



АДМИНИСТРАЦИЯ
КОСТРОМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

П О С Т А Н О В Л Е Н И Е

от «13» апреля 2018 года № 2495

г. Кострома

«Об утверждении актуализированной схемы теплоснабжения Сущевского сельского поселения Костромского муниципального района Костромской области на период с 2013 по 2027 год»

В соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», Федеральным законом от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении», постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»,

администрация ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить актуализированную схему теплоснабжения Сущевского сельского поселения Костромского муниципального района Костромской области на период с 2013 года по 2027 год.

2. Разместить актуализированную схему Сущевского сельского поселения на официальном сайте администрации Костромского муниципального района Костромской области в течение 15 календарных дней с даты её утверждения.

3. Контроль за исполнением настоящего постановления возложить на заместителя главы администрации Костромского муниципального района Ильинского А.В.

4. Настоящее постановление вступает в силу со дня его подписания.

Глава Костромского
муниципального района



В.Ю. Нода

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоЭксперт»

**Схема теплоснабжения
Сущевского сельского поселения
Костромского муниципального района
Костромской области
на период с 2013 по 2027 год**

Книга 1. Утверждаемая часть схемы теплоснабжения

Договор от 25.07.2018 года № 22.

Директор ООО «ЭнергоЭксперт»

С.И. Домников

2018 год

Содержание

	Аннотация	3
1	Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории сельского поселения	4
1.1	Функциональная структура теплоснабжения	4
1.2	Источники теплоснабжения	5
1.3	Тепловые сети и системы теплоснабжения	7
1.4	Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения	15
1.5	Балансы располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения	18
1.6	Балансы теплоносителя	19
1.7	Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	20
1.8	Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций	21
1.9	Тарифы на тепловую энергию и воду	22
2	Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	24
2.1	Структура тепловых нагрузок в рамках зон действия источников тепловой энергии	24
2.2	Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки источников тепловой энергии	26
3	Перспективные балансы производства и потребления тепловой энергии и теплоносителя	27
3.1	Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	27
3.2	Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя	28
3.3	Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии	31
4	Решения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	32
4.1	Предложения по строительству и реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок	32
4.2	Предложения по выводу из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии	35
4.3	Оптимальные температурные графики отпуска тепловой энергии	37
5	Решения по строительству и реконструкции тепловых сетей	38
5.1	Строительство тепловых сетей для обеспечения объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников	38
5.2	Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности и живучести теплоснабжения	38
5.3	Строительство и реконструкция тепловых сетей для перераспределения тепловой нагрузки между теплоисточниками	38
5.4	Строительство и реконструкция насосных станций	38
6	Зоны действия источников теплоснабжения	39
7	Перспективные топливные балансы	40
7.1	Перспективные максимальные часовые и годовые расходы основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии	40
7.2	Нормативные запасы топлива	42
8	Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	43

9	Решение об определении единой теплоснабжающей организации	44
10	Решение по бесхозным тепловым сетям	44
11	Условия вывода из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей	45
12	Условия и организация перехода собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение	46
13	Установка приборов учета тепловой энергии	48

Аннотация

Актуализация схемы теплоснабжения Суцевского сельского поселения Костромского муниципального района Костромской области осуществлялась согласно договору от 25.07.2018 года №22 между ИП Горохов С.Ж. (Заказчик) и обществом с ограниченной ответственностью «ЭнергоЭксперт» (Исполнитель) и по согласованию с администрацией Костромского муниципального района.

При 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 и другие руководящие документы и справочная литература.

Полный список использованной литературы приведен в конце книги 2.

Для разработки схемы теплоснабжения Исполнитель произвел сбор информации:

- о сельском поселении и перспективах его развития;
- о теплоснабжающих организациях, их оборудовании, тепловых сетях, производственно-экономических показателях;
- об инвестиционных проектах теплоснабжающих организаций;
- о нормативах теплоснабжения, тарифах на тепловую энергию.

Необходимость актуализации схемы теплоснабжения возникла в связи с изменениями в составе оборудования котельных, изменениями в составе подключенных потребителей, а также в связи с проводимой реконструкцией котельной в п. Прибрежный, по причине отказа МУП «Коммунсервис» предоставлять коммунальную услугу – теплоснабжение жилого фонда, бюджетных и прочих потребителей в п. Прибрежный.

В процессе актуализации схемы теплоснабжения были уточнены тепловые нагрузки на источники тепловой энергии, состав оборудования котельных, схемы тепловых сетей. Внесены изменения в зоны централизованного и индивидуального теплоснабжения сельского поселения. Схемы тепловых сетей нанесены на планы 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.

Были существенно переработаны и дополнительно введены в схему теплоснабжения следующие разделы:

- Условия и организация перехода собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение;
- Условия вывода из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей;
- Предложение по определению единой теплоснабжающей организации.

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

1.1 Функциональная структура теплоснабжения

Общая жилая площадь в Суцевском сельском поселении составляет 68611 м². В настоящее время обеспеченность общей площадью по Суцевскому сельскому поселению равна 28,0 м²/чел.

Площадь квартир в домах с индивидуальным теплоснабжением составляет 32,432 м². В соответствии с генпланом поселения объем жилищного фонда будет увеличиваться темпом 600 м²/год и только в сфере индивидуального строительства. К 2027 (за 10 лет) году площадь индивидуального жилого фонда составит 38,432 тыс. м². Всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление.

В его состав Суцевского сельского поселения входят населенные пункты:

Таблица 1.1.1

№	Населённый пункт	Тип населённого пункта	Население
1	Шувалово	посёлок	1266
2	Сущёво	село, административный центр	1445
3	Прибрежный	посёлок	425
4	Пестрюнино	деревня	0
5	Невежино	деревня	46
6	Крутик	деревня	230
7	Иванищево	деревня	8
8	Жданово	деревня	137
9	Горки	деревня	1
10	Болтаново	деревня	9
11	Бельково	деревня	0
12	Барское	деревня	2
13	Акулово	деревня	57
14	Абабурово	деревня	60
	Итого		3686

Численность населения Суцевского сельского поселения за период действия схемы теплоснабжения составляла:

Таблица 1.1.2

2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
4546	4563	4561	4535	4543

Как следует из таблицы 1.1, численность населения имеет тенденцию к постоянству. Трудоспособное население города составляет 61%.

Таблица 1.1.3

Площадь жилого фонда Суцевского сельского поселения

Наименование	Общая площадь жилого фонда, м ²
Существующий жилой фонд, всего	68611
Прирост жилого фонда в год	600

В Суцевском сельском поселении деятельность по теплоснабжению осуществляют 2 теплоснабжающие организации: МУП «Коммусервис» Костромского района на территории с. Сущево и п. Шувалово, ИП Горохов С.Ж. на территории п. Прибрежный.

Основными потребителями тепловой энергии являются жилой сектор, различные бюджетные учреждения и организации сферы образования, культуры, медицины и системы исполнения наказаний.

Все системы централизованного теплоснабжения в сельском поселении закрытого типа. Подключение систем отопления потребителей осуществляется по зависимой схеме. Горячее водоснабжение (далее ГВС) потребителей осуществляется от котельных в с. Сущево, п. Шувалово и в п. Прибрежный (для учреждений УФСИН), от которых горячая вода подается по отдельным 2-х трубным линиям круглогодично. Для проведения в летний период ремонтных работ на оборудовании котельных и на теплосетях ГВС прекращается:

- на котельных МУП «Коммунсервис» Костромского района на 14 дней;
- на котельной ИП Горохов С.Ж. на 7 дней.

МУП «Коммунсервис» уведомил администрацию Костромского района о прекращении работы котельной в п. Прибрежный в отопительный период 2018-2019г.г.

Постановлением администрации Костромского муниципального района Костромской области от 03.08.2018 года № 1491 МУП «Коммунсервис» признано утратившим статус единой теплоснабжающей организации в границах системы теплоснабжения, состоящей из источника теплоснабжения – муниципальной котельной в п. Прибрежный Сушевского сельского поселения, присоединенных тепловых сетей и потребителей.

Согласно постановлению Администрации Костромского муниципального района от 07.09.2018г: №1785 ИП Горохов С.Ж. наделен статусом единой теплоснабжающей организации в зоне действия собственной котельной п. Прибрежный Сушевского сельского поселения.

Теплоснабжение отдельных учреждений и организаций осуществляется собственными источниками. Собственные теплоисточники имеют АО «Шувалово», ООО «Сущёво», администрация сельского поселения и другие организации.

Газифицированы с. Сущево, п. Шувалово, д. Невежино (31дом), д. Акулово (47домов), д. Иванищево (3 дома), д. Абабурово (44 дома), д. Жданово (40 домов) и д. Крутик (80 домов).

1.2 Источники теплоснабжения

В с. Сущево и в п. Шувалово источниками тепловой энергии являются котельные МУП «Коммунсервис» Костромского района, работающие на природном газе. На этих котельных имеются водоподготовительные установки, которые очищают подпиточную воду от механических примесей и снижают ее жесткость. Котлы ТВГ-1,5 и КВГ-4,65 устаревшей конструкции, прошли режимную наладку в установленные сроки. Для приготовления и подачи потребителям горячей воды на котельных установлены циркуляционные насосы и водоподогреватели: на котельной в с. Сущево – пластинчатый, на котельной в п. Шувалово – кожухотрубный. На котельных отсутствует приборный учет потребляемой воды и отпускаемой тепловой энергии. Котельные работают с постоянным присутствием обслуживающего персонала. В штате каждой котельной числится по 11 работников.

В п. Прибрежный в связи с выводом из эксплуатации угольной котельной теплоснабжение ее потребителей по согласованию с администрацией Костромского муниципального района (распоряжение от 19.04.2018 г. №436-р) переведено на котельную ИП Горохов С.Ж., работающую на отходах деревообработки (щепе). С этой целью на котельной произведена реконструкция: заменены котлы на более мощные и энергоэффективные КВТ 2000, установлены дополнительные сетевые насосы. Объем инвестиций предпринимателя составил 22098,5 тыс. руб. На котельной имеется узел учета отпускаемой тепловой энергии. Котловой и сетевой контуры разделены пластинчатыми теплообменниками.

Сведения об источниках теплоснабжения Сушевского сельского поселения приведены в таблице 1.2.1.

Характеристика источников тепловой энергии Сушевского сельского поселения

Наименование теплоснабжающей организации, теплоисточника	Адрес теплоисточника	Основные потребители	Вид топлива	Производство тепловой энергии, Гкал/год	Сведения по основному оборудованию				
					Марки котлов	Количество, шт.	Мощность, Гкал/ч		Год ввода в эксплуатацию
							Установленная	Фактическая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МУП «Коммусервис» Костромского района									
Котельная с. Сушево	с. Сушево	Школ, детсад, ж/дома, почта, лесничество, прочие потребители	Природный газ	5212,1	ТВГ-1,5	3	4,5	2,605	2007
Котельная п. Шувалово	п. Шувалово	Школа, детсад, ДШИ, почта, ФАП, дом культуры, ж/дома, прочие потребители	Природный газ	6410,3	КВГ-4,65	2	8,0	4,68	1999
ИП Горохов С.Ж.							12,5	7,285	
Котельная п. Прибрежный*	п. Прибрежный	Жилые дома, ФАП, почта, объекты учреждения УФСИН ИК-3, КП-5, гараж, пожарное депо	Щепа	6338,3	КВТ 2000	2	3,44	3,44	2018
Итого по котельным централизованных систем теплоснабжения				17960,7			15,94	10,725	
Котельные предприятий и организаций									
АО «Шувалово»	п. Шувалово	Свинокомплекс	Природный газ	Нет данных	Vitoplex SX2A-753	2	1,89	1,89	2016
АО «Сушево»	с. Сушево	Сельхозпроизводство	Природный газ	Нет данных	Братск-1	1	0,86	0,69	1983
Итого по всем котельным						10	18,69	13,305	

1.3 Тепловые сети и системы теплоснабжения

Тепловые сети от всех теплоисточников являются локальными, транспортирующими тепловую энергию от отдельных котельных. Резервирующих переемы между тепловыми сетями нет. Основными типами прокладки тепловых сетей в сельском поселении является подземная бесканальная и надземная на высоких и низких опорах.

Значительная часть тепловых сетей в п. Шувалово спроектирована и проложена 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 первоначальных проектных норм.

Надземные участки сетей в селе Сущево проложены в 2007 году, подземные участки проложены в 1983 году.

Локальные тепловые сети от котельных МУП «Коммуналсервис» Костромского района имеют протяженность:

с. Сущево 1503 м - сети отопления (в 2-х трубном исчислении); сети ГВС 527, 5 м (в 2-трубном исчислении).

п. Шувалово 2551 м – сети отопления (в 2-х трубном исчислении); сети ГВС 2403 м (в 2-х трубном исчислении).

Локальные тепловые сети от котельной ИП Горохов С.Ж. в п. Прибрежный имеют суммарную протяженность сетей отопления 1966 м (в 2-х трубном исчислении). Услуга горячего водоснабжения для населения не предоставляется.

Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей приведены в таблице 1.3.1.

Регулирование отпуска тепловой энергии потребителям – качественное путем изменения температуры теплоносителя в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха по температурному графику тепловой сети, который должен быть определен схемой теплоснабжения и утвержден администрацией муниципального района. Все тепловые сети закрытого типа без разбора из них теплоносителя. Горячее водоснабжение от котельных осуществляется по отдельным 2-х трубным линиям.

Рекомендуемый температурный график работы существующих газовых котельных в с. Сущево и в п. Шувалово, а также щеповой котельной в п. Прибрежный составляет 95/70°C и представлен на рисунке 1.3.1.

Подключение систем отопления потребителей к тепловым сетям котельных зависимое безэлеваторное.

Актуализированные схемы тепловых сетей с. Сущево, п. Шувалово и п. Прибрежный приведены на рисунках 1.3.2 – 1.3.4.

Таблица 1.3.1.

Характеристика водяных тепловых сетей Сушевского сельского поселения

Населенный пункт, наименование, участка	Длина участка, м	Наружный диаметр трубопро- водов Дн, м	Тип прокладки	Теплоизо- ляционный материал	Год ввода в эксплу- атацию	Объем тепло- сети, м ³	Матери- альная характе- ристика, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
с. Сушево, сети отопления							
Котельная - ТКО	246	159	надземная	минплита	2007	8,86	78,2
ТКО-дом 12	8	38	надземная	минплита	2007	0,01	0,6
ТКП-школа	15	108	надземная	минплита	2007	0,24	3,2
отвод на школу и ж/дома	57	38	надземная	минплита	2007	0,07	4,3
ТКО - ж/дом 18б	5	108	подземная	минплита	1999	0,08	1,1
ТК-12-ТК-17	237	108	надземная	минплита	2007	3,79	51,2
отводы к домам 9,15	14	57	надземная	минплита	2007	0,06	1,6
ТК17-ТК18	26	76	подземная	минплита	1999	0,20	4,0
ТК18-ж/д 18	16	76	надземный	минплита	2007	0,12	2,4
ТК18-ж/д 18а	86,5	76	надземная	минплита	2007	0,67	13,1
котельная-ТКВ	127	76	надземная	минплита	2007	0,99	19,3
отводы к домам 4,6	10	57	надземная	минплита	2007	0,04	1,1
ТК8 - ТК9	45	57	надземная	минплита	2007	0,18	5,1
ТК9 - Почта	6	57	надземная	минплита	2007	0,02	0,7
ТК9 -ж/дом ул.Советская,1	7	57	подземная	минплита	1999	0,03	0,8
	70	45	подземная	минплита	1999	0,20	6,3
Котельная - ТК1	59	219	надземная	минплита	2007	3,78	25,8
ТК1 - ТК2	57	219	надземная	минплита	2007	3,65	25,0
отводы к домам 1,2,3	28,5	57	надземная	минплита	2007	0,11	3,2
ТК2 - ТК3	47	219	надземная	минплита	2007	3,01	20,6
ТК3 - ТК3.1	44	108	надземная	минплита	2007	0,70	9,5
П1-ТК6	111	108	подземная	минплита	1999	1,78	24,0
отвод- к домам 7,6	15	57	подземная	минплита	1999	0,06	1,7
ТК5 - дом 5	48	108	подземная	минплита	1999	0,77	10,4
ТК3 - ПК7	93	108	надземная	минплита	2007	1,49	20,1
11.-12.	15	76	подземная	минплита	1999	0,12	2,3
12.-дом1а детсад	10	76	надземная	минплита	2007	0,08	1,5
итого по сетям ЦО	1503					31,10	337,3
сети ГВС							
Котельная - ТК1	59	108	надземная	минплита	2007	0,94	12,7
ТК1 - ТК2	57	108	надземная	минплита	2007	0,91	12,3
отводы к домам 1,2,3	28,5	57	надземная	минплита	2007	0,07	2,3
ТК2 - ТК3	47	108	надземная	минплита	2007	0,75	10,2
ТК3 - ТК3.1	44	108	надземная	минплита	2007	0,70	9,5
П1 - ТК6	111	108	подземная	минплита	1999	1,78	24,0
отвод к домам 7,6	15	57	подземная	минплита	1999	0,04	1,2
ТК5 - дом5	48	57	подземная	минплита	1999	0,12	3,9
ТК3 - ПК7 - 11	93	76	надземная	минплита	2007	0,55	11,7
11. - 12.	15	57	подземная	минплита	1999	0,06	1,7
12 - дом1а детсад	10	57	надземная	минплита	2007	0,04	1,1
итого по сетям ГВС	527,5					5,97	90,8
всего по сетям отопл. и ГВС с. Сушево	2030,5					37,07	428,01

1	2	3	4	5	6	7	8
п. Шувалово, сети отопления							
Котельная - УТ1	20	159	надземная	минплита	1999	0,72	5,6
УТ1 - 1	15	159	надземная	минплита	1999	0,54	3,0
УТ2 - магазин	10	57	надземная	минплита	1999	0,04	5,3
ТУ2 - УТ3	30	159	надземная	минплита	1999	1,08	5,5
УТ3 - магазин Лиза	30	25	надземная	минплита	1999	0,04	20,1
УТ3 - 2	122	159	надземная	минплита	1999	4,39	20,8
2 - дом культуры	38	38	надземная	минплита	1999	0,05	19,1
2 - УТ4	111	159	надземная	минплита	1999	4,00	25,0
УТ4 - д/сад Ромашка	68	108	надземная	минплита	1999	1,09	28,9
УТ4 - П1	200	108	надземная	минплита	1999	3,20	24,8
П1 - УТ5	30	108	подземная	минплита	1999	1,04	14,0
УТ5 - УТ6	100	108	подземная	минплита	1999	0,94	11,8
УТ6 - гостиница	17	57	подземная	минплита	1999	0,19	8,1
УТ6 - К1	80	89	подземная	минплита	1999	0,32	7,3
К1 - П3	3	57	подземная	минплита	1999	0,31	16,4
П3 - школа	150	108	надземная	минплита	1999	2,40	17,3
школа	20	57	надземная	минплита	1999	0,08	22,7
П-4 - П-2	200	108	надземная	минплита	1999	3,20	24,1
П2 - УТ7	23	108	надземная	минплита	1999	0,37	4,2
УТ7 - ж/дома 11,13	30	57	надземная	минплита	1999	0,12	3,1
С1 - П1	25	57	надземная	минплита	1999	0,10	4,8
П1 - ж/дом 9	60	57	надземная	минплита	1999	0,24	28,7
1 - УТ-8	159	159	надземная	минплита	1999	5,72	27,0
УТ8 - УТ9 (ж/д 12)	30	57	надземная	минплита	1999	0,08	3,4
УТ9 - УТ10 (ж/д 10)	30	57	надземная	минплита	1999	0,08	4,4
УТ10 - УТ11	30	89	надземная	минплита	1999	0,318	3,2
УТ11 - ж/д8	10	57	надземная	минплита	1999	0,026	2,3
УТ11 - УТ12	20	88	надземная	минплита	1999	0,212	2,3
УТ12 - ж/д 6	10	57	надземная	минплита	1999	0,026	3,4
УТ12 - ж/д 4	50	57	надземная	минплита	1999	0,13	11,5
УТ1(котельная) - УТ13	80	108	надземная	минплита	1999	1,28	14,8
УТ13 - УТ14	57	108	надземная	минплита	1999	0,912	10,3
УТ14 - УТ15	38	108	надземная	минплита	1999	0,608	8,1
УТ15 - ж/д 9	70	57	надземная	минплита	1999	0,182	5,4
УТ15 - ж/д 8	25	57	надземная	минплита	1999	0,1	2,6
УТ15 - ж/д 6,7 ул. Ленина	20	57	надземная	минплита	1999	0,08	15,2
УТ13 - УТ16	130	108	надземная	минплита	1999	2,08	17,5
УТ16 - ж/д 2,1	60	57	надземная	минплита	1999	0,24	10,3
УТ16-УТ17	120	57	надземная	минплита	1999	0,48	9,7
УТ16-ж/д 1,2,3,4,5	50	57	надземная	минплита	1999	0,2	4,0
УТ17 - магазин Лукоморье	30	38	надземная	минплита	1999	0,036	7,9
УТ17 - ФАП	150	45	надземная	минплита	1999	0,42	6,8
Итого по сетям ЦО	2551					37,66	490,8
Сети ГВС							
Котельная - УТ1	20	108	надземная	минплита	1998	0,32	4,3
УТ1 - 1	15	108	надземная	минплита	1998	0,24	1,9
УТ2 - магазин	10	25	надземная	минплита	1998	0,01	2,9
УТ-2 - УТ3	30	89	надземная	минплита	1998	0,32	15,8
УТ-3 - 2	122	108	надземная	минплита	1998	1,95	14,1
2 - Дом культуры	38	25	надземная	минплита	1998	0,05	10,8

