисточниками

В городском поселении город Макарьев перераспределение тепловой нагрузки между теплоисточниками не целесообразно и настоящей схемой теплоснабжения не предусматривается.

6.6 Строительство и реконструкция насосных станций

В системах теплоснабжения городского поселения город Макарьев насосные станции отсутствуют. В строительстве новых насосных станций необходимости нет, поскольку сетевые насосы котельных обеспечивают требуемую подачу теплоносителя каждому потребителю и требуемые располагаемые напоры на тепловых вводах потребителей.

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

Открытые системы горячего водоснабжения в городском поселении город Макарьев отсутствуют и на период действия схемы теплоснабжения не планируются.

8 Перспективные топливные балансы

8.1 Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергии

По отчету за 2018 год муниципальные котельные использовали следующие виды топлива:

Таблица 8.1.1

Вид топлива	Объем потребленного топлива в натур. единицах	Объем потребленного топлива в т у.т.	Объем потребленного топлива в %
древесные отходы	7450 м ³	447,0	11,5
дрова	11105,32 пл. м ³	2954,0	76,0
каменный уголь	631,25 т	484,8	12,5
Итого		3885,8	100

Дрова и каменный уголь для котельных приобретаются теплоснабжающими организациями самостоятельно с соблюдением правил проведения закупок товаров для муниципальных нужд. Древесные отходы поставляются деревообрабатывающими предприятиями в порядке утилизации отходов производства. Для подвоза топлива на котельные у ООО «КХ г. Макарьев» имеется 2 колесных трактора с тележками и погрузчик.

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 установлено 2 щеповых котлов суммарной мощностью по 2,16 МВт, что существенно изменило структуру топливного баланса в положительную сторону: увеличилась доля использования местных видов топлива и сократилась доля привозного топлива - каменного угля.

Основным топливом на котельных 21, 23 кварталов и бани стали отходы деревообработки, резервным топливом – дрова. На других муниципальных котельных основным топливом являются дрова, резервным топливом – каменный уголь.

Для планирования дальнейшего увеличения использования для целей теплоснабжения отходов деревообработки администрации городского поселения следует уточнить у предпринимателей объемы не используемых ими этих отходов, а также согласовать с руководством Мантуровского и Кадыйского фанерных предприятий поставку не используемых этими предприятиями древесных отходов.

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

Расчеты выполнены в соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения[21] применительно к местным видам топлива: дровам и отходам деревообработки.

Результаты расчетов максимальных часовых и годовых расходов топлива котельными для года актуализации схемы теплоснабжения (2019 года) приведены в таблице 8.2.1.

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

функционирования источников тепловой энергии в 2019 году

[illegible]