1	2	3	4	5	6	7	8
2 - УТ-4	111	89	надземная	минплита	1998	0,87	15,9
УТ-4 - детсад Ромашка	68	89	надземная	минплита	1998	0,53	23,9
УТ-4 - П1	200	89	надземная	минплита	1998	1,56	20,5
П1 - УТ5	30	89	подземная	минплита	1998	0,23	3,3
УТ-5 - дом 48	25	25	подземная	минплита	1998	0,03	9,5
ТК-5 - УТ-6	100	89	подземная	минплита	1998	0,78	9,3
УТ-6 - гостиница	17	25	подземная	минплита	1998	0,02	9,0
П3 - школа	150	57	надземная	минплита	1998	0,60	9,3
школа	20	38	надземная	минплита	1998	0,02	12,2
П 4 - П 2	200	57	подземная	минплита	1998	0,80	12,7
П 2 - УТ 7	23	57	надземная	минплита	1998	0,09	2,5
УТ-7 – ж/дома 11,13	30	38	надземная	минплита	1998	0,04	2,1
S 1 - П 5	25	38	надземная	минплита	1998	0,03	3,2
П 5 –ж/дом 9	60	38	надземная	минплита	1998	0,07	19,5
1 - УТ1-8	159	108	надземная	минплита	1998	2,54	18,3
УТ-9 - УТ-10	30	38	надземная	минплита	1998	0,04	3,8
УТ-10 - УТ-11	30	89	надземная	минплита	1998	0,12	2,1
УТ-11 – ж/дом 8	10	38	надземная	минплита	1998	0,01	2,2
УТ-11 - УТ-12	20	89	надземная	минплита	1998	0,21	2,2
УТ-12 –ж/дом 6	10	38	надземная	минплита	1998	0,01	2,2
УТ-12 – ж/дом 4	50	38	надземная	минплита	1998	0,06	9,9
УТ-1 - У Т13	80	108	надземная	минплита	1998	1,28	11,9
УТ-13 - УТ 1 4	57	57	надземная	минплита	1998	0,23	5,4
УТ-14 - У Т15	38	57	надземная	минплита	1998	0,15	4,8
УТ15 - ж/дом 9	70	38	надземная	минплита	1998	0,08	3,6
УТ15 - ж/дом 8	25	38	надземная	минплита	1998	0,03	1,7
УТ15 - ж/дом 7 ул. Ленина	20	38	надземная	минплита	1998	0,02	8,2
УТ13 - УТ 16	130	57	надземная	минплита	1998	0,52	9,7
УТ 16 – ж/дома 2,1	60	38	надземная	минплита	1998	0,07	7,7
УТ16 - УТ17	120	45	надземная	минплита	1998	0,34	7,3
УТ 16 – ж/дома 1,2,3,4,5 отводы	50	38	надземная	минплита	1998	0,06	8,7
УТ-17 - ФАП	150	45	надземная	минплита	1998	0,42	6,8
Итого по сетям ГВС	2403					14,76	318,95
Всего по сетям отопл. и ГВС п. Шувалово	4954					52,42	809,74
п. Прибрежный, сети отопления							
котельная - забор ИК-3	50	159	надземный	минплита	2011	1,80	15,9
котельная - УТ-17	41	89	надземная	минплита	2011	0,43	7,3
УТ-17 - УТ-18	10	89	надземная	минплита	2011	0,11	1,8
УТ-18 - УТ-19(забор КП- 5)	131	89	надземная	минплита	2011	1,39	23,3
УТ-17 - объект 8	11	45	надземная	минплита	2011	0,03	1,0
УТ-18 - объект 7	13	45	надземная	минплита	2011	0,03	1,2
котельная - УТ2	522	108	бесканальная	ППУ	2018	8,35	112,8
УТ2 - УТ3 - УТ4 - УТ5 - УТ5.1	112	159	надземная	минплита	2006	4,03	35,6
УТ3 - ж/д №17	58	57	надземная	минплита	2006	0,23	6,6
УТ4 - УТ6 - почта, ФАП	67	57	надземная	минплита	2006	0,27	7,6
УТ6 - ж/д №14	24	57	надземная	минплита	2006	0,10	2,7
УТ5 - гараж	12	57	надземная	минплита	2006	0,05	1,4

1	2	3	4	5	6	7	8
УТ5.1 - ж/д №8	101	57	надземная	минплита	2006	0,40	11,5
УТ5.1 - пож.депо	53	57	надземная	минплита	2006	0,21	6,0
УТ2 - УТ7 - УТ8	32	159	надземная	минплита	2006	1,15	10,2
УТ7 - ж/д №12	16	57	надземная	минплита	2006	0,06	1,8
УТ8 - ж/д №10	19	57	надземная	минплита	2006	0,08	2,2
УТ8 - УТ10	76	89	надземная	минплита	2006	0,81	13,5
УТ10 - ж/д №11	15	57	надземная	минплита	2006	0,06	1,7
УТ10 - УТ10.1	19	89	надземная	минплита	2006	0,20	3,4
УТ10.1 - ж/д №7	77	76	надземная	минплита	2006	0,60	11,7
УТ8 - УТ10.2	62	159	надземная	минплита	2006	2,23	19,7
УТ10.2 - УТ10.1 - УТ10	48	108	надземная	минплита	2006	0,77	10,4
УТ10.1 - ж/д №10	7	57	надземная	минплита	2006	0,03	0,8
УТ10 - ж/д №8	43	89	надземная	минплита	2006	0,46	7,7
УТ10 - УТ11	33	89	надземная	минплита	2006	0,35	5,9
УТ11 - ж/д №4	7	57	надземная	минплита	2006	0,03	0,8
УТ11 - ж/д №1	75	76	надземная	минплита	2006	0,59	11,4
Итого сети отопления	1734					24,85	335,9
Сети ГВС							
котельная - забор ИК-3	50	89	надземный	минплита	2011	0,37	7,3
котельная - УТ-17	41	57	надземная	минплита	2011	0,14	4,2
УТ-17 - УТ-18	10	57	надземная	минплита	2011	0,03	1,0
УТ-18 - УТ-19 (забор КП-5)	131	57	надземная	минплита	2011	0,43	13,4
итого сети ГВС	232					0,97	25,86
Всего по сетям отопл. и ГВС п. Прибрежный	1966					25,8	361,7

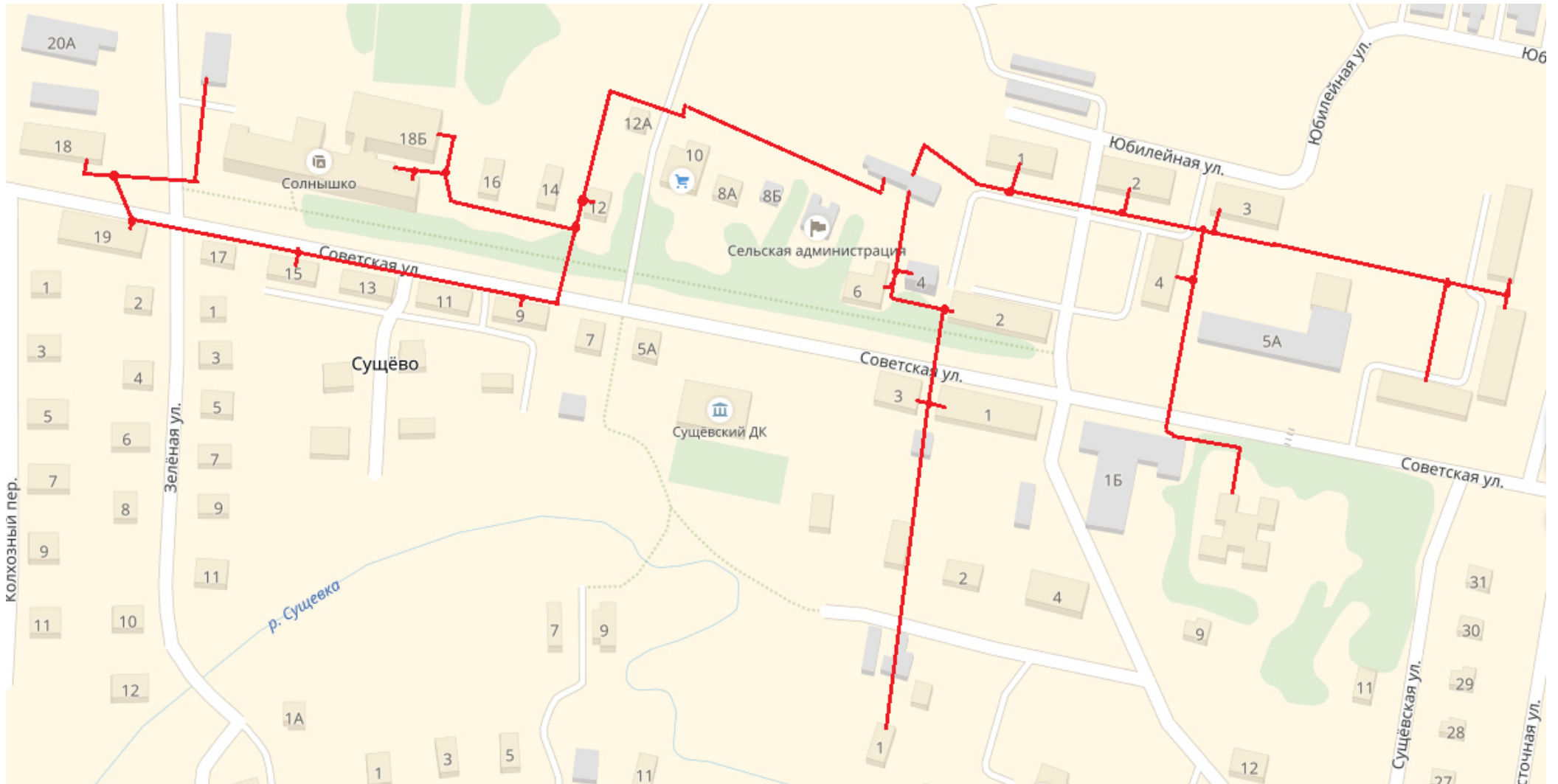


Рисунок 1.3.2 – Схема тепловых сетей с. Сущево

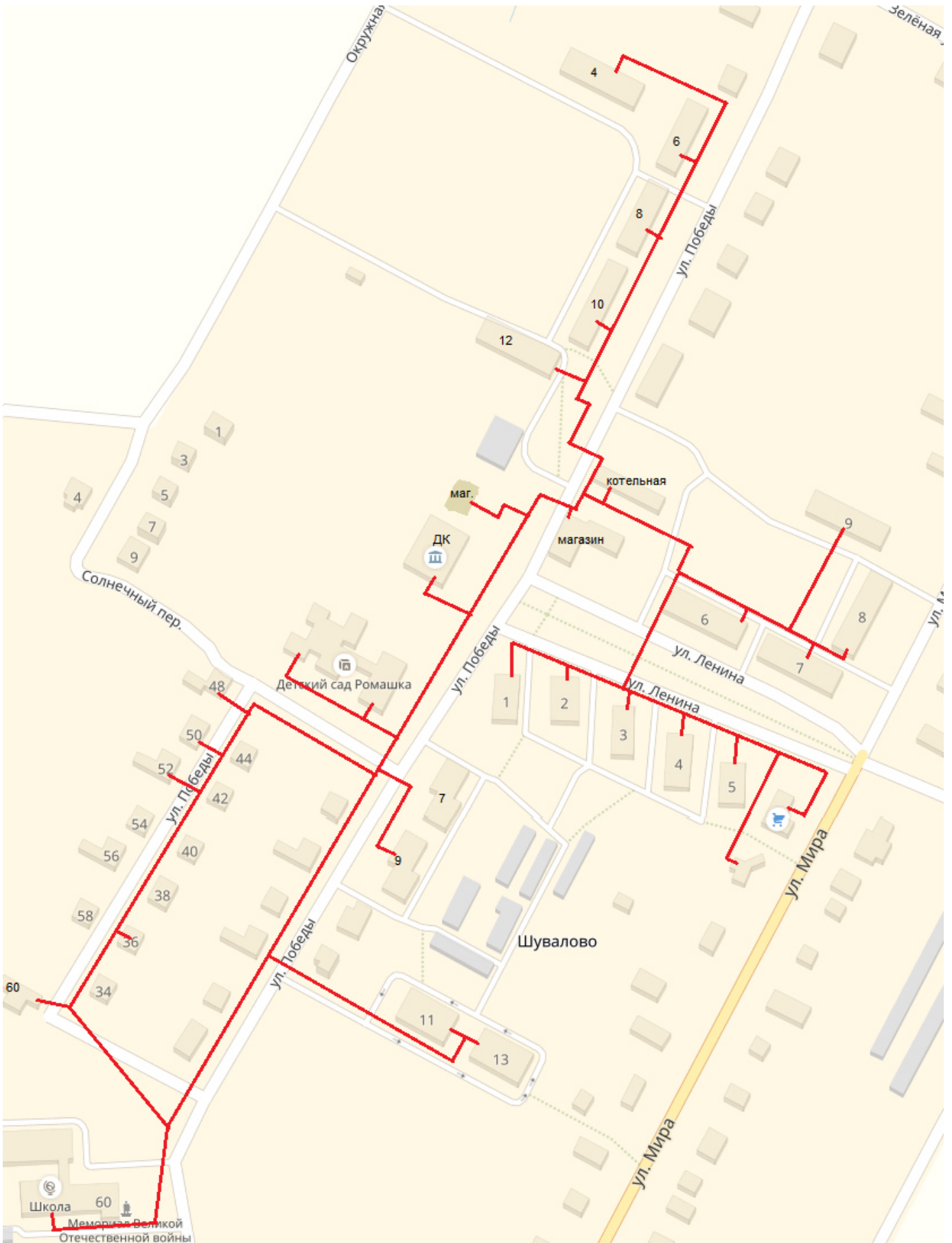


Рисунок 1.3.4 – Схема тепловых сетей п. Шувалово

1.4 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения

Список, подключенных к тепловым сетям потребителей и их уточненные тепловые нагрузки, приведен в таблице 1.5.1.

Расчетные тепловые нагрузки на ГВС определены по факту годового потребления тепловой энергии на эти цели (расчет выполнен по факту базового 2017 года). Фактическое время потребления горячей воды составляет 16 ч в сутки. При наличии на котельных баков-аккумуляторов горячей воды более, чем достаточной емкости, расчетные тепловые нагрузки на ГВС могут быть определены по формуле:

$$Q_{\text{огВС}} = Q_{\text{ГВС}} / (16 * \tau_{\text{ГВС}}) \quad (1)$$

где $Q_{\text{ГВС}}$ – годовое потребление тепловой энергии на ГВС от котельной, Гкал;

$\tau_{\text{ГВС}}$ – период ГВС, составляет 351 день в году.

Для котельной с. Сущево $Q_{\text{огВС}} = 279,05 / (16 * 351) = 0,0497$ Гкал/ч;

Для котельной п. Шувалово $Q_{\text{огВС}} = 681,82 / (16 * 351) = 0,1214$ Гкал/ч;

Для котельной п. Прибрежный тепловая нагрузка на ГВС определена по нормативам потребления горячей воды каждым зданием учреждений ИК-3 и КП-5 и составляет 0,1740 Гкал/ч.

Таблица 1.5.1

Список потребителей, подключенным к тепловым сетям и их тепловые нагрузки

Теплоснабжающая организация, котельная	Тепловые нагрузки	
	отопление	ГВС
МУП «Коммуналсервис»		
Котельная с. Сущево		
Жилой дом ул. Юбилейная, 1	0,042	
Жилой дом ул. Юбилейная, 2	0,0397	
Жилой дом ул. Юбилейная, 3	0,0544	
Жилой дом ул. Юбилейная, 4	0,036	
Жилой дом ул. Юбилейная, 5	0,067	
Жилой дом ул. Юбилейная, 6	0,065	
Жилой дом ул. Юбилейная, 7	0,079	
Жилой дом ул. Советская, 1	0,0248	
Жилой дом ул. Советская, 2	0,052	
Жилой дом ул. Советская, 4	0,0135	
Жилой дом ул. Советская, 6	0,0191	
Жилой дом ул. Советская, 9	0,0195	
Жилой дом ул. Советская, 12	0,0133	
Жилой дом ул. Советская, 15	0,011	
Жилой дом ул. Советская, 18	0,045	
Жилой дом ул. Советская, 19	0,047	
Жилой дом ул. Суцевская, 1	0,0054	
Школа новая ул. Советская, 18б	0,1524	
Школа старая ул. Советская, 18б	0,0828	
Гараж школы ул. Советская, 18	0,0221	
Квартира школы ул. Советская, 18а	0,0161	
Д/сад Солнышко ул. Советская, 1а	0,0956	
Адм. здание ул. Советская, 6	0,0327	
Костромское лесничество, ул. Советская, 4	0,0078	
Почта ул. Советская, 3	0,0208	
Итого по котельной	1,064	0,0497

Котельная п. Шувалово		
Жилой дом ул. Ленина, 1	0,029	
Жилой дом ул. Ленина, 2	0,0314	
Жилой дом ул. Ленина, 3	0,0319	
Жилой дом ул. Ленина, 4	0,0156	
Жилой дом ул. Ленина, 5	0,020	
Жилой дом ул. Ленина, 6	0,074	
Жилой дом ул. Ленина, 7	0,086	
Жилой дом ул. Ленина, 8	0,097	
Жилой дом ул. Ленина, 9	0,069	
Жилой дом ул. Победы, 4	0,0892	
Жилой дом ул. Победы, 6	0,0895	
Жилой дом ул. Победы, 8	0,092	
Жилой дом ул. Победы, 9	0,0337	
Жилой дом ул. Победы, 10	0,0917	
Жилой дом ул. Победы, 11	0,0279	
Жилой дом ул. Победы, 12	0,0813	
Жилой дом ул. Победы, 13	0,0357	
Жилой дом ул. Победы, 36	0,0141	
Жилой дом ул. Победы, 60	0,0251	
ОГБУЗ ОБ №2 Мира, 15а	0,0154	
Дом культуры, ул. Победы, 63	0,05	
Детсад Ромашка ул. Победы, 62	0,1264	
Школа ул. Победы, 60	0,1585	
АО Костромское ул. Победы, 65	0,0188	
Лабутина Е.В. ул. Мира, 12	0,0123	
Краснов С.К. ул. Победы, 67	0,0029	
Почта ул. Мира, 15а	0,0049	
ЦБС ул. Победы, 62	0,0065	
ООО Сельбыт ул. Победы, 65	0,0116	
ДШИ ул. Победы, 60	0	
Итого по котельной	1,4414	0,1214
ИП Горохов С.Ж.		
Котельная п. Прибрежный	-	
Жилой дом ул. Набережная, 1	0,0828	
Жилой дом ул. Парковая, 4	0,0748	
Жилой дом ул. Парковая, 8	0,0742	
Жилой дом ул. Мира, 7	0,0910	
Жилой дом ул. Мира, 8	0,1195	
Жилой дом ул. Мира, 10	0,1068	
Жилой дом ул. Мира, 11	0,0887	
Жилой дом ул. Мира, 12	0,0669	
Жилой дом ул. Мира, 14	0,0563	
Жилой дом ул. Мира, 17	0,0604	
пожарное депо ул. Мира, 19	0,0431	
гараж ул. Мира, 16	0,0437	
ФАП, почта ул. Парковая, 5	0,0183	
Учреждение ИК-3	1,3195	0,1659
Учреждение КП-5	0,1281	0,0081
Итого по котельной	2,3741	0,1740

Все жилые дома в Сущевском сельском поселении имеют тепловую нагрузку менее 0,2 Гкал/ч. В соответствии со ст. 13 ФЗ-261 эти жилые дома имеют право не устанавливать приборы учета тепловой энергии. Фактически установлены узлы учета тепловой энергии на жилых домах по ул. Победы, 10, ул. Победы, 12 в п. Шувалово и по ул. Юбилейная, 1 в с. Сущево – всего 3 узла учета. Учреждения и организации, прочие потребители обязаны были в срок до 01.01.2011 г. установить приборы учета потребляемой тепловой энергии. Прежде всего, это положение закона относится к школам и детским садам, как наиболее крупным потребителям теплоты, однако, эти учреждения до сих пор приборы учета тепловой энергии не установили.

Со времени разработки схемы теплоснабжения Сущевского сельского поселения (с 2012 года) произошло существенное уменьшение тепловой нагрузки на котельные, в основном, по причине перехода части индивидуальных жилых домов и части квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение. Соответственно произошло и уменьшение тепловой нагрузки на ГВС. Динамика изменения тепловой нагрузки на центральное отопление (ЦО) приведена в таблице 1.5.2.

Таблица 1.5.2

Динамика изменения тепловой нагрузки на отопление в Сущевском сельском поселении

Населенный пункт	Прежняя нагрузка ЦО, Гкал/ч	Новая нагрузка ЦО, Гкал/ч	Уменьшение нагрузки, %
с. Сущево	1,6579	1,064	35,8
п. Шувалово	1,7653	1,4683	16,8
п. Прибрежный	1,014	0,9265	8,6
Итого	4,4372	3,4588	22,0

Суммарные расчетные тепловые нагрузки на отопление в зонах действия источников теплоснабжения, указанные в договорах с потребителями, приведены в таблице 1.5.3.

Таблица 1.5.3

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	
Котельная с. Сущево	Школа, д/сад, адм. здания, 16 ж/домов	1,064	0,0497	1,1137	2,605
Котельная п. Шувалово	Школа, д/сад, ДК, почта, ОГБУЗ ОБ №2, адм. здания, 19 ж/домов	1,4683	0,1214	1,5897	4,68
Котельная п. Прибрежный	Почта, ОГБУЗ ОБ №2, ДК, адм. здания, 9 ж/домов, ИК-3, КП-5	2,3741	0,174	2,5481	3,44
Итого по сельскому поселению		4,9064	0,3451	5,2515	10,725

Как следует из данных, приведенных в таблицах 1.2.1 и 1.5.3, у теплоснабжающих организаций нет дефицита в тепловой мощности теплоисточников.

1.5 Балансы располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения

Баланс располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения основных теплоснабжающих организаций приведен в таблице 1.5.1.

Таблица 1.5.1

Баланс тепловых нагрузок и тепловой мощности основных теплоснабжающих организаций, Гкал/ч

№ п/п	Показатели баланса	МУП «Коммунсервис»		ИП Горохов С.Ж.	Итого
		с. Сущево	п. Шувалово	п. Прибрежный	
1	Приход:				
1.1.	располагаемая мощность котлов	2,605	2,603	3,44	8,648
1.2.	резервная тепловая мощность	0	2	0	2
	итого приход	2,605	4,603	3,44	10,648
2	Расход:				
2.1.	тепловые нагрузки потребителей	1,1137	1,5628	2,5481	5,2246
2.2.	сетевые потери	0,0864	0,1996	0,0793	0,3653
2.3.	затраты на собственные нужды	0,0249	0,0326	0,0258	0,0833
2.4.	тепловая нагрузка на котлы	1,225	1,795	2,6532	5,6732
2.5.	резерв тепловой мощности	1,38	2,808	0,7868	4,9748

Как следует из приведенного баланса, по расчету у основных теплоснабжающих организаций имеется определенный резерв установленной тепловой мощности котлов.

1.6 Балансы теплоносителя

В балансе учтено наличие (отсутствие) водоподготовительных установок на котельных, а также объем теплоносителя в трубопроводах тепловых сетей и системах теплоснабжения потребителей.

Для подпитки тепловых сетей на котельных используется вода питьевого качества по, поставляемая для своих котельных МУП «Коммунсервис» Костромского района и ИП Горохов С.Ж.

Существующий баланс теплоносителя в системах теплоснабжения имеет вид, приведенный в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения

№ п/п	Показатели баланса	МУП «Коммунсервис»		ИП Горохов С.Ж.	Итого
		с. Сущево	п. Шувалово	п. Прибрежный	
1	Приход:				
1.1	от водоподготовительных установок	794,4	1172,0	0	1966,3
1.2	из водопровода сырой воды	0	0	946,7	946,7
	итого приход	794,4	1172,0	946,7	2913,0
2	Расход:				
2.1	объем теплоносителя в теплосетях в отопительный период, м ³	37,07	52,42	25,81	115,3
2.2	объем теплоносителя в теплосетях в неотопительный период (ГВС), м ³	5,97	14,76	0,97	21,7
2.3	отопительный период, ч	5160	5160	5160	
2.4	неотопительный период, ч	3096	3264	3288	
2.5	среднегодовой объем теплоносителя в теплосетях, м ³	25,41	37,83	16,14	79,4
2.6	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,064	1,4414	2,3741	4,880
2.7	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,0497	0,1214	0,174	0,3451
2.8	среднегодовой объем теплоносителя в системах теплоснабжения	13,08	17,50	28,68	59,3
2.9	объем теплоносителя в системах теплоснабжения, м ³	38,49	55,33	44,83	138,6
2.10	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	794,4	1165,2	946,7	2906,3

1.7 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Природный газ приобретается у компании «Новатэк» в соответствии с «Правилами поставки газа в Российской Федерации». Использование природного газа осуществляется в соответствии с «Правилами пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации». Расчет объемов природного газа ведется с использованием утвержденного Госстатом РФ переводного коэффициента в условное топливо $k_y = 1,154$. Фактическое значение по паспортам качества газа $k_y = 1,1635$.

Щепа для котельной в п. Прибрежный приобретается теплоснабжающей организацией самостоятельно у деревообрабатывающих предприятий, как правило, в порядке утилизации древесных отходов. В соответствии с расчетом нормативов удельного расхода топлива для этой котельной при средней фактической влажности щепы в 55% ее калорийность составляет 1600 ккал/кг, а переводной коэффициент $K_y = 1600/7000 = 0,2286$ кг у.т./кг = 0,057143 т у.т./м³.

Использование местных видов топлива: отходов деревообработки является существенным фактором снижения себестоимости производства тепловой энергии. Топливные балансы источников тепловой энергии за 2017 год приведены в таблице 1.7.1.

Таблица 1.7.1.

Топливные балансы источников тепловой энергии

№ п/п	Наименование потребителя	Природный газ	Уголь	Щепа	Итого
		тыс. м ³	т	м ³	т у.т.
	Приход				
	От предприятий деревообработки			22559,20	1289,10
	От поставщиков газа и угля	1806,87	693,00		2617,13
	Итого приход, т у.т.	1806,87	693,00	22559,20	3906,23
	Расход				
	МУП «Коммунсервис»				
1	Котельная с. Сущево	769,026	-		894,76
2	Котельная п. Шувалово	1037,848	-		1207,54
3	Котельная п. Прибрежный*	-	693		514,83
	Итого по МУП «Коммунсервис»	1806,874	693		2617,13
	ИП Горохов С.Ж.				
4	Котельная п. Прибрежный			22559,2	1289,10
	Всего по сельскому поселению	1806,87	693,00	22559,2	3906,23

*показатели по угольной котельной

Для создания и хранения запаса топлива – щепы у ИП Горохов С.Ж. имеется открытый топливный склад (топливный участок).

1.8 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций

Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций за последний, 2017 год приведены в таблице 1.8.1.

Таблица 1.8.1

Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций за 2017 год

Наименование теплоснабжающих организаций		Производство теплоэнергии	Затраты на СН	Отпуск теплоэнергии	Сетевые потери	Реализация
		Гкал	Гкал	Гкал	Гкал	Гкал
МУП «Коммунсервис»						
с. Сущево	План	5722,57	132,8	5589,77	639,09	4950,68
	Факт	5212,1	117,8	5094,3	1972,23	3132,07
п. Шувалово	План	7564,6	173,66	7390,94	1201,2	6189,74
	Факт	6410,3	144,87	6265,43	1827,3	4438,13
п. Прибрежный*	План	3073,06	127,54	2945,52	299,01	2646,51
	Факт	2980,34	119,2	2861,14	529,66	2331,48
ИП Горохов С.Ж.						
п. Прибрежный	План	4812,3	187,1	4625,2	170,7	4454,5
	Факт	5468,9	143,1	5325,8	213,0	5112,8
Итого	План	18099,5	493,6	17605,9	2011,0	15594,9
	Факт	17091,3	405,8	16685,5	4012,5	12683,0

*показатели по угольной котельной п. Прибрежный

Продолжение таблицы 1.8.1

Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций за 2017 год

Наименование теплоснабжающих организаций		Потребление топлива, электроэнергия					Удельный расход	
		уголь (щепа)		газ		эл. энергия	топлива	эл. энергии
		т (м ³)	т у.т.	тыс. м ³	т у.т.	тыс. кВт*ч	кг у.т. /Гкал	кВт*ч/Гкал
МУП «Коммунсервис»								
с. Сущево	План	-	-	845,72	984,0		171,95	
	Факт	-	-	769,026	894,8	294,501	171,67	56,5
п. Шувалово	План	-	-	1226,52	1427,1		188,65	
	Факт	-	-	1037,848	1207,5	361,23	188,37	56,4
п. Прибрежный*	План	786,03	583,9	-	-		190,02	
	Факт	693	514,8	-	532,22	156,374	178,58	52,5
ИП Горохов С.Ж.								
п. Прибрежный	План	17186,95	982,1	-	-	266,67	178,58	55,4
	Факт	31553,75	1803,1	-	-	176,84	318,6	32,3

*показатели по угольной котельной

Анализ технико-экономических показателей позволяет сделать следующие выводы:

1) Фактическое значение реализации тепловой энергии по котельным МУП «Коммунсервис» Костромского района ниже планового, поскольку эта теплоснабжающая организация своевременно не корректировала подключенные к котельным тепловые нагрузки и не учитывала уменьшение тепловых нагрузок при очередном расчете тарифа.

2) Фактические значения реализации и производства тепловой энергии по котельной ИП Горохов С.Ж. выше плановых, поскольку департамент государственного регулирования цен и тарифов не учитывал фактические показатели предыдущих периодов.

3) Фактические удельные расходы топлива на котельных МУП «Коммунсервис» Костромского района не превышают плановых значений. На котельной ИП Горохова С.Ж. фактический удельный расход топлива значительно превышает плановый, что связано как с необоснованным занижением планового показателя для установленного типа котлов, так и с использованием топлива большой влажности.

4) Сетевые потери у обеих теплоснабжающих организаций значительно превышают плановые, что объясняется неудовлетворительной тепловой изоляцией трубопроводов тепловых сетей и наличием коммерческих потерь из-за отсутствия на жилых домах приборов учета тепловой энергии.

5) Удельные расходы электрической энергии на котельных МУП «Коммунсервис» Костромского района более, чем в 2 раза превышают отраслевой норматив, составляющий 20 кВт*ч/Гкал. Это связано с завышенной мощностью установленных сетевых и циркуляционных насосов и неотлаженностью гидравлического режима тепловых сетей. На котельной ИП Горохова С.Ж. фактический удельный расход электроэнергии превышает нормативный по причине установки на щеповой котельной транспортеров подачи топлива, гидравлических станций, вентиляторов, дымососов и скважинных насосов.



Рисунок 1.8.1 – Диаграмма структуры производства тепловой энергии МУП «Коммунсервис» Костромского района

1.9 Тарифы на тепловую энергию и воду

Установленные с 01.07.2018 года тарифы на тепловую энергию и воду приведены в таблице 1.10.1.

Таблица 1.9.1

№ п/п	Наименование теплоснабжающих и водоснабжающих организаций	Тепловая энергия, руб./Гкал	Питьевая вода, руб./м ³
1	МУП «Коммунсервис» Костромского района	2634,94	43,46
2	ИП Горохов С.Ж.	2366,35	-

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию приведена в таблице 1.9.2 и на рис. 1.9.1.

Таблица 1.9.2

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию для теплоснабжающих организаций
Сушевского сельского поселения в период с 2017 по 2019 год, руб./Гкал с НДС

Наименование теплоснабжающих организаций	с 01.01.2017г. по 30.06.2017г.	с 01.07.2017г. по 30.06.2018г.	с 01.07.2018г. по 30.06.2019г.	с 01.07.2019г. по 31.12.2019г.
МУП «Коммунсервис»	2447,32	2540,54	2634,94	2723,44
ИП Горохов	2228,53	2301,2	2366,35	2410,79

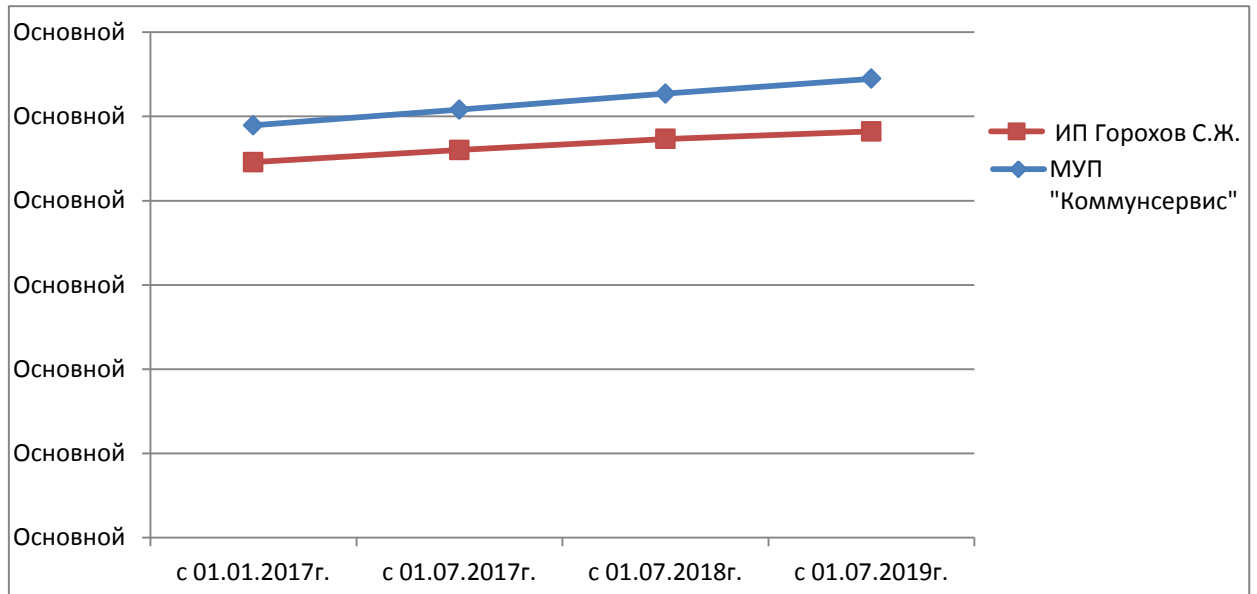


Рисунок 1.9.1 – Динамика изменения тарифов на тепловую энергию

2 Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

2.1 Структура тепловых нагрузок в рамках зон действия источников тепловой энергии.

Структура существующих тепловых нагрузок в зонах действия источников тепловой энергии приведена в таблицах 1.5.1 и 1.5.3. Основным видом тепловой нагрузки - нагрузка на отопление. Тепловая нагрузка на вентиляцию и технологию производства у всех подключенных к котельным потребителей отсутствует. Тепловая нагрузка на горячее водоснабжение имеется у всех котельных Сущевского сельского поселения.

Площадь квартир в домах с индивидуальным теплоснабжением составляет 32432 м². В соответствии с генпланом поселения объем жилищного фонда будет увеличиваться темпом 600 м²/год и только в сфере индивидуального строительства. Всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление.

При отсутствии газовых водонагревателей горячее водоснабжение индивидуального жилого фонда производится с помощью электрических водонагревателей.

Прирост среднечасовой тепловой нагрузки на отопление индивидуального жилого фонда составит 0,018 Гкал/ч.

Прирост расчетной (максимальной) тепловой нагрузки на отопление индивидуального жилого фонда составит 0,0384 Гкал/ч.

При средней обеспеченности жилой площадью 28 м²/чел. увеличение числа жителей в индивидуальных домах составит: $600/28 = 21$ чел./год.

Увеличение потребления горячей воды в индивидуальных жилых домах составит 766,5 м³/год, что соответствует увеличению потребления тепловой энергии ГВС на величину 46,0 Гкал/год

Прирост тепловой нагрузки на ГВС в час наибольшего водопотребления в индивидуальных жилых домах составит 0,0126 Гкал/ч.

Ежегодный прирост расчетной (максимальной) тепловой нагрузки на отопление и ГВС в индивидуальных жилых домах составит 0,051 Гкал/ч.

В абсолютном выражении прирост потребления тепловой энергии в индивидуальных жилых домах составит:

$$\Delta Q_{\text{инд.от.}+\text{ГВС}} = 96,2+46,0 = 142,2 \text{ Гкал/год}$$

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

$$Q_{\text{инд.от.}} = 186,3 \cdot 32432 = 6042,082 \text{ МВт} \cdot \text{ч/год} = 5196,2 \text{ Гкал/год}$$

Расчетная тепловая нагрузка на отопление имеющегося индивидуального жилого фонда составляет:

$$Q_{0\text{инд.от.}} = (5196,2/5328) \cdot (20+31)/(20+3,9) = 2,081 \text{ Гкал/ч.}$$

В централизованных системах теплоснабжения в связи с постоянным переходом отдельных потребителей на индивидуальное теплоснабжение принимается ежегодное уменьшение тепловой нагрузки на котельные в размере 1%.

Результаты вычислений тепловых нагрузок и их структуры в централизованных системах теплоснабжения и в индивидуальном жилом секторе приведены в таблице 2.1.1.