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 «КХ г. Макарьев»															
Полезное потребление тепловой энергии, Гкал	9917,4	9425,4	9217,1	9256,9	9817,4	8875,2	8875,2	8875,2	8875,2	8875,2	8875,2	8875,2	8875,2	8875,2	8875,2
Отпуск тепловой энергии, Гкал	13948,5	13256,5	12963,6	15935,8	15627,3	10578,1	10578,1	10578,1	10578,1	10578,1	10578,1	10578,1	10578,1	10578,1	10578,1
Производство тепловой энергии, Гкал	18708,6	15343,7	18027,3	17341,2	16958,7	11134,8	11134,8	11134,8	11134,8	11134,8	11134,8	11134,8	11134,8	11134,8	11134,8
Потребление топлива, т у.т.	3384,1	3062,3	3884,4	3509,7	3534,9	3602,4	3602,4	3602,4	3602,4	3602,4	3602,4	3602,4	3602,4	3602,4	3602,4
в т.ч. дров	3144,1	2843,3	3620,0	3283,2	3087,9	2154,7	2154,7	2154,7	2154,7	2154,7	2154,7	2154,7	2154,7	2154,7	2154,7
щепы	240,0	219,0	264,4	226,5	447,0	1447,7	1447,7	1447,7	1447,7	1447,7	1447,7	1447,7	1447,7	1447,7	1447,7
Потребление топлива, м ³	15820,0	14339,0	18015,0	16118,0	19058,7	32228,6	32228,6	32228,6	32228,6	32228,6	32228,6	32228,6	32228,6	32228,6	32228,6
в т.ч. дров	11820,0	10689,0	13609,0	12343,0	11608,7	8100,4	8100,4	8100,4	8100,4	8100,4	8100,4	8100,4	8100,4	8100,4	8100,4
щепы	4000,0	3650,0	4406,0	3775,0	7450,0	24128,2	24128,2	24128,2	24128,2	24128,2	24128,2	24128,2	24128,2	24128,2	24128,2
Максимальное часовое потребление топлива, м ³ /ч	6,654	6,031	7,577	6,779	8,016	13,555	13,555	13,555	13,555	13,555	13,555	13,555	13,555	13,555	13,555
в т.ч. дров	4,971	4,496	5,724	5,191	4,882	3,407	3,407	3,407	3,407	3,407	3,407	3,407	3,407	3,407	3,407
щепы	1,682	1,535	1,853	1,588	3,133	10,148	10,148	10,148	10,148	10,148	10,148	10,148	10,148	10,148	10,148
Индивидуальный жилой фонд															
Потребление тепловой энергии ИЖД, Гкал	34149	34507,7	34866,4	35225,1	35583,8	35942,5	36301,2	36659,9	37018,6	37377,3	37736	38094,7	38453,5	38812,2	39170,9
Производство тепловой энергии в ИЖД, Гкал	34845,9	35211,9	35578,0	35944,0	36310,0	36676,0	37042,0	37408,1	37774,1	38140,1	38506,1	38872,1	39238,3	39604,3	39970,3
Расход топлива, т у.т.	8293,3	8380,4	8467,6	8554,7	8641,8	8728,9	8816,0	8903,1	8990,2	9077,3	9164,5	9251,6	9338,7	9425,8	9512,9
Расход топлива дрова, м ³	31177,9	31505,4	31832,9	32160,4	32487,9	32815,4	33142,9	33470,4	33797,9	34125,4	34452,8	34780,3	35107,9	35435,4	35762,9
Максимальный расход топлива дрова, м ³ /ч	14,2	14,3	14,5	14,6	14,8	14,9	15,1	15,2	15,4	15,5	15,6	15,8	15,9	16,1	16,2

8.3 Нормативные запасы топлива

В соответствии с «Порядком определения нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии» (утвержден Приказом Минэнерго России от 10 августа 2012 г. № 377) норматив создания запаса топлива на котельных является общим нормативным запасом основного и резервного видов топлива (далее - ОНЗТ) и определяется по сумме объемов неснижаемого нормативного запаса топлива (далее - ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса топлива (далее - НЭЗТ).

Таблица 8.3.1

Результаты расчета создания нормативного неснижаемого запаса топлива (ННЗТ)

Наименование теплоснабжающей организации	Вид топлива	Среднесут. отпуск теплоэнергии, Гкал/сут.	Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал	Среднесуточный расход топлива, т у.т.	Коэффициент перевода натурального топлива в условное	Количество суток для расчета запаса	ННЗТ, м ³
ООО «КХ г. Макарьев»	Дрова	54,9	0,23042	12,7	0,266	7	333,1
	Щепа	34,4	0,23042	7,9	0,06	7	923,7
Итого		89,3		20,6			

Таблица 8.3.2

Результаты расчета создания нормативного эксплуатационного запаса топлива (НЭЗТ)

Наименование теплоснабжающей организации	Вид топлива	Среднесут. отпуск теплоэнергии, Гкал/сут.	Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал	Среднесуточный расход топлива, т у.т.	Коэффициент перевода натурального топлива в условное	Количество суток для расчета запаса	НЭЗТ, м ³
ООО «КХ г. Макарьев»	Дрова	52,6	0,23042	12,12	0,266	45	2049,7
	Щепа	33,5	0,23042	7,72	0,06	45	5787,8
Итого		86,1		19,83			

Таблица 8.3.3

Общий нормативный запас топлива (ОНЗТ) по теплоснабжающим организациям г. Макарьев, м³

Наименование теплоснабжающей организации	Вид топлива	Норматив общего запаса топлива (ОНЗТ)	В том числе	
			неснижаемый запас (ННЗТ)	эксплуатационный запас (НЭЗТ)
ООО «КХ г. Макарьев»	Дрова	2382,7	333,1	2049,7
	Щепа	6711,5	923,7	5787,8

Более точно значения нормативов запасов аварийных видов топлива для каждой теплоснабжающей организации следует принимать в соответствии с постановлениями департамента строительства, ЖКХ и ТЭК Костромской области.