Тепловые нагрузки и их структура в централизованных системах теплоснабжения и в индивидуальном жилом секторе

Показатели	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
Индивидуальный жилой сектор															
Численность жителей	1073	1094	1115	1137	1158	1180	1201	1223	1244	1265	1287	1308	1330	1351	1373
Площадь жилья, м ²	30032	30632	31232	31832	32432	33032	33632	34232	34832	35432	36032	36632	37232	37832	38432
Тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,9274	1,9658	2,0042	2,0426	2,081	2,1194	2,1578	2,1962	2,2346	2,273	2,3114	2,3498	2,3882	2,4266	2,465
Тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,6435	0,6564	0,6693	0,6821	0,6950	0,7078	0,7207	0,7335	0,7464	0,7593	0,7721	0,7850	0,7978	0,8107	0,8235
Тепловая нагрузка суммарная, Гкал/ч	2,5709	2,6222	2,6735	2,7247	2,7760	2,8272	2,8785	2,9297	2,9810	3,0323	3,0835	3,1348	3,1860	3,2373	3,2885
Системы централизованного теплоснабжения															
с. Сущево															
Тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,1183	1,1072	1,0962	1,0854	1,0746	1,064	1,0534	1,0428	1,0324	1,0221	1,0119	1,0017	0,9917	0,9818	0,9720
Тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,0522	0,0517	0,0512	0,0507	0,0502	0,0497	0,0492	0,0487	0,0482	0,0477	0,0473	0,0468	0,0463	0,0459	0,0454
Тепловая нагрузка суммарная, Гкал/ч	1,1705	1,1589	1,1474	1,1361	1,1248	1,1137	1,1026	1,0915	1,0806	1,0698	1,0591	1,0485	1,0380	1,0277	1,0174
п. Шувалово															
Тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,5149	1,4999	1,4851	1,4704	1,4558	1,4414	1,4270	1,4127	1,3986	1,3846	1,3708	1,3570	1,3435	1,3300	1,3167
Тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,1276	0,1263	0,1251	0,1238	0,1226	0,1214	0,1202	0,1190	0,1178	0,1166	0,1155	0,1143	0,1132	0,1120	0,1109
Тепловая нагрузка суммарная, Гкал/ч	1,6425	1,6263	1,6102	1,5942	1,5784	1,5628	1,5472	1,5317	1,5164	1,5012	1,4862	1,4713	1,4566	1,4421	1,4276
п. Прибрежный															
Тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,4476	1,4476	1,4476	1,4476	1,4476	2,3741	2,3504	2,3269	2,3036	2,2806	2,2577	2,2352	2,2128	2,1907	2,1688
Тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,1723	0,1705	0,1688	0,1671	0,1655	0,1638	0,1622	0,1606	0,1590
Тепловая нагрузка суммарная, Гкал/ч	1,6216	1,6216	1,6216	1,6216	1,6216	2,5481	2,5226	2,4974	2,4724	2,4477	2,4232	2,3990	2,3750	2,3512	2,3277

2.2 Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки источников тепловой энергии, Гкал/ч

Таблица 2.2.1

Показатели баланса	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
Приход тепловой мощности:															
Котельные СЦТ, в том числе	10,823	10,823	10,823	10,823	9,865	10,725	10,725	10,725	7,722	6,983	6,983	6,983	6,983	6,983	6,983
с. Сушево	3,563	3,563	3,563	3,563	2,605	2,605	2,605	2,605	2,605	1,677	1,677	1,677	1,677	1,677	1,677
п. Шувалово	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	1,677	1,866	1,866	1,866	1,866	1,866	1,866
п. Прибрежный	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44
Индивидуальный жилой фонд	3,428	3,496	3,565	3,633	3,701	3,770	3,838	3,906	3,975	4,043	4,111	4,180	4,248	4,316	4,385
Итого приход тепловой мощности	14,251	14,319	14,388	14,456	13,566	14,495	14,563	14,631	11,697	11,026	11,094	11,163	11,231	11,299	11,368
Расчетные тепловые нагрузки															
Котельные СЦТ, в том числе	4,4350	4,4072	4,3796	4,3523	4,3253	5,2246	5,1724	5,1206	5,0694	5,0187	4,9685	4,9189	4,8697	4,8210	4,7728
с. Сушево	1,1705	1,1589	1,1474	1,1361	1,1248	1,1137	1,1026	1,0915	1,0806	1,0698	1,0591	1,0485	1,0380	1,0277	1,0174
п. Шувалово	1,6425	1,6263	1,6102	1,5942	1,5784	1,5628	1,5472	1,5317	1,5164	1,5012	1,4862	1,4713	1,4566	1,4421	1,4276
п. Прибрежный	1,622	1,622	1,622	1,622	1,622	2,5481	2,5226	2,4974	2,4724	2,4477	2,4232	2,3990	2,3750	2,3512	2,3277
Индивидуальный жилой фонд	2,5709	2,6222	2,6735	2,7247	2,7760	2,8272	2,8785	2,9297	2,9810	3,0323	3,0835	3,1348	3,1860	3,2373	3,2885
Итого суммарные тепловые нагрузки	7,0060	7,0294	7,0531	7,0770	7,1012	8,0518	8,0508	8,0504	8,0504	8,0510	8,0521	8,0536	8,0557	8,0583	8,0613
Дефицит тепловой мощности (-), резерв (+)	7,2450	7,2899	7,3346	7,3789	6,4651	6,4428	6,5121	6,5810	3,6462	2,9750	3,0423	3,1091	3,1753	3,2411	3,3064
в т.ч. котельным СЦТ	6,3880	6,4158	6,4434	6,4707	5,5397	5,5004	5,5526	5,6044	2,6526	1,9643	2,0145	2,0641	2,1133	2,1620	2,2102
с. Сушево	2,3925	2,4041	2,4156	2,4269	1,4802	1,4913	1,5024	1,5135	1,5244	0,6072	0,6179	0,6285	0,6390	0,6493	0,6596
п. Шувалово	3,0375	3,0537	3,0698	3,0858	3,1016	3,1172	3,1328	3,1483	0,1606	0,3648	0,3798	0,3947	0,4094	0,4239	0,4384
п. Прибрежный	0,9580	0,9580	0,9580	0,9580	0,9580	0,8919	0,9174	0,9426	0,9676	0,9923	1,0168	1,0410	1,0650	1,0888	1,1123
Индивидуальный жилой фонд	0,8570	0,8741	0,8912	0,9082	0,9253	0,9424	0,9595	0,9766	0,9937	1,0108	1,0278	1,0449	1,0620	1,0791	1,0962

Как следует из приведенного баланса, все котельные имеют значительный резерв тепловой мощности.

3 Перспективные балансы производства и потребления тепловой энергии и теплоносителя

3.1 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

Таблица 3.1.1

Показатели	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
Индивидуальный жилой сектор															
Численность жителей	1073	1094	1115	1137	1158	1180	1201	1223	1244	1265	1287	1308	1330	1351	1373
Площадь жилья, м ²	30032	30632	31232	31832	32432	33032	33632	34232	34832	35432	36032	36632	37232	37832	38432
Отопление, Гкал	4811,7	4907,8	5003,9	5100,1	5196,2	5292,3	5388,5	5484,6	5580,7	5676,8	5773,0	5869,1	5965,2	6061,4	6157,5
ГВС, Гкал	2348,9	2395,9	2442,8	2489,7	2536,6	2583,6	2630,5	2677,4	2724,4	2771,3	2818,2	2865,1	2912,1	2959,0	3005,9
Потребление тепловой энергии всего	7160,6	7303,7	7446,7	7589,8	7732,8	7875,9	8019,0	8162,0	8305,1	8448,1	8591,2	8734,3	8877,3	9020,4	9163,4
Системы централизованного теплоснабжения															
с. Сущево															
Отопление, Гкал	2792,2	2764,5	2737,1	2710,0	2683,2	2656,6	2630,1	2603,8	2577,7	2552,0	2526,4	2501,2	2476,2	2451,4	2426,9
ГВС, Гкал	293,4	290,4	287,6	284,7	281,9	279,1	276,3	273,6	270,8	268,1	265,4	262,8	260,2	257,6	255,0
Потребление тепловой энергии всего	3085,5	3055,0	3024,7	2994,8	2965,1	2935,8	2906,4	2877,3	2848,6	2820,1	2791,9	2764,0	2736,3	2709,0	2681,9
п. Шувалово															
Отопление, Гкал	3782,5	3745,1	3708,0	3671,3	3634,9	3599,0	3563,0	3527,3	3492,1	3457,1	3422,6	3388,3	3354,5	3320,9	3287,7
ГВС, Гкал	716,6	709,5	702,4	695,5	688,6	681,8	675,0	668,2	661,5	654,9	648,4	641,9	635,5	629,1	622,8
Потребление тепловой энергии всего	4499,1	4454,6	4410,4	4366,8	4323,5	4280,7	4237,9	4195,6	4153,6	4112,1	4070,9	4030,2	3989,9	3950,0	3910,5
п. Прибрежный															
Отопление, Гкал	3614,4	3614,4	3614,4	3614,4	3614,4	5927,8	5868,5	5809,8	5751,7	5694,2	5637,2	5580,9	5525,1	5469,8	5415,1
ГВС, Гкал	996,7	996,7	996,7	996,7	996,7	996,7	986,7	976,8	967,1	957,4	947,8	938,3	929,0	919,7	910,5
Потребление тепловой энергии всего	4611,1	4611,1	4611,1	4611,1	4611,1	6924,4	6855,2	6786,6	6718,8	6651,6	6585,1	6519,2	6454,0	6389,5	6325,6

3.2 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя

Таблица 3.2.1

Баланс теплоносителя в системах теплоснабжения с. Сущево, м³

№ п/п	Показатели баланса	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
1	Приход:															
1.1.	от водоподготовит. установок	834,9	826,7	818,5	810,4	802,4	794,4	791,7	789,0	786,4	783,8	781,2	778,6	776,1	773,6	771,1
1.2.	из водопровода сырой воды	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	итого приход	834,9	826,7	818,5	810,4	802,4	794,4	791,7	789,0	786,4	783,8	781,2	778,6	776,1	773,6	771,1
2	Расход:															
2.1.	объем теплоносителя в теплосетях, м ³	26,71	26,44	26,18	25,92	25,66	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41
2.2.	отопительный период, ч	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160
2.3.	неотопительный период, ч	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096
2.4.	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,1183	1,1072	1,0962	1,0854	1,0746	1,064	1,0534	1,0428	1,0324	1,0221	1,0119	1,0017	0,9917	0,9818	0,9720
2.5.	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,0522	0,0517	0,0512	0,0507	0,0502	0,0497	0,0492	0,0487	0,0482	0,0477	0,0473	0,0468	0,0463	0,0459	0,0454
2.6.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения	13,75	13,61	13,48	13,34	13,21	13,08	12,95	12,82	12,69	12,56	12,44	12,31	12,19	12,07	11,95
2.7.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения	40,45	40,05	39,66	39,26	38,87	38,49	38,36	38,23	38,10	37,97	37,85	37,72	37,60	37,48	37,36
2.8.	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	834,9	826,7	818,5	810,4	802,4	794,4	791,7	789,0	786,4	783,8	781,2	778,6	776,1	773,6	771,1

Баланс теплоносителя в системах теплоснабжения п. Шувалово, м³

№ п/п	Показатели баланса	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
1	Приход:															
1.1.	от водо-подготовительных установок	1207,6	1195,7	1183,9	1172,1	1160,5	1149,0	1145,4	1141,7	1138,1	1134,5	1131,0	1127,5	1124,0	1120,6	1117,2
1.2.	из водопровода сырой воды	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	итого приход	1207,6	1195,7	1183,9	1172,1	1160,5	1149,0	1145,4	1141,7	1138,1	1134,5	1131,0	1127,5	1124,0	1120,6	1117,2
2	Расход:															
2.1.	объем теплоносителя в теплосетях, м ³	39,76	39,37	38,98	38,59	38,21	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83
2.2.	отопительный период, ч	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160
2.3.	неотопительный период, ч	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096
2.4.	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,5149	1,4999	1,4851	1,4704	1,4558	1,4414	1,4270	1,4127	1,3986	1,3846	1,3708	1,3570	1,3435	1,3300	1,3167
2.5.	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,1276	0,1263	0,1251	0,1238	0,1226	0,1214	0,1202	0,1190	0,1178	0,1166	0,1155	0,1143	0,1132	0,1120	0,1109
2.6.	объем тепло-носителя в системах теплопотребления	18,75	18,56	18,38	18,20	18,02	17,84	17,66	17,49	17,31	17,14	16,97	16,80	16,63	16,46	16,30
2.7.	объем тепло-носителя в системах теплоснабжения	58,51	57,93	57,36	56,79	56,23	55,67	55,49	55,32	55,14	54,97	54,80	54,63	54,46	54,29	54,13
2.8.	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	1207,6	1195,7	1183,9	1172,1	1160,5	1149,0	1145,4	1141,7	1138,1	1134,5	1131,0	1127,5	1124,0	1120,6	1117,2

Баланс теплоносителя в системах теплоснабжения п. Прибрежный, м³

№ п/п	Показатели баланса	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
1	Приход:															
1.1.	от водо-подготовительных установок	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1.2.	из водопровода сырой воды	722,3	718,9	715,4	712,0	708,7	946,7	932,4	926,4	920,4	914,6	908,8	903,0	897,3	891,7	886,1
	итого приход	722,3	718,9	715,4	712,0	708,7	946,7	932,4	926,4	920,4	914,6	908,8	903,0	897,3	891,7	886,1
2	Расход:															
2.1.	объем теплоносителя в теплосетях, м ³	16,96	16,80	16,63	16,46	16,30	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14
2.2.	отопительный период, ч	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160
2.3.	неотопительный период, ч	3096	3096	3096	3096	3096	3288	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096
2.4.	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,4476	1,4476	1,4476	1,4476	1,4476	2,3741	2,3504	2,3269	2,3036	2,2806	2,2577	2,2352	2,2128	2,1907	2,1688
2.5.	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,1723	0,1705	0,1688	0,1671	0,1655	0,1638	0,1622	0,1606	0,1590
2.6.	объем тепло-носителя в системах теплопотребления	18,03	18,03	18,03	18,03	18,03	28,68	29,03	28,74	28,45	28,17	27,89	27,61	27,33	27,06	26,79
2.7.	объем тепло-носителя в системах теплоснабжения	35,00	34,83	34,66	34,50	34,34	44,82	45,17	44,88	44,59	44,31	44,03	43,75	43,47	43,20	42,93
2.8.	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	722,3	718,9	715,4	712,0	708,7	946,7	932,4	926,4	920,4	914,6	908,8	903,0	897,3	891,7	886,1

3.3 Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии

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

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

$$G_p = g_p * Q_o, \text{ т/ч} \quad (8)$$

где g_p - удельный расход теплоносителя, т/ч*(Гкал/ч); составляет:

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

- для реального температурного сетевого графика 95/70°C $g_p = 40 \text{ т/ч*(Гкал/ч)}$;

Q_o - суммарная расчетная отопительная тепловая нагрузка на данный вывод с теплоисточника, Гкал/ч; принимается из таблицы 2.1.1 с учетом сетевых потерь тепловой энергии, значение которых принимается из таблицы 1.6.1.

Требуемый диаметр вывода, мм рассчитывается по формуле:

$$D_p = 1000 * \sqrt{(4 * G_p / (3,14 * 1,3 * 3600))} \text{ мм;} \quad (9)$$

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

Исходные данные и результаты гидравлического расчета выводов источников тепловой энергии приведены в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1

Исходные данные и результаты гидравлического расчета выводов источников тепловой энергии

Наименование теплоснабжающих организаций, котельных, выводов	Сетевой график, °С	Расчетная тепловая нагрузка на вывод, Гкал/ч	Расчетный расход теплоносителя, т/ч	Требуемый диаметр вывода, мм	Фактический диаметр вывода, мм
Котельная с. Сущево	95/70	1,1753	47,012	113,1	150+205+69
Котельная п. Шувалово	95/70	1,7005	68,02	136,1	150
Котельная п. Прибрежный	95/70	2,5482	101,928	166,6	150+82+100

Анализ полученных расчетов позволяет сделать следующие выводы:

- 1) Все выводы с котельных имеют достаточный диаметр. У котельной с. Сущево диаметр выводов значительно завышен, что следует учитывать при перекладке головных и промежуточных участков теплосетей по причине их износа.
- 2) После перехода части потребителей на индивидуальное теплоснабжение завышенным оказался и диаметр выводного участка теплосети котельной п. Шувалово, что также следует учитывать при перекладке головных и промежуточных участков теплосетей.

Диаметр выводных участков тепловых сетей котельной в п. Прибрежный также несколько завышен, но это завышение с учетом значительной протяженности сетей в учреждении ИК-3 и на поселок находится в допустимых пределах.

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

4.1 Предложения по строительству и реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Планирование реконструкции котельных и тепловых сетей возможно только в той части, в которой они находятся в муниципальной собственности, т.е. в пределах муниципального теплосетевого хозяйства, эксплуатируемого МУП «Коммунсервис» Костромского района. Развитие теплоэнергетического хозяйства ИП Горохов С.Ж. определяет этот предприниматель. В его котельной в п. Прибрежный в 2018 году была произведена реконструкция: заменены котлы на более мощные и более энергоэффективные и смонтирована отдельная линия отпуска теплоносителя на поселок со своими сетевыми насосами и узлом учета тепловой энергии.

Увеличение тепловых нагрузок у существующих котельных не предвидится, поэтому проектирование новых котельных следует вести на существующие нагрузки с выделением отдельных маломощных котлов на ГВС для работы их в летний период.

При проектировании реконструкции котельных следует также пересчитать необходимую емкость баков-аккумуляторов горячей воды. Их емкость должна быть рассчитана на обеспечение потребителей горячей водой в течение 10 часов. Лишняя емкость баков-аккумуляторов значительно увеличивает тепловые потери в системе ГВС.

На котельной в п. Шувалово должна быть предусмотрена автоматизированная водоподготовительная установка, обеспечивающая фильтрацию, обезжелезивание и умягчение исходной воды, а также установка приборов учета отпускаемой тепловой энергии, потребляемой воды и электрической энергии.

Учитывая тот факт, что здания котельных в с. Сущево и в п. Шувалово находятся в удовлетворительном техническом состоянии и в них имеются свободные площади, реконструкция котельных может производиться путем монтажа на свободных площадях новых котлов, сетевых насосов, водоподготовительных установок и систем котловой и общекотельной автоматики. Такой способ реконструкции менее затратен, поскольку не требуется строительство нового здания, подвода кабелей, газовых, водяных, и канализационных трубопроводов, выводных участков тепловых сетей.

Выбор способа реконструкции в каждом конкретном случае зависит от согласованной с собственником (администрацией муниципального района) формы передачи инвестору во владение здания существующей котельной, и должен подтверждаться технико-экономическим обоснованием.

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, уменьшении тепловых потерь при передаче тепловой энергии, сокращении обслуживающего персонала и затрат на его содержание.

Работы по строительству новых котельных предусматривается выполнять силами специализированной подрядной организации.

Реконструкцию котельных целесообразно провести в течение 2020-2021 годов, а до того периода следует найти инвестора и подготовить проектную документацию.

В качестве основного оборудования на котельных рекомендуются жаротрубные котлы отечественного производства компании «ЭНТРОПОС» или их аналоги других производителей.

Результаты расчета эффективности реконструкции котельных приведены в таблице 4.1.1.

Расчет эффективности реконструкции и строительства котельных Сущевского сельского поселения

Адрес котельной	Существующие котлы	Количество	Тепловая нагрузка (отпл.+ГВС)	Реализация тепловой энергии	Предлагаемые к установке котлы		Сокращение потребления					Прибыль	Затраты по реконструкции	Срок окупаемости
					Марка	Кол- во	ФОТ	топлива		эл. энергии				
МУП «Коммуналсервис»			Гкал/ч	Гкал/год	шт.	тыс. руб.	тыс. руб.	т у.т.	тыс. руб.	кВт*ч	тыс. руб.	тыс. руб.	лет	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
с. Сущево	ТВГ-1,5	3	1,064 +0,0497	3132,1	ТТ50 870 кВт ТТ50 210 кВт	2 1	2500	404	86,89	1088,3	190259	3231,1	9900	3,1
п. Шувалово	КВГ-4,65	2	1,4683+0,1214	4438,1	ТТ50 980 кВт ТТ50 210 кВт	2 1	2500	994,8	213,9	1332,9	233024	4593,2	10850	2,4
Итого							5000	1398,8	300,79	2421,2	423283	7824,3	20750	2,7

Всего объем необходимых финансовых средств для реконструкции котельных составляет 20750 тыс. руб.,

Замена тепловой изоляции с применением современных эффективных теплоизоляционных материалов и выполненная в соответствии со СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» позволит уменьшить тепловые потери в теплосетях котельных, не менее, чем на 40%.

Затраты на основной теплоизоляционный материал – полуцилиндры из ППУ принимаются по ценам регионального поставщика Затраты на вспомогательные изоляционные материалы (антикоррозионная мастика, клей, бандажная лента, ПВХ-пленка и др.) принимаются в размере 20% от стоимости теплоизоляции. Трудозатраты на проведение теплоизоляционных работ не учитываются, поскольку работы должны выполняться эксплуатационным персоналом в порядке текущей эксплуатации.

Расчет эффективности замены тепловой изоляции тепловых сетей приведен в таблице 4.1.2.

Таблица 4.1.2

Расчет эффективности замены тепловой изоляции теплосетей

Наименование тепловых сетей	Протяженность тепловых сетей	Диаметр тепловых сетей	Тепловые потери в сетях	Сокращение тепловых потерь	Сокращение потребления топлива		Цена теплоизоляции	Затраты по замене теплоизоляции	Срок окупаемости
					т у.т./год	тыс. руб.			
	м	мм	Гкал/год	Гкал/год			руб./м	тыс. руб.	лет
Тепловые сети от котельной с. Сущево	65	38					223	34,8	
	70	45					255	42,8	
	242	57					283	164,4	
	373,5	76					329	294,9	
	871	108					415	867,5	
	246	159					548	323,5	
	163	219					699	273,4	
Итого	2030,5		514	205,6	36,2	167,3		2001,4	12,0
Тепловые сети от котельной п. Шувалово	120	25					223	64,2	
	528	38					223	282,6	
	420	45					255	257,0	
	1238	57					283	840,8	
	719	89					359	619,5	
	1472	108					415	1466,1	
	457	159					548	601,0	
Итого	4954		1363,4	545,4	96,0	443,9		4131,3	9,3
Тепловые сети от котельной п. Прибрежный	182	89					433	189,1	
	182	57					326	142,4	
	24	45					295	17	
Итого	388		111	44,4	12,26	37,21		348,5	9,4
Всего	7372,5		1988,4	795,4	144,4	648,4	0,0	6481,2	10,0

Для очистки подпиточной воды от механических примесей, излишнего железа и солей жесткости на котельных в п. Шувалово и п. Прибрежный целесообразно 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 комплектов сменных картриджей. Стоимость приобретения одного фильтра с дополнительным комплектом картриджей и монтажа составляет 30 тыс. руб. На 2 котельных эти затраты составят 30*2=60 тыс. руб. На новых блочно-модульных котельных, в случае их строительства, устанавливаются 2-х корпусные автоматизированные водоподготовительные установки (АВПУ). Наполнителем в таких фильтрах является катионит КУ-2 или его аналоги.

Коммунальные котельные обеспечивают теплоснабжение более 100 объектов. Тепловые сети отдельных котельных имеют разветвленный характер и большое количество подключенных к ним потребителей. Все тепловые сети подлежат наладке гидравлического режима, особенно после объединения районов теплоснабжения или уменьшения мощности сетевого насоса.

Удельный расход электроэнергии на производство теплоты по МУП «Коммуналсервис» Костромского района за 2017 год составил 56,4 кВт*ч/Гкал, что в 2,8 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 запорную арматуру: дисковые затворы или задвижки. Производится гидравлический расчет тепловой сети, в результате которого определяется диаметр регулировочных шайб для каждого потребителя. После установки регулировочных шайб между фланцами запорной арматуры по расходомеру узла учета тепловой энергии или по переносному расходомеру измеряется фактический расход теплоносителя, который должен быть не менее расчетного, но и не более расчетного на 10%. Наладку следует начинать с ближних к котельной потребителей.

В соответствии с Прейскурантом №26-05-204-01, ч.3, книга 2 «Наладка энергетического оборудования» и утвержденным индексом к данному прейскуранту в размере 48,3 общая стоимость работ по расчету гидравлического режима и оказанию помощи по его внедрению будет составлять около 200 тыс. руб. Эти необходимые затраты также следует учитывать при определении объема инвестиций и их эффективности.

Таблица 4.1.3

Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных и тепловых сетей.

Сводная таблица.

Адрес котельной	Затраты по реконструкции котельных	Затраты по замене теплоизоляции	Всего затрат	Сокращение ФОТ в год	Сокращение потребления топлива в год		Сокращение потребления электроэнергии в год		Прибыль	Срок окупаемости
					т у т	тыс. руб.	кВт*ч	тыс. руб.		
с. Сущево	9900	2001,4	11901,4	2500	123,1	571,3	190259	1088,3	3231,1	3,5
п. Шувалово	10850	4131,3	14981,3	2500	309,9	1438,7	233024	1332,9	4593,2	3,0
п. Прибрежный	0	348,5	348,5	0	12,26	37,21				9,4
Итого	20750	6481,2	27231,2	5000	445,3	2047,21	423283	2421,2	7824,3	3,5

С учетом затрат на наладку тепловых сетей в размере 200 тыс. руб. суммарный объем инвестиций по коммунальным котельным оценивается в сумму 27231,2+200 = 27431,2 тыс. руб., а простой срок окупаемости затрат составит: $T_{ок.} = 3,5$ года.

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

Важным направлением по оптимизации системы теплоснабжения является укрупнение районов теплоснабжения от существующих котельных. При объединении районов теплоснабжения сокращаются затраты на содержание персонала (сокращение кочегаров, операторов, слесарей) и сокращаются затраты электроэнергии на привод сетевых насосов, поскольку на существующих котельных имеется значительный резерв по мощности сетевых насосов. При объединении районов теплоснабжения следует планировать также реконструкцию головной котельной для увеличения ее тепловой мощности, надежности и использования природного газа.

Обязательным условием эксплуатации объединенной тепловой сети является проведение расчета и наладки ее гидравлического режима, проверки сетевых насосов на обеспечение требуемой подачи и напора теплоносителя.

Для Сущеvского сельского поселения актуальной стала проблема обеспечения теплоснабжения п. Прибрежный, которая возникла после уведомления МУП «Коммуnсервис» Костромского района о выводе из эксплуатации угольной котельной в этом населенном пункте. Целесообразным является решение о подключении потребителей, в основном, жилых домов к существующей щеповой котельной ИП Горохов С.Ж.

Для этого необходимо проложить участок тепловой сети от щеповой котельной до существующей магистрали с врезкой у ввода в дом №12 по ул. Мира. Суммарная протяженность соединительного участка составляет 500 м диаметром 108 подземной бесканальной прокладки.

В качестве трубопроводов целесообразно использовать стальные предварительно изолированные трубы в ППУ-изоляции. Переход через проезжую часть улицы выполнить в стальной гильзе. Схема соединительных участков тепловых сетей приведена на рисунке 1.3.3.

4.3 Оптимальные температурные сетевые графики отпуска тепловой энергии

Для обеспечения качественного теплоснабжения потребителей и с учетом существующего технического состояния котельных и тепловых сетей в с. Сущево, п. Шувалово и п. Прибрежный утверждается температурный график тепловых сетей 95/70°C (рис. 4.3.1). Температуру горячей воды в подающем трубопроводе системы ГВС на выходе с теплоисточников устанавливается поддерживать 62,5°C.

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

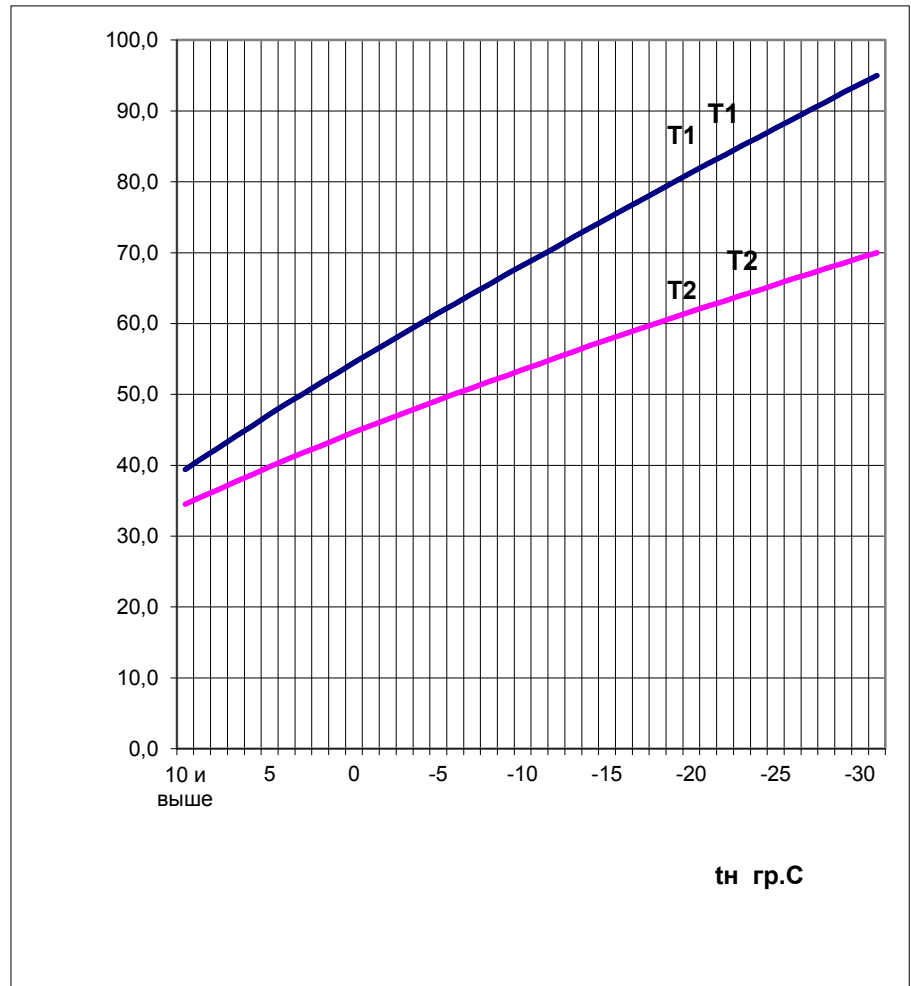


Рисунок 4.3.1 - Температурный график тепловых сетей отопления от котельных в с. Сущево, п. Прибрежный и п. Шувалово

5 Решения по строительству и реконструкции тепловых сетей

5.1 Строительство тепловых сетей для обеспечения объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников

Обоснование целесообразности объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников приведено в разделе 4. В таблице 5.1.1 приведены сведения о строительстве тепловых сетей для этой цели.

Таблица 5.1.1

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

Цель объединения теплосетей	Исключаемые из работы котельные	Тип прокладки	Протяженность участка теплосети, м	Наружный диаметр трубопроводов, мм	Затраты по прокладке и наладке, тыс. руб.
Объединение тепловых сетей щеповой и угольной котельных в п. Прибрежный	Угольная котельная в п. Прибрежный	Подземная бесканальная	500	108	5698,5

5.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности и живучести теплоснабжения

Для повышения надежности теплоснабжения необходимо:

- 1) 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.
- 2) Проложить закольцовывающие или параллельные линии тепловых сетей.

В населенных пунктах Сущевского сельского поселения большая часть тепловых сетей имеет надземную прокладку, что позволяет быстро определять места повреждений на трубопроводах, связанные с утечками теплоносителя. Аварийные участки тепловых сетей известны теплоснабжающей организации и ежегодно планируются к замене.

Закольцовывающие или параллельные линии тепловых сетей в населенных пунктах Сущевского сельского поселения прокладывать не целесообразно, поскольку это требует значительных финансовых затрат, в населенных пунктах нет потребителей тепловой энергии, прекращение теплоснабжения которых недопустимо даже на короткое время.

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

В Сущевском сельском поселении перераспределение тепловой нагрузки между теплоисточниками не целесообразно и настоящей схемой теплоснабжения не предусматривается.

5.4 Строительство и реконструкция насосных станций

В системах теплоснабжения Сущевского сельского поселения 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.

6 Зоны действия источников теплоснабжения

Две муниципальные котельные находятся в с. Сущево, п. Шувалово, котельная ИП Горохов С.Ж. находится п. Прибрежный.

Котельные обслуживают многоквартирные жилые дома, учебные заведения, социальные и исправительные учреждения, административные и общественные здания.

Суммарная протяженность тепловых сетей от муниципальных котельных составляет: в с. Сущево – 2030,5 в п. Шувалово – 4954 м, в п. Прибрежный -1966 м.

Таким образом, котельные приближены к отапливаемым объектам, имеют сравнительно небольшую протяженность тепловых сетей. Следовательно, затраты электроэнергии на передачу теплоты в таких системах теплоснабжения должны быть минимальны, Однако, в с. Сущево, п. Шувалово велики затраты на содержание персонала (операторов, слесарей, лаборантов) и низок КПД котлов. Средняя подключенная тепловая нагрузка на каждую котельную составляет около 1,6 Гкал/ч.

Определение зон действия источников теплоснабжения имеет значение при решении вопросов выделения зон эксплуатационной ответственности теплоснабжающих организаций и присвоении им статуса единой теплоснабжающей организации.

Поскольку тепловые сети источников тепловой энергии не связаны между собой и не имеют общего тепло-гидравлического режима, то в Сушевском сельском поселении имеют место 3 зоны теплоснабжения: 2 зоны от котельных и тепловых сетей МУП «Коммунсервис» в с. Сущево, п. Шувалово, 1 зона теплоснабжения от котельной ИП Горохов С.Ж. в п. Прибрежный.

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, преимущественно газовое отопление.

Фактически происходит сокращение площади зон централизованного теплоснабжения в связи с переходом отдельных многоквартирных домов и прочих потребителей на индивидуальное теплоснабжение с помощью газовых котлов малой тепловой мощности.

Зоны действия источников тепловой энергии представлены на графической части настоящей схемы теплоснабжения (см. рисунки 1.3.2 – 1.3.4).

7 Перспективные топливные балансы

7.1 Перспективные максимальные часовые и годовые расходы топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии

Таблица 7.1.1

Перспективные максимальные часовые и годовые расходы топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии

Показатели	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
Котельная с. Сушево															
Полезное потребление тепловой энергии, Гкал	3085,5	3055,0	3024,7	2994,8	2965,1	2935,8	2906,4	2877,3	2848,6	2820,1	2791,9	2764,0	2736,3	2709,0	2681,9
Технологические потери в теплосетях, %	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4
Отпуск тепловой энергии, Гкал	3482,5	3448,0	3413,9	3380,1	3346,6	3313,5	3280,4	3247,6	3215,1	3182,9	3151,1	3119,6	3088,4	3057,5	3026,9
Затраты на собственные нужды, %	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376
Производство тепловой энергии, Гкал	3567,3	3532,0	3497,0	3462,4	3428,1	3394,1	3360,2	3326,6	3293,3	3260,4	3227,8	3195,5	3163,6	3131,9	3100,6
уд.расход топлива кг у.т./Гкал	171,95	171,95	171,95	171,95	171,95	171,95	171,95	171,95	171,95	155,3	155,3	155,3	155,3	155,3	155,3
Расход топлива, т у.т.	613,4	607,3	601,3	595,4	589,5	583,6	577,8	572,0	566,3	506,3	501,3	496,3	491,3	486,4	481,5
тыс. м ³	531,5	526,3	521,1	515,9	510,8	505,7	500,7	495,7	490,7	438,8	434,4	430,0	425,7	421,5	417,3
Максимальный расход топлива, м ³ /ч	179,3	177,5	175,8	174,0	172,3	170,6	168,9	167,2	165,5	148,0	146,5	145,1	143,6	142,2	140,8
Котельная п. Шувалово															
Полезное потребление тепловой энергии, Гкал	4499,1	4454,6	4410,4	4366,8	4323,5	4280,7	4237,9	4195,6	4153,6	4112,1	4070,9	4030,2	3989,9	3950,0	3910,5
Технологические потери в теплосетях, %	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3
Отпуск теплэнергии, Гкал	5375,3	5322,0	5269,4	5217,2	5165,5	5114,4	5063,2	5012,6	4962,5	4912,9	4863,7	4815,1	4766,9	4719,3	4672,1
Затраты на собственные нужды, %	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35
Производство тепловой энергии, Гкал	5504,6	5450,1	5396,2	5342,7	5289,8	5237,5	5185,1	5133,2	5081,9	5031,1	4980,8	4931,0	4881,7	4832,8	4784,5
уд.расход топлива кг у.т./Гкал	188,65	188,65	188,65	188,65	188,65	188,65	188,65	188,65	188,65	155,3	155,3	155,3	155,3	155,3	155,3
Расход топлива, т у.т.	1038,4	1028,2	1018,0	1007,9	997,9	988,0	978,2	968,4	789,2	781,3	773,5	765,8	758,1	750,5	743,0
тыс. м ³	899,9	891,0	882,1	873,4	864,8	856,2	847,6	839,2	683,9	677,1	670,3	663,6	657,0	650,4	643,9
Максимальный расход, м ³ /ч	360,4	356,8	353,3	349,8	346,3	342,9	339,5	336,1	273,9	271,2	268,5	265,8	263,1	260,5	257,9

Продолжение таблицы 7.1.1

Котельная п. Прибрежный															
Показатели	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
Полезное потребление тепловой энергии, Гкал	4611,1	4611,1	4611,1	4611,1	4611,1	6924,4	6855,2	6786,6	6718,8	6651,6	6585,1	6519,2	6454,0	6389,5	6325,6
Технологические потери в теплосетях, %	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
Отпуск тепловой энергии, Гкал	5100,8	5100,8	5100,8	5100,8	5100,8	7659,8	7583,2	7507,3	7432,3	7357,9	7284,4	7211,5	7139,4	7068,0	6997,3
Затраты на собственные нужды, %	4,33	4,33	4,33	4,33	4,33	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
Производство тепловой энергии, Гкал	5331,6	5331,6	5331,6	5331,6	5331,6	7794,6	7716,7	7639,5	7563,1	7487,5	7412,6	7338,5	7265,1	7192,4	7120,5
уд.расход топлива кг у.т./Гкал	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5
Расход топлива, т у.т.	1013,1	1013,1	1013,1	1013,1	1013,1	1484,9	1470,0	1455,3	1440,8	1426,4	1412,1	1398,0	1384,0	1370,2	1356,5
Расход топлива (уголь, т) щепа, м ³	(1319,2)	(1319,2)	(1319,2)	(1319,2)	(1319,2)	25985,3	25725,4	25468,1	25213,5	24961,3	24711,7	24464,6	24220,0	23977,8	23738,0
Максимальный расход топлива, м ³ /ч	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	10,407	10,303	10,200	10,098	9,997	9,897	9,798	9,700	9,603	9,507
Индивидуальный жилой фонд															
Полезное потребление тепловой энергии, Гкал	7160,6	7303,7	7446,7	7589,8	7732,8	7875,9	8019,0	8162,0	8305,1	8448,1	8591,2	8734,3	8877,3	9020,4	9163,4
Технологические потери в теплосетях, %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отпуск тепловой энергии, Гкал	7160,6	7303,7	7446,7	7589,8	7732,8	7875,9	8019,0	8162,0	8305,1	8448,1	8591,2	8734,3	8877,3	9020,4	9163,4
Производство тепловой энергии, Гкал	7160,6	7303,7	7446,7	7589,8	7732,8	7875,9	8019,0	8162,0	8305,1	8448,1	8591,2	8734,3	8877,3	9020,4	9163,4
Расход топлива, т у.т.	1124,2	1146,7	1169,1	1191,6	1214,1	1236,5	1259,0	1281,4	1303,9	1326,4	1348,8	1371,3	1393,7	1416,2	1438,7
природный газ, тыс. м ³	974,2	993,7	1013,1	1032,6	1052,0	1071,5	1091,0	1110,4	1129,9	1149,4	1168,8	1188,3	1207,7	1227,2	1246,7
Максимальный расход топлива газ, тыс. м ³ /ч	390,2	398,0	405,8	413,6	421,3	429,1	436,9	444,7	452,5	460,3	468,1	475,9	483,7	491,5	499,3

7.2 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 7.2.1

Основные исходные данные и результаты расчета создания нормативного неснижаемого запаса топлива (ННЗТ)

Адрес котельной	Вид топлива	Среднесут. производство теплоэнергии, Гкал/сут.	Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал	Средне-суточный расход топлива, т у.т.	Коэффициент перевода натурального топлива в условное	Количество суток для расчета запаса	ННЗТ, т
с. Сущево	Газ	-	-	-	-	-	-
п. Шувалово	Газ	-	-	-	-	-	-
п. Прибрежный	Щепа	44,26	240,42	10,641	0,057143	7	1303,5

Таблица 7.2.2

Основные исходные данные и результаты расчета создания нормативного эксплуатационного запаса топлива (НЭЗТ)

Адрес котельной	Вид топлива	Среднесут. отпуск теплоэнергии, Гкал/сут.	Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал	Средне-суточный расход топлива, т у.т.	Коэффициент перевода натурального топлива в условное	Количество суток для расчета запаса	НЭЗТ, т
с. Сущево	Газ	-	-	-	-	-	-
п. Шувалово	Газ	-	-	-	-	-	-
п. Прибрежный	Щепа	40,4	238,11	9,626	0,057143	45	7580,5

Таблица 7.2.3

Общий нормативный запас топлива (ОНЗТ) по теплоснабжающим организациям Сущево сельского поселения

Адрес котельной	Вид топлива	Норматив общего запаса топлива (ОНЗТ)	В том числе	
			неснижаемый запас (ННЗТ)	эксплуатационный запас (НЭЗТ)
с. Сущево	Газ	-	-	-
п. Шувалово	Газ	-	-	-
п. Прибрежный	Щепа, тыс. м ³	8,88	1,3	7,58

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

8 Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Расчеты объемов необходимого финансирования мероприятий по повышению эффективности и надежности системы теплоснабжения Сущевского сельского поселения приведены в разделах 4 и 5. Сводные результаты расчетов приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Сводные результаты расчетов необходимого объема финансирования строительства и реконструкции источников тепловой энергии и тепловых сетей. Рекомендуемые источники финансирования

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы	Источник финансирования
Реконструкция или строительство котельных в с. Сущево и в п. Шувалово	20750	2020-2021	Привлеченные средства (кредиты) инвестора
Замена тепловой изоляции теплосетей	6481,2	2018-2023	Привлеченные средства (кредиты) инвестора
Расчет и наладка гидравлического режима тепловых сетей	200	2018-2019	Собственные средства (прибыль) ТСО
Объединение районов теплоснабжения в п. Прибрежный*	22098,5	2018	Собственные средства (прибыль) ТСО
Итого	49529,7		

*работы выполнены.