9 Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Таблица 9.1

Сводные результаты расчетов необходимого объема финансирования строительства и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы
Замена котлов на котельных	9650,0	2019-2021
Замена тепловой изоляции теплосетей	4422,3	2019-2023
Замена сетевых насосов на котельных	286,0	2019-2021
Установка на котельных фильтров	390,0	2019-2020
Объединение районов теплоснабжения	8650,1	2019-2021
Замена аварийных участков тепловых сетей	3632,4	2019-2020
Итого	27030,8	

Как следует из таблицы 8.1.1 общий объем финансирования в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей оценивается в **27030,8** тыс. руб.

С учетом собственников тепловых сетей и сторон, заинтересованных в проведении мероприятий по повышению энергетической и экономической эффективности систем теплоснабжения, рекомендуемые источники финансирования мероприятий приведены в таблице 9.2.

Таблица 9.2

Рекомендуемые источники финансирования технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы	Источник финансирования
Замена котлов на котельных	9650,0	2019-2021	Фонд энергосбережения Костромской области, областной бюджет
Замена тепловой изоляции теплосетей	4422,3	2019-2023	ООО «КХ г. Макарьев»
Замена сетевых насосов на котельных	286,0	2019-2021	ООО «КХ г. Макарьев»
Установка на котельных фильтров	390,0	2019-2020	ООО «КХ г.Макарьев»
Объединение районов теплоснабжения	8650,1	2019-2021	ООО «КХ г.Макарьев»
Замена аварийных участков тепловых сетей	3632,4	2019-2020	Бюджет городского поселения
Итого	27030,8		

Таблица 9.3

Инвестиции по городскому поселению г. Макарьев и их эффективность

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Объем финансирования, тыс. руб.	Эффект от внедрения мероприятий, тыс. руб./год	Простой срок окупаемости, лет
ООО «КХ г. Макарьев»			
Замена котлов на котельных	9650,0	3784,1	2,6
Замена тепловой изоляции теплосетей	4422,3	961,1	4,6
Замена сетевых насосов на котельных	286,0	1605,7	0,2
Установка на котельных фильтров	390,0	-	-
Объединение районов теплоснабжения	8650,1	3549,7	2,5
Замена аварийных участков тепловых сетей	3632,4	125,3	29,0
Итого	27030,8	10025,9	2,7

Как следует из приведенных в таблице 9.3.1 расчетов, средний срок окупаемости инвестиций по объектам теплоснабжения городского поселения город Макарьев Макарьевского муниципального района составляет 2,7 года, что является достаточно 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 частиновых котлов на котельных. Замена аварийных участков тепловых сетей на сумму 3632,4 тыс. руб. должна производиться за счет средств собственника тепловых сетей. В этом случае срок окупаемости средств частного инвестора значительно сократится.

10 Решение о **присвоении** (определении) статуса единой теплоснабжающей организации

В городском поселении имеется только одна теплоснабжающая организация, обслуживающая муниципальный жилой фонд - ООО «КХ г. Макарьев», которая и является кандидатом на роль единой теплоснабжающей организации (далее ЕТО) в городе Макарьев.

В аренде и эксплуатационной ответственности ООО «КХ г. Макарьев» находится 14 котельных и более 10 км локальных тепловых сетей. Емкость тепловых сетей составляет 99,0 м³.

Данный кандидат на получение статуса ЕТО - ООО «КХ г. Макарьев» имеет штат квалифицированных специалистов, специальную автотракторную технику и ремонтную базу.