Как следует из таблицы 8.1 общий объем финансирования в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей Сущевского сельского поселения оценивается в **49529,7** тыс. руб., из них работы на сумму 22098,5 тыс. руб. уже выполнены за счет средств ИП Горохов С.Ж..

Таблица 8.2

Эффективности инвестиций

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Объем финансирования, тыс. руб.	Эффект от внедрения мероприятий, тыс. руб./год	Простой срок окупаемости, лет
Реконструкция или строительство котельных в с. Сущево и в п. Шувалово	20750	7824,3	2,6
Замена тепловой изоляции теплосетей	6481,2	648,4	10,0
Расчет и наладка гидравлического режима тепловых сетей	200	-	-
Объединение районов теплоснабжения в п. Прибрежный*	22098,5	1018,3	21,8
Итого	49529,7	9491,0	5,2

Как следует из приведенных в таблице 8.2 расчетов, средний срок окупаемости инвестиций по объектам теплоснабжения Сущевского сельского поселения составляет 5,2 года, а с учетом уже выполненных работ – 3,5 года, что является достаточно привлекательным для инвесторов.

9 Решение об определении единой теплоснабжающей организации

В населенных пунктах с. Сущево, п. Шувалово и п. Прибрежный деятельность по теплоснабжению осуществляется только одной организацией: в с. Сущево, п. Шувалово – МУП «Коммунсервис» Костромского района, в п. Прибрежный – ИП Горохов С.Ж. Альтернативных и конкурирующих теплоснабжающих организаций в этих населенных пунктах нет.

Системы централизованного теплоснабжения в населенных пунктах с. Сущево, п. Шувалово и п. Прибрежный являются изолированными друг от друга.

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 (далее ЕТО) в Суцевском сельском поселении Костромского муниципального района должен быть присвоен:

- в с. Сущево, п. Шувалово - МУП «Коммунсервис» Костромского района;
- в п. Прибрежный – ИП Горохов С.Ж.

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 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 Костромском муниципальном районе 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. МУП «Коммунсервис» Костромского района имеет не удовлетворительное финансовое состояние и по этому показателю не в состоянии в полном объеме исполнять обязанности ЕТО. По этой причине статус ЕТО МУП «Коммунсервис» Костромского района целесообразно присвоить временно, на 1 год, с условием его продления в случае улучшения финансового состояния этой теплоснабжающей организации. По окончании годичного срока МУП «Коммунсервис» Костромского района может быть лишено статуса ЕТО по следующим основаниям:

- ухудшения финансового состояния;
- появления инвестора, намеренного взять систему централизованного теплоснабжения какого-либо населенного пункта в концессию.

10 Решение по бесхозным тепловым сетям

Все котельные и их тепловые сети, находящиеся на территории Суцевского сельского поселения, были переданы в аренду и в эксплуатационную ответственность теплоснабжающим организациям. В процессе эксплуатации теплосетевого хозяйства бесхозных тепловых сетей не установлено. Если в процессе дальнейшей эксплуатации тепловых сетей будут выявлены их бесхозные участки, то они должны быть инвентаризированы, приняты на баланс в районную казну и переданы в аренду эксплуатирующим теплоснабжающим организациям.

11 Условия вывода из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей

Настоящей схемой теплоснабжения с учетом практически полной газификации с. Сущево, п. Шувалово и п. Прибрежный допускается вывод из эксплуатации действующих источников тепловой энергии без их замещения другими централизованными источниками теплоты. 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, если их эксплуатация приносит убытки.

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 (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.

Администрация муниципального района при получении уведомления о выводе из эксплуатации источника тепловой энергии и тепловых сетей, обязана в течение 30 дней рассмотреть и согласовать это уведомление или потребовать от владельца указанных объектов приостановить их вывод из эксплуатации не более чем на 3 года в случае наличия угрозы возникновения дефицита тепловой энергии, выявленного на основании анализа схемы теплоснабжения, при этом 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 администрации муниципального района. В случае если от администрации муниципального района в течение 30 дней заявителю не поступит решение по результатам рассмотрения уведомления, заявитель вправе вывести объекты из эксплуатации в сроки, указанные в уведомлении.

Настоящей схемой теплоснабжения предусматривается вывод из эксплуатации с 01.09. 2018 года угольной котельной в п. Прибрежный с сохранением в эксплуатации отходящих от нее тепловых сетей.

Следует также выводить из эксплуатации те участки тепловых сетей, по которым производилась подача тепловой энергии потребителям, полностью перешедшим на индивидуальное теплоснабжение.

Уведомление потребителям тепловой энергии о выводе из эксплуатации котельных и (или) участков тепловых сетей не менее чем за 8 месяцев до планируемого вывода должна

направить администрация муниципального района. В уведомлении потребителям должны быть предложены альтернативные способы теплоснабжения. При этом увеличение платы граждан за данную коммунальную услугу не должно превышать установленных Правительством РФ размеров. Превышение этих размеров должно компенсироваться бюджетом муниципального района.

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

В соответствии с п. 1 ст. 23 ФЗ-190 «О теплоснабжении» «развитие систем теплоснабжения поселений, городских округов осуществляется в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию, теплоноситель и обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном вредном воздействии на окружающую среду, экономического стимулирования развития и внедрения энергосберегающих технологий. С этой целью в соответствии с распоряжением администрации Костромского муниципального района Костромской области от 19.04.2018 г. №436-р теплоснабжающая организация ИП Горохов С.Ж. реализовала инвестиционный проект: провела реконструкцию котельной в п. Прибрежный, в результате которой на котельной были установлены более экономичные котлы, работающие на местном топливе и имеющие большую мощность. За счет этих мероприятий была повышена надежность системы теплоснабжения и ее экономичность, что позволило снизить тариф на тепловую энергию для потребителей на 10,2%: с 2634,94 руб./Гкал до 2366,35 руб./Гкал.

В соответствии с п. 6 ст. 23 ФЗ-190 «О теплоснабжении» «в системе теплоснабжения с учетом резервирования должен быть обеспечен баланс тепловой энергии (мощности) и тепловой нагрузки как в расчетных условиях, так и (с учетом резервных источников тепловой энергии, принадлежащих потребителям, и резервирования в системе теплоснабжения) в вероятных нерасчетных погодных условиях». Переход индивидуальных жилых домов, собственников квартир в многоквартирных домах и в целом многоквартирных домов на индивидуальное теплоснабжение нарушает тепловой баланс в системе теплоснабжения, снижает тепловую нагрузку на котельные, уменьшает доход от реализации тепловой энергии. Снижение тепловой нагрузки на котельную фактически означает появление у котельной резервной мощности, которую владелец теплоисточника вывести из эксплуатации не может, поскольку вывод из эксплуатации одного из 2-х работающих котлов на котельной приведет к значительному дефициту тепловой мощности во всей системе теплоснабжения.

В соответствии с п. 8 ст. 23 ФЗ-190 «О теплоснабжении» «обязательными критериями принятия решений в отношении развития системы теплоснабжения являются...4) учет инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, и программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности указанных организаций». Переход индивидуальных жилых домов, собственников квартир в многоквартирных домах и в целом многоквартирных домов на индивидуальное теплоснабжение уменьшает доход от реализации тепловой энергии и не позволяет обеспечить доходную часть инвестиционной программы.

В соответствии с п. 30 «Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации» (утверждены постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 г. №808) «При заключении договора теплоснабжения с иным владельцем источника тепловой энергии потребитель обязан возместить единой теплоснабжающей организации убытки, связанные с переходом от единой теплоснабжающей организации к теплоснабжению непосредственно от источника тепловой энергии, в размере, рассчитанном единой

теплоснабжающей организацией и согласованном с органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов».

В соответствии с п. 31 «Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации» «Отказ потребителя от исполнения договора теплоснабжения с единой теплоснабжающей организацией и заключение договора теплоснабжения с иным владельцем источника тепловой энергии допускается в следующих случаях:

- подключение теплоснабжающих установок потребителя к коллекторам источников тепловой энергии, принадлежащих иному владельцу источников тепловой энергии, с которым заключается договор теплоснабжения;
- поставка тепловой энергии, теплоносителя в тепловые сети, к которым подключен потребитель, только с источников тепловой энергии, принадлежащих иному владельцу источника тепловой энергии;
- поставка тепловой энергии, теплоносителя в тепловые сети, к которым подключен потребитель, с источников тепловой энергии, принадлежащих иным владельцам источников тепловой энергии, при обеспечении раздельного учета исполнения обязательств по поставке тепловой энергии, теплоносителя потребителям с источников тепловой энергии, принадлежащих разным лицам».

Переход индивидуальных жилых домов, собственников квартир в многоквартирных домах и в целом многоквартирных домов на индивидуальное теплоснабжение не подпадает ни под один из выше указанных случаев.

Таким образом, действующее нормативно-правовое регулирование не предусматривает возможности перехода индивидуальных жилых домов, отдельных квартир в многоквартирном доме с центральным теплоснабжением и в целом многоквартирных домов на иной вид индивидуального отопления.

В то же время администрации муниципального района и сельского поселения следует инициировать перевод на индивидуальное теплоснабжение тех потребителей, которые находятся за пределами эффективного радиуса теплоснабжения и теплоснабжение которых является убыточным для теплоснабжающей организации (см. таблицу 11.1). В зоне реализации инвестиционного проекта – системе теплоснабжения п. Прибрежный такие действия органов местного самоуправления предварительно должны быть согласованы с единой теплоснабжающей организацией.

13 Установка приборов учета тепловой энергии

В соответствии с п.1 ст. 13 Ф№-261, (ред. от 03.08.2018 г.) 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 1 января 2019 года приборы учета потребляемой тепловой энергии. Для установки приборов учета потребителям тепловой энергии следует получить в соответствующей 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 2019 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.

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоЭксперт»

**Схема теплоснабжения
Сущевского сельского поселения
Костромского муниципального района
Костромской области
на период с 2013 по 2027 год**

Книга 2. Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения

Договор от 25.07.2018 года № 22.

Директор ООО «ЭнергоЭксперт»

С.И. Домников

2018 год

Содержание

		Аннотация	4
1		Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения в Сущевском сельском поселении	5
	1.1	Функциональная структура теплоснабжения	5
	1.2	Источники теплоснабжения	6
	1.3	Тепловые сети и системы теплоснабжения	10
	1.4	Зоны действия источников теплоснабжения	20
	1.5	Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения	20
	1.6	Балансы располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения	23
	1.7	Балансы теплоносителя	24
	1.8	Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	26
	1.9	Надежность теплоснабжения	26
	1.10	Управляемость систем теплоснабжения	27
	1.11	Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций	28
	1.12	Тарифы на тепловую энергию и воду	30
	1.13	Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения Сущевского сельского поселения	31
2		Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	32
	2.1	Структура тепловых нагрузок в рамках зон действия источников тепловой энергии.	32
	2.2	Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	35
	2.3	Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя	36
3		Перспективные балансы производства и потребления тепловой энергии и теплоносителя	39
	3.1	Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки источников тепловой энергии	39
	3.2	Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии	40
4		Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	41
	4.1	Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей	41
	4.2	Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок	42
	4.3	Обоснование предлагаемых для вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии	47
	4.4	Расчет эффективного радиуса теплоснабжения	48
	4.5	Оценка других вариантов укрупнения районов теплоснабжения	49
5		Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	50
	5.1	Строительство тепловых сетей для обеспечения объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников	50

	5.2	Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности и живучести теплоснабжения	50
6		Перспективные топливные балансы	51
	6.1	Расчет перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории сельского поселения	51
	6.2	Расчет нормативных запасов топлива	54
7		Оценка надежности и безопасности теплоснабжения	56
	7.1	Сведения об отказах в системах теплоснабжения	56
	7.2	Расчет показателей надежности систем теплоснабжения	56
8		Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	60
	8.1	Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей	60
	8.2	Предложения по источникам и условиям инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности	60
	8.3	Расчеты эффективности инвестиций	61
9		Условия и организация перехода собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение	63
10		Сведения о бесхозных тепловых сетях	64
11		Вывод из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей	65
12		Предложение по определению единой теплоснабжающей организации	66
13		Установка приборов учета тепловой энергии	67
		Список использованной литературы	68

Аннотация

Актуализация схемы теплоснабжения Сущевского сельского поселения Костромского муниципального района Костромской области осуществлялась согласно договору от 25.07.2018 года №22 между ИП Горохов С.Ж. (Заказчик) и обществом с ограниченной ответственностью «ЭнергоЭксперт» (Исполнитель) и по согласованию с администрацией Костромского муниципального района.

При 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 и другие руководящие документы и справочная литература.

Полный список использованной литературы приведен в конце книги 2.

Для разработки схемы теплоснабжения Исполнитель произвел сбор информации:

- о сельском поселении и перспективах его развития;
- о теплоснабжающих организациях, их оборудовании, тепловых сетях, производственно-экономических показателях;
- об инвестиционных проектах теплоснабжающих организаций;
- о нормативах теплоснабжения, тарифах на тепловую энергию.

Необходимость актуализации схемы теплоснабжения возникла в связи с изменениями в составе оборудования котельных, изменениями в составе подключенных потребителей, а также в связи с проводимой реконструкцией котельной в п. Прибрежный, по причине отказа МУП «Коммунсервис» Костромского района предоставлять коммунальную услугу – теплоснабжение жилого фонда, бюджетных и прочих потребителей в п. Прибрежный.

В процессе актуализации схемы теплоснабжения были уточнены тепловые нагрузки на источники тепловой энергии, состав оборудования котельных, схемы тепловых сетей. Внесены изменения в зоны централизованного и индивидуального теплоснабжения сельского поселения. Схемы тепловых сетей нанесены на планы 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.

Были существенно переработаны и дополнительно введены в схему теплоснабжения следующие разделы:

- Условия и организация перехода собственников квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение;
- Условия вывода из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей;
- Предложение по определению единой теплоснабжающей организации.

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

1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения в Сущевском сельском поселении

1.1 Функциональная структура теплоснабжения

Общая жилая площадь в Сущевском сельском поселении составляет 68611 м². В настоящее время обеспеченность общей площадью по Сущевскому сельскому поселению равна 28,0 м²/чел.

Площадь квартир в домах с индивидуальным теплоснабжением составляет 32,432 м². В соответствии с генпланом поселения объем жилищного фонда будет увеличиваться темпом 600 м²/год и только в сфере индивидуального строительства. К 2027 (за 10 лет) году площадь индивидуального жилого фонда составит 38,432 тыс. м². Всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление.

В его состав Сущевского сельского поселения входят населенные пункты:

Таблица 1.1.1

№	Населённый пункт	Тип населённого пункта	Население
1	Шувалово	посёлок	1266
2	Сущёво	село, административный центр	1445
3	Прибрежный	посёлок	425
4	Пестрюнино	деревня	0
5	Невежино	деревня	46
6	Крутик	деревня	230
7	Иванищево	деревня	8
8	Жданово	деревня	137
9	Горки	деревня	1
10	Болтаново	деревня	9
11	Бельково	деревня	0
12	Барское	деревня	2
13	Акулово	деревня	57
14	Абабурово	деревня	60
	Итого		3686

Численность населения Сущевского сельского поселения за период действия схемы теплоснабжения составляла:

Таблица 1.1.2

2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
4546	4563	4561	4535	4543

Как следует из таблицы 1.1, численность населения имеет тенденцию к постоянству. Трудоспособное население города составляет 61%.

Таблица 1.1.3

Площадь жилого фонда Сущевского сельского поселения

Наименование	Общая площадь жилого фонда, м ²
Существующий жилой фонд, всего	68611
Прирост жилого фонда в год	600

В Сущевском сельском поселении деятельность по теплоснабжению осуществляют 2 теплоснабжающие организации: МУП «Коммуналсервис» Костромского района на территории с. Сущёво и п. Шувалово, ИП Горохов С.Ж. на территории п. Прибрежный.

Основными потребителями тепловой энергии являются жилой сектор, различные бюджетные учреждения и организации сферы образования, культуры, медицины и системы исполнения наказаний.

Все системы централизованного теплоснабжения в сельском поселении закрытого типа. Подключение систем отопления потребителей осуществляется по зависимой схеме. Горячее водоснабжение (далее ГВС) потребителей осуществляется от котельных в с. Сущево, п. Шувалово и в п. Прибрежный (для учреждений УФСИН), от которых горячая вода подается по отдельным 2-х трубным линиям круглогодично. Для проведения в летний период ремонтных работ на оборудовании котельных и на теплосетях ГВС прекращается:

- на котельных МУП «Коммунсервис» Костромского района на 14 дней;
- на котельной ИП Горохов С.Ж. на 7 дней.

МУП «Коммунсервис» уведомил администрацию Костромского района о прекращении работы котельной в п. Прибрежный в отопительный период 2018-2019г.г.

Постановлением администрации Костромского муниципального района Костромской области от 03.08.2018 года № 1491 МУП «Коммунсервис» признано утратившим статус единой теплоснабжающей организации в границах системы теплоснабжения, состоящей из источника теплоснабжения – муниципальной котельной в п. Прибрежный Сущевского сельского поселения, присоединенных тепловых сетей и потребителей.

Согласно постановлению Администрации Костромского муниципального района от 07.09.2018г. №1785 ИП Горохов С.Ж. наделен статусом единой теплоснабжающей организации в зоне действия собственной котельной п. Прибрежный Сущевского сельского поселения.

Теплоснабжение отдельных учреждений и организаций осуществляется собственными источниками. Собственные теплоисточники имеют АО «Шувалово», ООО «Сущёво», администрация сельского поселения и другие организации.

Газифицированы с. Сущево, п. Шувалово, д. Невежино (31дом), д. Акулово (47домов), д. Иванищево (3 дома), д. Абабурово (44 дома), д. Жданово (40 домов) и д. Крутик (80 домов).

1.2 Источники теплоснабжения

В с. Сущево и в п. Шувалово источниками тепловой энергии являются котельные МУП «Коммунсервис» Костромского района, работающие на природном газе. На этих котельных имеются водоподготовительные установки, которые очищают подпиточную воду от механических примесей и снижают ее жесткость. Котлы ТВГ-1,5 и КВГ-4,65 устаревшей конструкции, прошли режимную наладку в установленные сроки. Для приготовления и подачи потребителям горячей воды на котельных установлены циркуляционные насосы и водоподогреватели: на котельной в с. Сущево – пластинчатый, на котельной в п. Шувалово – кожухотрубный. На котельных отсутствует приборный учет потребляемой воды и отпускаемой тепловой энергии. Котельные работают с постоянным присутствием обслуживающего персонала. В штате каждой котельной числится по 11 работников.

В п. Прибрежный в связи с выводом из эксплуатации угольной котельной теплоснабжение ее потребителей по согласованию с администрацией Костромского муниципального района (распоряжение от 19.04.2018 г. №436-р) переведено на котельную ИП Горохов С.Ж., работающую на отходах деревообработки (щепе). С этой целью на котельной произведена реконструкция: заменены котлы на более мощные и энергоэффективные КВТ 2000, установлены дополнительные сетевые насосы. Объем инвестиций предпринимателя составил 22098,5 тыс. руб. На котельной имеется узел учета отпускаемой тепловой энергии. Котловой и сетевой контуры разделены пластинчатыми теплообменниками.

Сведения об источниках теплоснабжения Суцевского сельского поселения приведены в таблице 1.2.1. Техническое состояние зданий и оборудования котельных МУП «Коммусервис» Костромского района и ИП Горохов С.Ж. характеризуют фото (рисунки 1.2.1 – 1.2.12).



Рисунок 1.2.1 – Здание котельной и тепловая сеть в п. Шувалово



Рисунок 1.2.2 – Котел КВГ-4,65 в котельной п. Шувалово



Рисунок 1.2.3 – Сетевые и котловые насосы в котельной п. Шувалво



Рисунок 1.2.4 – Водоподготовительная установка в котельной п. Шувалово



Рисунок 1.2.5 – Здание котельной в п. Прибрежный



Рисунок 1.2.6 – Котлы КВТ 2000 в котельной п. Прибрежный



Рисунок 1.2.7 – Здание котельной в с. Сушево



Рисунок 1.2.8 – Котлы в котельной с. Сушево



Рисунок 1.2.9 – Пластинчатые теплообменники ГВС в котельной с. Сушево



Рисунок 1.2.10 – Автоматизированная водоподготовительная установка в котельной с. Сушево



Рисунок 1.2.11 – Сетевые насосы в котельной с. Сушево



Рисунок 1.2.12 – Насосы ГВС в котельной с. Сушево

Характеристика источников тепловой энергии Сушевского сельского поселения

Наименование теплоснабжающей организации, теплоисточника	Адрес теплоисточника	Основные потребители	Вид топлива	Производство тепловой энергии, Гкал/год	Сведения по основному оборудованию				
					Марки котлов	Количество, шт.	Мощность, Гкал/ч		Год ввода в эксплуатацию
							Установленная	Фактическая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МУП «Коммусервис» Костромского района									
Котельная с. Сушево	с. Сушево	Школ, детсад, ж/дома, почта, лесничество, прочие потребители	Природный газ	5212,1	ТВГ-1,5	3	4,5	2,605	2007
Котельная п. Шувалово	п. Шувалово	Школа, детсад, ДШИ, почта, ФАП, дом культуры, ж/дома, прочие потребители	Природный газ	6410,3	КВГ-4,65	2	8,0	4,68	1999
ИП Горохов С.Ж.							12,5	7,285	
Котельная п. Прибрежный*	п. Прибрежный	Жилые дома, ФАП, почта, объекты учреждения УФСИН ИК-3, КП-5, гараж, пожарное депо	Щепа	6338,3	КВТ 2000	2	3,44	3,44	2018
Итого по котельным централизованных систем теплоснабжения				17960,7			15,94	10,725	
Котельные предприятий и организаций									
АО «Шувалово»	п. Шувалово	Свинокомплекс	Природный газ	Нет данных	Vitoplex SX2A-753	2	1,89	1,89	2016
АО «Сушево»	с. Сушево	Сельхозпроизводство	Природный газ	Нет данных	Братск-1	1	0,86	0,69	1983
Итого по всем котельным						10	18,69	13,305	

1.3 Тепловые сети и системы теплоснабжения

Тепловые сети от всех теплоисточников являются локальными, транспортирующими тепловую энергию от отдельных котельных. Резервирующих переемы между тепловыми сетями нет. Основными типами прокладки тепловых сетей в сельском поселении является подземная бесканальная и надземная на высоких и низких опорах.

Значительная часть тепловых сетей в п. Шувалово спроектирована и проложена 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 первоначальных проектных норм.

Надземные участки сетей в селе Сущево проложены в 2007 году, подземные участки проложены в 1983 году.

Локальные тепловые сети от котельных МУП «Коммуналсервис» Костромского района имеют протяженность:

с. Сущево 1503 м - сети отопления (в 2-х трубном исчислении); сети ГВС 527, 5 м (в 2-трубном исчислении).

п. Шувалово 2551 м – сети отопления (в 2-х трубном исчислении); сети ГВС 2403 м (в 2-х трубном исчислении).

Локальные тепловые сети от котельной ИП Горохов С.Ж. в п. Прибрежный имеют суммарную протяженность сетей отопления 1966 м (в 2-х трубном исчислении). Услуга горячего водоснабжения для населения не предоставляется.

Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей приведены в таблице 1.3.1.

Регулирование отпуска тепловой энергии потребителям – качественное путем изменения температуры теплоносителя в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха по температурному графику тепловой сети, который должен быть определен схемой теплоснабжения и утвержден администрацией муниципального района. Все тепловые сети закрытого типа без разбора из них теплоносителя. Горячее водоснабжение от котельных осуществляется по отдельным 2-х трубным линиям.

Рекомендуемый температурный график работы существующих газовых котельных в с. Сущево и в п. Шувалово, а также щеповой котельной в п. Прибрежный составляет 95/70°C и представлен на рисунке 1.3.1.

Подключение систем отопления потребителей к тепловым сетям котельных зависимое безэлеваторное.

Актуализированные схемы тепловых сетей с. Сущево, п. Шувалово и п. Прибрежный приведены на рисунках 1.3.2 – 1.3.4.

Таблица 1.3.1.

Характеристика водяных тепловых сетей Сушевского сельского поселения

Населенный пункт, наименование, участка	Длина участка, м	Наружный диаметр трубопроводов Дн, м	Тип прокладки	Теплоизоляционный материал	Год ввода в эксплуатацию	Объем тепло-сети, м ³	Материальная характеристика, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
с. Сушево, сети отопления							
Котельная - ТКО	246	159	надземная	минплита	2007	8,86	78,2
ТКО-дом 12	8	38	надземная	минплита	2007	0,01	0,6
ТКП-школа	15	108	надземная	минплита	2007	0,24	3,2
отвод на школу и ж/дома	57	38	надземная	минплита	2007	0,07	4,3
ТКО - ж/дом 18б	5	108	подземная	минплита	1999	0,08	1,1
ТК-12-ТК-17	237	108	надземная	минплита	2007	3,79	51,2
отводы к домам 9,15	14	57	надземная	минплита	2007	0,06	1,6
ТК17-ТК18	26	76	подземная	минплита	1999	0,20	4,0
ТК18-ж/д 18	16	76	надземный	минплита	2007	0,12	2,4
ТК18-ж/д 18а	86,5	76	надземная	минплита	2007	0,67	13,1
котельная-ТКВ	127	76	надземная	минплита	2007	0,99	19,3
отводы к домам 4,6	10	57	надземная	минплита	2007	0,04	1,1
ТК8 - ТК9	45	57	надземная	минплита	2007	0,18	5,1
ТК9 - Почта	6	57	надземная	минплита	2007	0,02	0,7
ТК9 -ж/дом ул.Советская,1	7	57	подземная	минплита	1999	0,03	0,8
	70	45	подземная	минплита	1999	0,20	6,3
Котельная - ТК1	59	219	надземная	минплита	2007	3,78	25,8
ТК1 - ТК2	57	219	надземная	минплита	2007	3,65	25,0
отводы к домам 1,2,3	28,5	57	надземная	минплита	2007	0,11	3,2
ТК2 - ТК3	47	219	надземная	минплита	2007	3,01	20,6
ТК3 - ТК3.1	44	108	надземная	минплита	2007	0,70	9,5
П1-ТК6	111	108	подземная	минплита	1999	1,78	24,0
отвод- к домам 7,6	15	57	подземная	минплита	1999	0,06	1,7
ТК5 - дом 5	48	108	подземная	минплита	1999	0,77	10,4
ТК3 - ПК7	93	108	надземная	минплита	2007	1,49	20,1
11.-12.	15	76	подземная	минплита	1999	0,12	2,3
12.-дом1а детсад	10	76	надземная	минплита	2007	0,08	1,5
итого по сетям ЦО	1503					31,10	337,3
сети ГВС							
Котельная - ТК1	59	108	надземная	минплита	2007	0,94	12,7
ТК1 - ТК2	57	108	надземная	минплита	2007	0,91	12,3
отводы к домам 1,2,3	28,5	57	надземная	минплита	2007	0,07	2,3
ТК2 - ТК3	47	108	надземная	минплита	2007	0,75	10,2
ТК3 - ТК3.1	44	108	надземная	минплита	2007	0,70	9,5
П1 - ТК6	111	108	подземная	минплита	1999	1,78	24,0
отвод к домам 7,6	15	57	подземная	минплита	1999	0,04	1,2
ТК5 - дом5	48	57	подземная	минплита	1999	0,12	3,9
ТК3 - ПК7 - 11	93	76	надземная	минплита	2007	0,55	11,7
11. - 12.	15	57	подземная	минплита	1999	0,06	1,7
12 - дом1а детсад	10	57	надземная	минплита	2007	0,04	1,1
итого по сетям ГВС	527,5					5,97	90,8
всего по сетям отопл. и ГВС с. Сушево	2030,5					37,07	428,01

1	2	3	4	5	6	7	8
п. Шувалово, сети отопления							
Котельная - УТ1	20	159	надземная	минплита	1999	0,72	5,6
УТ1 - 1	15	159	надземная	минплита	1999	0,54	3,0
УТ2 - магазин	10	57	надземная	минплита	1999	0,04	5,3
ТУ2 - УТ3	30	159	надземная	минплита	1999	1,08	5,5
УТ3 - магазин Лиза	30	25	надземная	минплита	1999	0,04	20,1
УТ3 - 2	122	159	надземная	минплита	1999	4,39	20,8
2 - дом культуры	38	38	надземная	минплита	1999	0,05	19,1
2 - УТ4	111	159	надземная	минплита	1999	4,00	25,0
УТ4 - д/сад Ромашка	68	108	надземная	минплита	1999	1,09	28,9
УТ4 - П1	200	108	надземная	минплита	1999	3,20	24,8
П1 - УТ5	30	108	подземная	минплита	1999	1,04	14,0
УТ5 - УТ6	100	108	подземная	минплита	1999	0,94	11,8
УТ6 - гостиница	17	57	подземная	минплита	1999	0,19	8,1
УТ6 - К1	80	89	подземная	минплита	1999	0,32	7,3
К1 - П3	3	57	подземная	минплита	1999	0,31	16,4
П3 - школа	150	108	надземная	минплита	1999	2,40	17,3
школа	20	57	надземная	минплита	1999	0,08	22,7
П-4 - П-2	200	108	надземная	минплита	1999	3,20	24,1
П2 - УТ7	23	108	надземная	минплита	1999	0,37	4,2
УТ7 - ж/дома 11,13	30	57	надземная	минплита	1999	0,12	3,1
С1 - П1	25	57	надземная	минплита	1999	0,10	4,8
П1 - ж/дом 9	60	57	надземная	минплита	1999	0,24	28,7
1 - УТ-8	159	159	надземная	минплита	1999	5,72	27,0
УТ8 - УТ9 (ж/д 12)	30	57	надземная	минплита	1999	0,08	3,4
УТ9 - УТ10 (ж/д 10)	30	57	надземная	минплита	1999	0,08	4,4
УТ10 - УТ11	30	89	надземная	минплита	1999	0,318	3,2
УТ11 - ж/д 8	10	57	надземная	минплита	1999	0,026	2,3
УТ11 - УТ12	20	88	надземная	минплита	1999	0,212	2,3
УТ12 - ж/д 6	10	57	надземная	минплита	1999	0,026	3,4
УТ12 - ж/д 4	50	57	надземная	минплита	1999	0,13	11,5
УТ1(котельная) - УТ13	80	108	надземная	минплита	1999	1,28	14,8
УТ13 - УТ14	57	108	надземная	минплита	1999	0,912	10,3
УТ14 - УТ15	38	108	надземная	минплита	1999	0,608	8,1
УТ15 - ж/д 9	70	57	надземная	минплита	1999	0,182	5,4
УТ15 - ж/д 8	25	57	надземная	минплита	1999	0,1	2,6
УТ15 - ж/д 6,7 ул. Ленина	20	57	надземная	минплита	1999	0,08	15,2
УТ13 - УТ16	130	108	надземная	минплита	1999	2,08	17,5
УТ16 - ж/д 2,1	60	57	надземная	минплита	1999	0,24	10,3
УТ16-УТ17	120	57	надземная	минплита	1999	0,48	9,7
УТ16-ж/д 1,2,3,4,5	50	57	надземная	минплита	1999	0,2	4,0
УТ17 - магазин Лукоморье	30	38	надземная	минплита	1999	0,036	7,9
УТ17 - ФАП	150	45	надземная	минплита	1999	0,42	6,8
Итого по сетям ЦО	2551					37,66	490,8
Сети ГВС							
Котельная - УТ1	20	108	надземная	минплита	1998	0,32	4,3
УТ1 - 1	15	108	надземная	минплита	1998	0,24	1,9
УТ2 - магазин	10	25	надземная	минплита	1998	0,01	2,9
УТ-2 - УТ3	30	89	надземная	минплита	1998	0,32	15,8
УТ-3 - 2	122	108	надземная	минплита	1998	1,95	14,1
2 - Дом культуры	38	25	надземная	минплита	1998	0,05	10,8

1	2	3	4	5	6	7	8
2 - УТ-4	111	89	надземная	минплита	1998	0,87	15,9
УТ-4 - детсад Ромашка	68	89	надземная	минплита	1998	0,53	23,9
УТ-4 - П1	200	89	надземная	минплита	1998	1,56	20,5
П1 - УТ5	30	89	подземная	минплита	1998	0,23	3,3
УТ-5 - дом 48	25	25	подземная	минплита	1998	0,03	9,5
ТК-5 - УТ-6	100	89	подземная	минплита	1998	0,78	9,3
УТ-6 - гостиница	17	25	подземная	минплита	1998	0,02	9,0
П3 - школа	150	57	надземная	минплита	1998	0,60	9,3
школа	20	38	надземная	минплита	1998	0,02	12,2
П 4 - П 2	200	57	подземная	минплита	1998	0,80	12,7
П 2 - УТ 7	23	57	надземная	минплита	1998	0,09	2,5
УТ-7 – ж/дома 11,13	30	38	надземная	минплита	1998	0,04	2,1
S 1 - П 5	25	38	надземная	минплита	1998	0,03	3,2
П 5 –ж/дом 9	60	38	надземная	минплита	1998	0,07	19,5
1 - УТ1-8	159	108	надземная	минплита	1998	2,54	18,3
УТ-9 - УТ-10	30	38	надземная	минплита	1998	0,04	3,8
УТ-10 - УТ-11	30	89	надземная	минплита	1998	0,12	2,1
УТ-11 – ж/дом 8	10	38	надземная	минплита	1998	0,01	2,2
УТ-11 - УТ-12	20	89	надземная	минплита	1998	0,21	2,2
УТ-12 –ж/дом 6	10	38	надземная	минплита	1998	0,01	2,2
УТ-12 – ж/дом 4	50	38	надземная	минплита	1998	0,06	9,9
УТ-1 - У Т13	80	108	надземная	минплита	1998	1,28	11,9
УТ-13 - УТ 1 4	57	57	надземная	минплита	1998	0,23	5,4
УТ-14 - У Т15	38	57	надземная	минплита	1998	0,15	4,8
УТ15 - ж/дом 9	70	38	надземная	минплита	1998	0,08	3,6
УТ15 - ж/дом 8	25	38	надземная	минплита	1998	0,03	1,7
УТ15 - ж/дом 7 ул. Ленина	20	38	надземная	минплита	1998	0,02	8,2
УТ13 - УТ 16	130	57	надземная	минплита	1998	0,52	9,7
УТ 16 – ж/дома 2,1	60	38	надземная	минплита	1998	0,07	7,7
УТ16 - УТ17	120	45	надземная	минплита	1998	0,34	7,3
УТ 16 – ж/дома 1,2,3,4,5 отводы	50	38	надземная	минплита	1998	0,06	8,7
УТ-17 - ФАП	150	45	надземная	минплита	1998	0,42	6,8
Итого по сетям ГВС	2403					14,76	318,95
Всего по сетям отопл. и ГВС п. Шувалово	4954					52,42	809,74
п. Прибрежный, сети отопления							
котельная - забор ИК-3	50	159	надземный	минплита	2011	1,80	15,9
котельная - УТ-17	41	89	надземная	минплита	2011	0,43	7,3
УТ-17 - УТ-18	10	89	надземная	минплита	2011	0,11	1,8
УТ-18 - УТ-19(забор КП- 5)	131	89	надземная	минплита	2011	1,39	23,3
УТ-17 - объект 8	11	45	надземная	минплита	2011	0,03	1,0
УТ-18 - объект 7	13	45	надземная	минплита	2011	0,03	1,2
котельная - УТ2	522	108	бесканальная	ППУ	2018	8,35	112,8
УТ2 - УТ3 - УТ4 - УТ5 - УТ5.1	112	159	надземная	минплита	2006	4,03	35,6
УТ3 - ж/д №17	58	57	надземная	минплита	2006	0,23	6,6
УТ4 - УТ6 - почта, ФАП	67	57	надземная	минплита	2006	0,27	7,6
УТ6 - ж/д №14	24	57	надземная	минплита	2006	0,10	2,7
УТ5 - гараж	12	57	надземная	минплита	2006	0,05	1,4

1	2	3	4	5	6	7	8
УТ5.1 - ж/д №8	101	57	надземная	минплита	2006	0,40	11,5
УТ5.1 - пож.депо	53	57	надземная	минплита	2006	0,21	6,0
УТ2 - УТ7 - УТ8	32	159	надземная	минплита	2006	1,15	10,2
УТ7 - ж/д №12	16	57	надземная	минплита	2006	0,06	1,8
УТ8 - ж/д №10	19	57	надземная	минплита	2006	0,08	2,2
УТ8 - УТ10	76	89	надземная	минплита	2006	0,81	13,5
УТ10 - ж/д №11	15	57	надземная	минплита	2006	0,06	1,7
УТ10 - УТ10.1	19	89	надземная	минплита	2006	0,20	3,4
УТ10.1 - ж/д №7	77	76	надземная	минплита	2006	0,60	11,7
УТ8 - УТ10.2	62	159	надземная	минплита	2006	2,23	19,7
УТ10.2 - УТ10.1 - УТ10	48	108	надземная	минплита	2006	0,77	10,4
УТ10.1 - ж/д №10	7	57	надземная	минплита	2006	0,03	0,8
УТ10 - ж/д №8	43	89	надземная	минплита	2006	0,46	7,7
УТ10 - УТ11	33	89	надземная	минплита	2006	0,35	5,9
УТ11 - ж/д №4	7	57	надземная	минплита	2006	0,03	0,8
УТ11 - ж/д №1	75	76	надземная	минплита	2006	0,59	11,4
Итого сети отопления	1734					24,85	335,9
Сети ГВС							
котельная - забор ИК-3	50	89	надземный	минплита	2011	0,37	7,3
котельная - УТ-17	41	57	надземная	минплита	2011	0,14	4,2
УТ-17 - УТ-18	10	57	надземная	минплита	2011	0,03	1,0
УТ-18 - УТ-19 (забор КП-5)	131	57	надземная	минплита	2011	0,43	13,4
итого сети ГВС	232					0,97	25,86
Всего по сетям отопл. и ГВС п. Прибрежный	1966					25,8	361,7

Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии

Для обеспечения качественного теплоснабжения потребителей и с учетом существующего технического состояния котельных и тепловых сетей в с. Сущево, п. Шувалово и п. Прибрежный рекомендуется к утверждению температурный график тепловых сетей 95/70°C (рис. 1.3.1). Температуру горячей воды в подающем трубопроводе системы ГВС на выходе с теплоисточников устанавливается поддерживать 62,5°C.