Таблица 10.1

Характеристика теплоснабжающей организации – кандидата на получение статуса ЕТО

Наименование теплоснабжающей организации	Объем полезного отпуска теплоты, Гкал/год (%)	Протяженность тепловых сетей, км (%)	Объем тепловых сетей, м ³ (%)	Наличие достаточной технической и кадровой базы
ООО «КХ г. Макарьев»	8962,6(100%)	10,222(100%)	99,0 (100%)	Имеется

ЕТО при осуществлении своей деятельности обязана:

- заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;
- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;
- заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

При определении ЕТО в городском поселении город Макарьев следует учитывать также финансовое состояние теплоснабжающей организации, поскольку если теплоснабжающая организация систематически не исполняет свои обязательства, в том числе и по расчетам с поставщиками топлива и электроэнергии, то она может потерять статус ЕТО. ООО «КХ г. Макарьев» имеет удовлетворительное финансовое состояние и по этой причине в состоянии в полном объеме исполнять обязанности ЕТО.

В силу выше изложенного и в соответствии с «Правилами организации теплоснабжения в РФ», утвержденных постановлением Правительства РФ от 8.08 2012 г. № 808, статус единой теплоснабжающей организации следует присвоить ООО «КХ г. Макарьев». Администрация городского поселения город Макарьев должна осуществлять постоянный контроль за финансовым состоянием ЕТО.

11 Решение о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

В городском поселении город Макарьев частичное перераспределение тепловой нагрузки между теплоисточниками не целесообразно и настоящей схемой теплоснабжения не предусматривается. Более целесообразным является переключение всей тепловой

нагрузки отдельных котельных на другие теплоисточники, за счет чего будет достигнуто укрупнение районов теплоснабжения.

12 Решение по бесхозным тепловым сетям

Все тепловые сети и их котельные, находящиеся на территории городского поселения город Макарьев, были переданы в аренду и в эксплуатационную ответственность теплоснабжающим организациям.

В процессе эксплуатации теплосетевого хозяйства бесхозных тепловых сетей не установлено. Если в процессе эксплуатации тепловых сетей будут выявлены их бесхозные участки, то они должны быть инвентаризированы, приняты на баланс и переданы в аренду эксплуатирующим теплоснабжающим организациям.

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

Газификация городского поселения г. Макарьев в период действия настоящей схемы теплоснабжения не предусматривается планами администрации Костромской области. Предлагаемые для реконструкции котельных твердотопливные котлы до начала газификации поселения исчерпают свой ресурс.

Все технические мероприятия по схеме теплоснабжения направлены на реконструкцию существующих котельных. Нового строительства не планируется. Все существующие котельные не имеют проблем с электроснабжением, водоснабжением и водоотведением, поскольку подключены к соответствующим инженерным сетям.

14 Индикаторы развития системы теплоснабжения городского поселения

Таблица 14.1

Перечень целевых показателей эффективности котельных

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.
1.	Установленная тепловая мощность	Гкал/ч	16,288	16,288	16,288	15,288	17,898
2.	Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч	14,6592	14,6592	14,6592	13,7592	16,1082
3.	Потери установленной тепловой мощности	%	10	10	10	10	10
4.	Средневзвешенный срок службы	лет	26	26	26	26	25
5.	УРУТ на выработку тепловой энергии	кг.у.т/Гкал	242,62	242,62	242,62	266,89	285,56
6.	Собственные нужды	Гкал/ч	0,241	0,284	0,149	0,149	0,13
7.	УРУТ на отпуск тепловой энергии	кг.у.т/Гкал	263,74	263,72	257,95	283,75	300,97
8.	Удельный расход электроэнергии	кВт-ч/Гкал	49,4	44,2	60,6	60,6	58,6
9.	Удельный расход теплоносителя	м3/Гкал	0,145	0,176	0,150	0,193	0,177
10.	Коэффициент использования установленной тепловой мощности	%	34,2	34,2	34,2	36,4	33,0

Таблица 14.2.

Перечень целевых показателей эффективности передачи тепловой энергии

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.
1.	Потери тепловой энергии, в т.ч.:	Гкал	н/д	4 689,7	7 367,7	6 678,8	6664,7
2.	через изоляционные конструкции теплопроводов	Гкал	н/д	4638,8	7316,8	6627,9	6611,1
3.	то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов теплоисточника	%	н/д	33,2	44,4	41,9	42,6
4.	с утечкой теплоносителя	Гкал	50,9	50,9	50,9	50,9	53,6
5.	то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов теплоисточника	%					
6.	Потери теплоносителя	м ³	1207,5	1207,5	1207,5	1207,5	1267,0
7.	то же в % от циркуляции теплоносителя	%	600,5	600,5	600,5	608,8	601,5
8.	Удельный расход теплоносителя	т/Гкал	0,065	0,079	0,067	0,070	0,075
9.	Удельный расход электроэнергии	кВт-ч/Гкал	0	0	0	0	0
10.	Фактический радиус теплоснабжения	км	0,74	0,74	0,74	0,74	0,73
11.	Эффективный радиус теплоснабжения	км	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
12.	Температура теплоносителя в подающем теплопроводе, принятая для проектирования тепловых сетей	°С	95	95	95	95	95
13.	Разность температур теплоносителя в подающей и обратной тепломагистрали при расчетной температуре наружного воздуха, в т.ч.	°С	20	20	20	20	20
	нормативная	°С	25	25	25	25	25
	фактическая, в период достигнутого максимума тепловой нагрузки	°С	20	20	20	20	20
14.	Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии	Гкал/ч/км ²	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
15.	Удельная материальная характеристика магистральных и внутриквартальных теплопроводов	м ² /Гкал/ч	228,0	244,4	260,7	277,1	277,0

15 Ценовые (тарифные) последствия

Динамика изменения (роста) тарифов на тепловую энергию, поставляемую теплоснабжающими организациями городского поселения г. Макарьев, приведена в таблице 15.1.

Таблица 15.1

Наименование теплоснабжающих организаций	с 01.01.2018г.	с 01.07.2018г.	с 01.07.2019г.	с 01.07.2020г.
ООО «КХ г. Макарьев»	2969,38	3078,0	3187,0	3305,0
ОГБПОУ «КАК»	1417,36	1469,35	-	-

При существующем тарифе 3078 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 31.01.2019 № 152 принят муниципальный стандарт стоимости отопления в форме пониженного для населения тарифа в размере 2130 руб./Гкал, а для потребителя, расположенного по адресу г. Макарьев, ул. Юрьевецкая, 25, помещение 1, - 1615,1 5 руб./Гкал. Принятие этих стандартов предполагает компенсацию теплоснабжающим организациям разницы в оплате населением за фактически потребленную теплоту, исчисленную по утвержденным тарифам и муниципальным стандартам. Компенсация теплоснабжающей организации недополученного дохода отнимает значительную часть бюджета городского поселения.

Плановый полезный отпуск тепловой энергии населению от ООО «КХ г. Макарьев» составляет 5237,1 Гкал/год. Расчет прогнозируемого объема мер социальной поддержки населению (далее МСП) на 2019 год приведен в таблице 15.1.

Таблица 15.1

Расчет прогнозируемого объема мер социальной поддержки населению на 2019 год

Наименование теплоснабжающей организации	Полезный отпуск тепловой энергии населению, Гкал/год		Тариф, руб./Гкал		Муниципальный стандарт, руб./Гкал		Прогноз объема МСП
	1 полугодие	2 полугодие	1 полугодие	2 полугодие	1 полугодие	2 полугодие	
ООО «КХ г. Макарьев»	2932,8	2304,3	3078,00	3187,00	2130,00	2130,00	тыс. руб. 5215,9

За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, произошло существенное уменьшение расчетно-планового (прогнозируемого) объема МСП с 6904,9 до 5215,9 до тыс. руб. – на 1689 тыс. руб. Начисляемый объем МСП несколько меньше расчетно-планового, поскольку фактическая реализация тепловой энергии населению меньше, чем плановая (в 2018 году составила 4834,5 Гкал).

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.

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

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

При отсутствии природного газа и при высоких тарифах на электроэнергию и ценах на сжиженный углеводородный газ (далее СУГ) переход на индивидуальное теплоснабжение практически происходит на отопление с использованием квартирных твердотопливных котлов и горячее водоснабжение от электрических водонагревателей.

Действующее нормативно-правовое регулирование не предусматривает возможности перехода отдельных квартир в многоквартирном доме с центральным теплоснабжением на иной вид индивидуального отопления.

В соответствии с действующим законодательством переход собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение возможен только всем домом и при соблюдении следующих условий:

- 1) Согласие всех собственников жилых помещений данного многоквартирного дома, остающихся на центральном отоплении, оформленное протоколом собрания собственников в установленном порядке.
- 2) Согласование с поставщиком сжиженного углеводородного газа (СУГ) условий на поставку в данный многоквартирный дом требуемого количества этого топлива (если в качестве топлива собственники квартир приняли СУГ).
- 3) Наличие проекта установки газового оборудования, согласованного с газоснабжающей организацией, а в случае прокладки дымоходов по фасадам здания или в каналах во внутренних несущих стенах, с органами архитектурно-строительного надзора муниципального района.
- 4) Согласование с органами пожарного надзора проекта установки твердотопливного котла или печи (если в качестве топлива собственники квартир приняли уголь или дрова).
- 5) Реконструкция системы отопления дома в соответствии с разработанным и согласованным проектом и сдача работ по акту комиссии с участием представителей теплоснабжающей организации и органов архитектурно-строительного надзора.
- 6) В многоквартирном доме с центральным отоплением переход на индивидуальное отопление отдельных квартир возможен только с согласия теплоснабжающей организации и при согласии всех собственников жилых помещений данного многоквартирного дома, при этом необходим проект реконструкции всей системы отопления дома, разработанный специализированной проектной организацией и согласованный с теплоснабжающей организацией. Проект выполняется по техническим условиям, выданным теплоснабжающей организацией. Затем производится реконструкция системы отопления дома в соответствии с разработанным и согласованным проектом, сдача работ по акту теплоснабжающей организации.

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

При наличии от многоквартирного дома значительного количества заявок на переход к индивидуальному теплоснабжению администрация городского поселения проводит с собственниками помещений организационную работу о переходе ими на индивидуальное теплоснабжение всем домом.

Переход индивидуальных жилых домов с центрального отопления на индивидуальное является правом их собственников и производится в соответствии с п. 2, 3 и 4 указанных выше условий.

В случае начала реализации инвестиционного проекта в г. Макарьев по реконструкции котельных и (или) тепловых сетей переход любых потребителей на индивидуальное теплоснабжение, в том числе и всем многоквартирным домом, в соответствии с ФЗ-190 «О теплоснабжении» [2] не допускается.

17 Установка приборов учета тепловой энергии

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

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

Настоящей схемой теплоснабжения устанавливается обязанность всех потребителей тепловой энергии, подключенных к централизованным системам теплоснабжения, установить в срок до 31 декабря 2020 года приборы учета потребляемой тепловой энергии. Для установки приборов учета потребителям тепловой энергии следует получить в теплоснабжающей организации технические условия на проектирование и установку узлов учета тепловой энергии. В заявке на получение технических условий следует указать адрес потребителя, его расчетную тепловую нагрузку и предполагаемое место для установки приборов, входящих в узел учета тепловой энергии.

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

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

В целях стимулирования покупателей энергетических ресурсов к осуществлению расчетов на основании данных об их количественном значении, определенных при помощи приборов учета, с 1 января 2021 года вводится повышающий коэффициент в размере 1,4 к объему тепловой энергии, определенному за расчетный период с использованием расчетных методов: жилыми домами - по нормативам отопления, бюджетными и прочими потребителями - по расчетным тепловым нагрузкам.

18 Условия вывода из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей

Настоящей схемой теплоснабжения вывод из эксплуатации действующих источников тепловой энергии без их замещения не предусматривается. Собственники или иные законные владельцы в период действия настоящей схемы теплоснабжения могут принять решение о выводе из эксплуатации принадлежащих им источников тепловой энергии или тепловых сетей.

В соответствии с «Правилами вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей», утвержденных постановлением Правительства РФ от 6 сентября 2012 г. №889, собственники котельных и тепловых сетей, планирующие вывод их из эксплуатации (консервацию или ликвидацию), не менее чем за 8 месяцев до планируемого вывода обязаны в письменной форме уведомить в целях согласования вывода их из эксплуатации орган местного самоуправления поселения (с указанием оборудования, выводимого из эксплуатации) о сроках и причинах вывода указанных объектов из эксплуатации. В уведомлении должны быть указаны потребители тепловой энергии, теплоснабжение которых может быть прекращено или ограничено в связи с выводом из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей.

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

Орган местного самоуправления, в который поступило уведомление о выводе из эксплуатации источника тепловой энергии и тепловых сетей, обязан в течение 30 дней рассмотреть и согласовать это уведомление или потребовать от владельца указанных объектов приостановить их вывод из эксплуатации не более чем на 3 года в случае наличия угрозы возникновения дефицита тепловой энергии, выявленного на основании анализа схемы теплоснабжения, при этом собственники или иные законные владельцы указанных объектов обязаны выполнить такое требование органа местного самоуправления.

В случае если продолжение эксплуатации объектов по требованию органа местного самоуправления ведет к некомпенсируемым финансовым убыткам, собственникам или иным законным владельцам указанных объектов должна быть обеспечена компенсация в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации.

Вывод из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей осуществляется только после получения согласования на вывод из эксплуатации от органа местного самоуправления. В случае если от органа местного самоуправления в течение 30 дней заявителю не поступит решение по результатам рассмотрения уведомления, заявитель вправе вывести объекты из эксплуатации в сроки, указанные в уведомлении.

За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, выведен из эксплуатации отвод от тепловой сети котельной Лесторга на ИЖД №7 по пер. Базовый и отключен этот потребитель.

Настоящей схемой теплоснабжения предусматривается вывод из эксплуатации с 01.09. 2020 года 3-х участков тепловых сетей, эксплуатация которых убыточна для теплоснабжающей организации: в 27 квартале до жилого дома №21 по ул. Гагарина, отвод от сетей котельной бани на дом №28 по ул. Ю.Смирнова и отвод от сетей котельной Лесторга на дом №27 по пер. Полевой. Значения тепловых потерь в этих участках тепловых сетей и полезного потребления тепловой энергии приведено в таблице 18.1.

Таблица 18.1

Участок теплосетей	Полезное потребление теплоты, Гкал/год	Тепловые потери трубопроводами участка, Гкал/год
27 квартал от котельной до жилого дома №21 по ул. Гагарина	44,5	38
Отвод на дом №28 по ул. Ю.Смирнова	48,0	27
Отвод на дом №27 по пер. Полевой	19,0	22

Уведомление потребителям тепловой энергии о выводе из эксплуатации этих участков тепловых сетей не менее чем за 8 месяцев до планируемого вывода должна направить администрация городского поселения. В уведомлении потребителям должны быть предложены альтернативные способы теплоснабжения. При этом увеличение платы граждан за данную коммунальную услугу не должно превышать установленных Правительством РФ размеров. Превышение этих размеров должно компенсироваться бюджетами муниципального района и городского поселения.

Перечень использованных федеральных законов и нормативно-правовых актов

1. Федеральный закон от 23.11.2009г. N 261-ФЗ (в ред. от 03.08.2018) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ [«О теплоснабжении»](#).
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку разработки и утверждения».
4. СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
5. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».(Актуализированная редакция СНиП 23.01.99).
6. СП 89.13330.2016. Свод правил. Котельные установки (Актуализированная редакция СНиП II-35-76).
7. СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети.
8. СП 61.13330.2012. Свод правил. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. (Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003).
9. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003).
10. Нормы проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей, 1959 г. М.: Гостройиздат.
11. Правила установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг. Утверждены Постановлением Правительства РФ №306 от 23.05.2006г.
12. Правила вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей». Утверждены постановлением Правительства РФ от 6 сентября 2012 г. №889,
13. Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, нормативов удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии, нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), в том числе в целях государственного регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения. Утвержден приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 10.08.2012 г. N377 г.
14. МДК 4-03.2001. Методика определения нормативных значений показателей функционирования водяных тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения.
15. Правила организации теплоснабжения в РФ. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012г. № 808.
16. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
17. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 18.1.2013г. №1034.
18. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 17 марта 2014 г. N 99/пр.
19. МДС 41-6.2000. Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации.
20. ТСН 23-322-2001 Территориальные строительные нормы Костромской области.
21. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ №565 и Приказом Министерства регионального развития РФ №667 от 29.12.2012 г.

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..