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

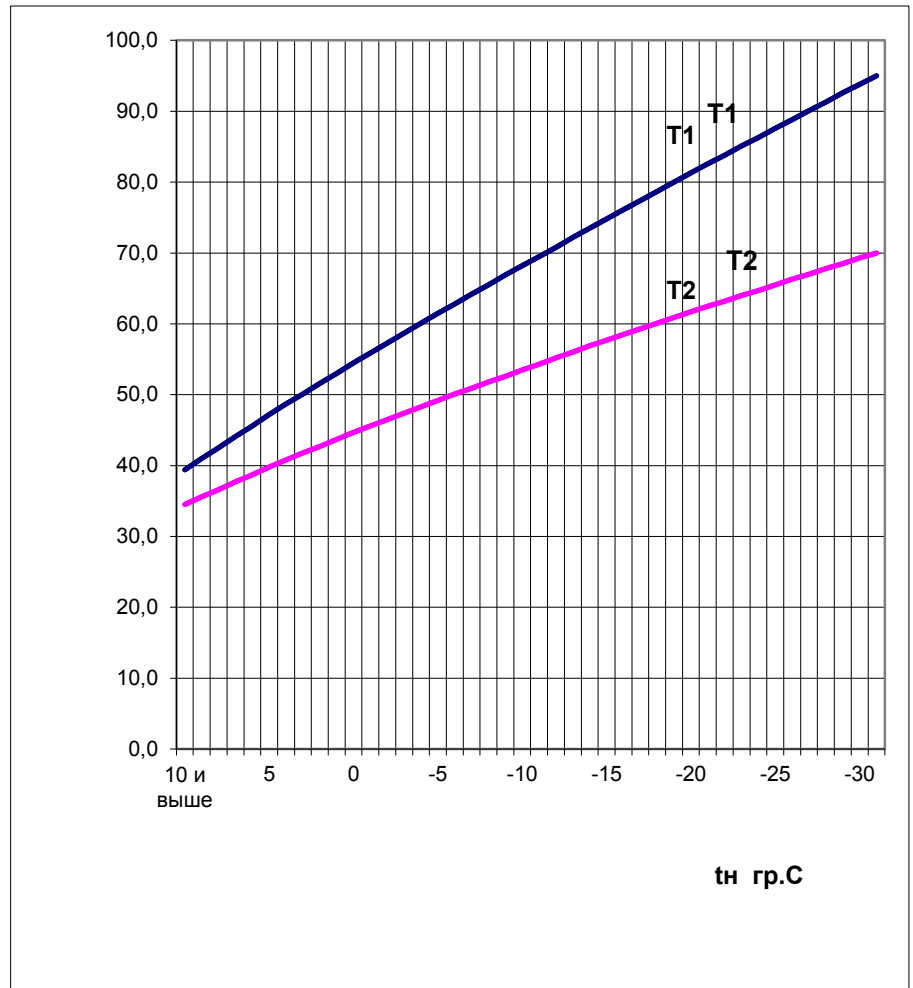


Рисунок 1.3.1 - Температурный график тепловых сетей отопления от котельных в с. Сущево, п. Прибрежный и п. Шувалово

Климатологические параметры Костромского района

В соответствии со СНиП 23-01-99* «Строительная климатология», ТСН 23-322-2001-Костромской области «Энергоэффективность жилых и общественных зданий» для Костромского района Костромской области приняты следующие климатологические параметры:

- расчетная температура наружного воздуха -31°C
- средняя температура отопительного периода $-3,9^{\circ}\text{C}$
- продолжительность отопительного периода 222 дня; начало и окончание отопительного периода устанавливается администрацией Костромского района.

Параметры наружного воздуха и грунта за каждый месяц отопительного периода согласно СП 131.13330.2012 приведены в таблице 1.3.3, а фактические температуры наружного воздуха за последние 5 лет в таблице 1.3.4.

Таблица 1.3.3

Основные параметры работы тепловой сети за отопительный период

Месяц	Температура грунта, $^{\circ}\text{C}$ (средняя за 5 лет)	Температура наружного воздуха $t_{н.в.}$, $^{\circ}\text{C}$	Время работы за период отопления, ч	Время работы за период ГВС, ч
Январь	3,46	-11,8	744	744
Февраль	2,86	-11,1	672	672
Март	2,42	-5,3	744	744
Апрель	2,38	3,2	720	720
Май	5,70	10,9	240	408(432)*
Июнь	9,92	15,5	0	720
Июль	12,68	17,8	0	744
Август	14,28	16,1	0	744
Сентябрь	13,30	10	0	720
Октябрь	10,50	3,2	744	744
Ноябрь	7,18	-2,9	720	720
Декабрь	4,84	-8,7	744	744
ИТОГО	6,86	3,1	5328	8424(8448)*

*в скобках приведен период ГВС для котельной в п. Прибрежный

Таблица 1.3.4

Фактические среднемесячные температуры наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$

Месяц	Количество дней ГВС	Количество дней отопления	2013	2014	2015	2016	2017	Средняя за 5 лет	Средняя за отопительный период
январь	31	31	-10,3	-10,7	-7,3	-12,9	-11	-10,44	-10,44
февраль	28	28	-5,3	-3,1	-3,6	-2,1	-6,9	-4,20	-4,20
март	31	31	-9,3	0,3	0,2	-1,8	0,6	-2,00	-2,00
апрель	30	30	4,3	5,3	4	6,6	3,8	4,80	4,80
май	17(24)	3	14,6	14,4	14,1	14,5	8,4	13,20	8,00
июнь	30	0	18,6	15	16,8	15,9	12,3	15,72	
июль	31	0	18,6	18,5	16,1	20	16,9	18,02	
август	31	0	17,2	18	15,5	18,4	17,2	17,26	
сентябрь	30	0	9,6	11	13	9,5	11,2	10,86	
октябрь	31	31	5,1	1,2	2,4	2,9	3,9	3,10	3,10
ноябрь	30	30	2,4	-2,3	-1,6	-5,1	-1,6	-1,64	-1,64
декабрь	31	31	-3,3	-4,7	-1,9	-6,7	-1,9	-3,70	-3,70
За год	351(358)	215						5,08	-1,34



Рисунок 1.3.3 – Схема тепловых сетей п. Шувалово

1.4 Зоны действия источников теплоснабжения

Две муниципальные котельные находятся в с. Сущево, п. Шувалово, котельная ИП Горохов С.Ж. находится п. Прибрежный.

Котельные обслуживают многоквартирные жилые дома, учебные заведения, социальные и исправительные учреждения, административные и общественные здания.

Суммарная протяженность тепловых сетей от муниципальных котельных составляет: в с. Сущево – 2030,5 в п. Шувалово – 4954 м, в п. Прибрежный -1966 м.

Таким образом, котельные приближены к отапливаемым объектам, имеют сравнительно небольшую протяженность тепловых сетей. Следовательно, затраты электроэнергии на передачу теплоты в таких системах теплоснабжения должны быть минимальны, Однако, в с. Сущево, п. Шувалово велики затраты на содержание персонала (операторов, слесарей, лаборантов) и низок КПД котлов. Средняя подключенная тепловая нагрузка на каждую котельную составляет около 1,6 Гкал/ч.

Определение зон действия источников теплоснабжения имеет значение при решении вопросов выделения зон эксплуатационной ответственности теплоснабжающих организаций и присвоении им статуса единой теплоснабжающей организации.

Поскольку тепловые сети источников тепловой энергии не связаны между собой и не имеют общего тепло-гидравлического режима, то в Сушевском сельском поселении имеют место 3 зоны теплоснабжения: 2 зоны от котельных и тепловых сетей МУП «Коммунсервис» в с. Сущево, п. Шувалово, 1 зона теплоснабжения от котельной ИП Горохов С.Ж. в п. Прибрежный.

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, преимущественно газовое отопление.

Фактически происходит сокращение площади зон централизованного теплоснабжения в связи с переходом отдельных многоквартирных домов и прочих потребителей на индивидуальное теплоснабжение с помощью газовых котлов малой тепловой мощности.

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

1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения

При проведении актуализации схемы теплоснабжения уточнены все потребители тепловой энергии, выявлены отключенные потребители, ушедшие на автономное отопление. Список, подключенных к тепловым сетям потребителей и их уточненные тепловые нагрузки, приведен в таблице 1.5.1.

Расчетные тепловые нагрузки на ГВС определены по факту годового потребления тепловой энергии на эти цели (расчет выполнен по факту базового 2017 года). Фактическое время потребления горячей воды составляет 16 ч в сутки. При наличии на котельных баков-аккумуляторов горячей воды более, чем достаточной емкости, расчетные тепловые нагрузки на ГВС могут быть определены по формуле:

$$Q_{\text{огВС}} = Q_{\text{ГВС}} / (16 * \tau_{\text{ГВС}}) \quad (1)$$

где $Q_{\text{ГВС}}$ – годовое потребление тепловой энергии на ГВС от котельной, Гкал;

$\tau_{\text{ГВС}}$ – период ГВС, составляет 351 день в году.

Для котельной с. Сущево $Q_{\text{огВС}} = 279,05 / (16 * 351) = 0,0497$ Гкал/ч;

Для котельной п. Шувалово $Q_{\text{огВС}} = 681,82 / (16 * 351) = 0,1214$ Гкал/ч;

Для котельной п. Прибрежный тепловая нагрузка на ГВС определена по нормативам потребления горячей воды каждым зданием учреждений ИК-3 и КП-5 и составляет 0,1740 Гкал/ч.

Таблица 1.5.1

Список потребителей, подключенным к тепловым сетям и их тепловые нагрузки

Теплоснабжающая организация, котельная	Тепловые нагрузки	
	отопление	ГВС
МУП «Коммуналсервис»		
Котельная с. Сущево		
Жилой дом ул. Юбилейная, 1	0,042	
Жилой дом ул. Юбилейная, 2	0,0397	
Жилой дом ул. Юбилейная, 3	0,0544	
Жилой дом ул. Юбилейная, 4	0,036	
Жилой дом ул. Юбилейная, 5	0,067	
Жилой дом ул. Юбилейная, 6	0,065	
Жилой дом ул. Юбилейная, 7	0,079	
Жилой дом ул. Советская, 1	0,0248	
Жилой дом ул. Советская, 2	0,052	
Жилой дом ул. Советская, 4	0,0135	
Жилой дом ул. Советская, 6	0,0191	
Жилой дом ул. Советская, 9	0,0195	
Жилой дом ул. Советская, 12	0,0133	
Жилой дом ул. Советская, 15	0,011	
Жилой дом ул. Советская, 18	0,045	
Жилой дом ул. Советская, 19	0,047	
Жилой дом ул. Сущевская, 1	0,0054	
Школа новая ул. Советская, 18б	0,1524	
Школа старая ул. Советская, 18б	0,0828	
Гараж школы ул. Советская, 18	0,0221	
Квартира школы ул. Советская, 18а	0,0161	
Д/сад Солнышко ул. Советская, 1а	0,0956	
Адм. здание ул. Советская, 6	0,0327	
Костромское лесничество, ул. Советская, 4	0,0078	
Почта ул. Советская, 3	0,0208	
Итого по котельной	1,064	0,0497
Котельная п. Шувалово		
Жилой дом ул. Ленина, 1	0,029	
Жилой дом ул. Ленина, 2	0,0314	
Жилой дом ул. Ленина, 3	0,0319	
Жилой дом ул. Ленина, 4	0,0156	
Жилой дом ул. Ленина, 5	0,020	
Жилой дом ул. Ленина, 6	0,074	
Жилой дом ул. Ленина, 7	0,086	
Жилой дом ул. Ленина, 8	0,097	
Жилой дом ул. Ленина, 9	0,069	
Жилой дом ул. Победы, 4	0,0892	
Жилой дом ул. Победы, 6	0,0895	
Жилой дом ул. Победы, 8	0,092	
Жилой дом ул. Победы, 9	0,0337	
Жилой дом ул. Победы, 10	0,0917	
Жилой дом ул. Победы, 11	0,0279	
Жилой дом ул. Победы, 12	0,0813	

Жилой дом ул. Победы, 13	0,0357	
Жилой дом ул. Победы, 36	0,0141	
Жилой дом ул. Победы, 60	0,0251	
ОГБУЗ ОБ №2 Мира, 15а	0,0154	
Дом культуры, ул. Победы, 63	0,05	
Детсад Ромашка ул. Победы, 62	0,1264	
Школа ул. Победы, 60	0,1585	
АО Костромское ул. Победы, 65	0,0188	
Лабутина Е.В. ул. Мира, 12	0,0123	
Краснов С.К. ул. Победы, 67	0,0029	
Почта ул. Мира, 15а	0,0049	
ЦБС ул. Победы, 62	0,0065	
ООО Сельбыт ул. Победы, 65	0,0116	
ДШИ ул. Победы, 60	0	
Итого по котельной	1,4414	0,1214
ИП Горохов С.Ж.		
Котельная п. Прибрежный	-	
Жилой дом ул. Набережная, 1	0,0828	
Жилой дом ул. Парковая, 4	0,0748	
Жилой дом ул. Парковая, 8	0,0742	
Жилой дом ул. Мира, 7	0,0910	
Жилой дом ул. Мира, 8	0,1195	
Жилой дом ул. Мира, 10	0,1068	
Жилой дом ул. Мира, 11	0,0887	
Жилой дом ул. Мира, 12	0,0669	
Жилой дом ул. Мира, 14	0,0563	
Жилой дом ул. Мира, 17	0,0604	
пожарное депо ул. Мира, 19	0,0431	
гараж ул. Мира, 16	0,0437	
ФАП, почта ул. Парковая, 5	0,0183	
Учреждение ИК-3	1,3195	0,1659
Учреждение КП-5	0,1281	0,0081
Итого по котельной	2,3741	0,1740

Все жилые дома в Сущевском сельском поселении имеют тепловую нагрузку менее 0,2 Гкал/ч. В соответствии со ст. 13 ФЗ-261 эти жилые дома имеют право не устанавливать приборы учета тепловой энергии. Фактически установлены узлы учета тепловой энергии на жилых домах по ул. Победы, 10, ул. Победы, 12 в п. Шувалово и по ул. Юбилейная, 1 в с. Сущеве – всего 3 узла учета. Учреждения и организации, прочие потребители обязаны были в срок до 01.01.2011 г. установить приборы учета потребляемой тепловой энергии. Прежде всего, это положение закона относится к школам и детским садам, как наиболее крупным потребителям теплоты, однако, эти учреждения до сих пор приборы учета тепловой энергии не установили.

Со времени разработки схемы теплоснабжения Сущевского сельского поселения (с 2012 года) произошло существенное уменьшение тепловой нагрузки на котельные, в основном, по причине перехода части индивидуальных жилых домов и части квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение. Соответственно произошло и уменьшение тепловой нагрузки на ГВС. Динамика изменения тепловой нагрузки на центральное отопление (ЦО) приведена в таблице 1.5.2.

Динамика изменения тепловой нагрузки на отопление в Сущевском сельском поселении

Населенный пункт	Прежняя нагрузка ЦО, Гкал/ч	Новая нагрузка ЦО, Гкал/ч	Уменьшение нагрузки, %
с. Сущево	1,6579	1,064	35,8
п. Шувалово	1,7653	1,4414	18,3
п. Прибрежный	1,014	0,9265	8,6
Итого	4,4372	3,4588	22,0

Суммарные расчетные тепловые нагрузки на отопление в зонах действия источников теплоснабжения, указанные в договорах с потребителями, приведены в таблице 1.5.3.

Таблица 1.5.3

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	
Котельная с. Сущево	Школа, д/сад, адм. здания, 16 ж/домов	1,064	0,0497	1,1137	2,605
Котельная п. Шувалово	Школа, д/сад, ДК, почта, ОГБУЗ ОБ №2, адм. здания, 19 ж/домов	1,4414	0,1214	1,5628	4,68
Котельная п. Прибрежный	Почта, ОГБУЗ ОБ №2, ДК, адм. здания, 9 ж/домов, ИК-3, КП-5	2,3741	0,174	2,5481	3,44
Итого по сельскому поселению		4,8795	0,3451	5,2246	10,725

Как следует из данных, приведенных в таблицах 1.2.1 и 1.5.3, у теплоснабжающих организаций нет дефицита в тепловой мощности теплоисточников. Проблема существует в техническом состоянии основного и вспомогательного оборудования муниципальных котельных, а также в неотлаженности гидравлического режима тепловых сетей.

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

Баланс располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия теплоисточников т основных теплоснабжающих организаций приведен в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Баланс тепловых нагрузок и тепловой мощности основных теплоснабжающих организаций, Гкал/ч

№ п/п	Показатели баланса	МУП «Коммуналсервис»		ИП Горохов С.Ж.	Итого
		с. Сущево	п. Шувалово	п. Прибрежный	
1	Приход:				
1.1.	располагаемая мощность котлов	2,605	2,603	3,44	8,648
1.2.	резервная мощность	0	2	0	2
	итого приход	2,605	4,603	3,44	10,648
2	Расход:				
2.1.	тепловые нагрузки потребителей	1,1137	1,5628	2,5481	5,2246
2.2.	сетевые потери	0,0864	0,1996	0,0793	0,3653
2.3.	затраты на собственные нужды	0,0249	0,0326	0,0258	0,0833
2.4.	тепловая нагрузка на котлы	1,225	1,795	2,6532	5,6732
2.5.	резерв тепловой мощности	1,38	2,808	0,7868	4,9748

Как следует из приведенного баланса, по расчету у основных теплоснабжающих организаций имеется определенный резерв установленной тепловой мощности котлов.

1.7 Балансы теплоносителя

В балансе учтено наличие (отсутствие) водоподготовительных установок на котельных, а также объем теплоносителя в трубопроводах тепловых сетей и системах теплоснабжения потребителей.

Для подпитки тепловых сетей на котельных используется вода питьевого качества поставляемая для своих котельных МУП «Коммунсервис» Костромского района и ИП Горохов С.Ж.

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя, обусловленных утечкой теплоносителя, м^3 , определяются по формуле:

$$m_{\text{у.н.год}} = a \cdot V_{\text{год}} \cdot n_{\text{год}} \quad (2)$$

где a - норма среднегодовой утечки теплоносителя, установленная Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок в пределах 0,25 % среднегодовой емкости трубопроводов тепловой сети и подключенных к ней систем теплоснабжения, $\text{м}^3/\text{ч} \cdot \text{м}^3$;
 $V_{\text{год}}$ - среднегодовая емкость тепловой сети и систем теплоснабжения, м^3 ;
 $n_{\text{год}}$ - продолжительность функционирования тепловой сети и систем теплоснабжения в течение года, ч;

$m_{\text{у.н.год}}$ - среднечасовая за год норма потерь теплоносителя, обусловленных его утечкой, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Значение среднегодовой емкости тепловых сетей и присоединенных к ним систем теплоснабжения, м^3 , определяется формулой:

$$V_{\text{год}} = \frac{V_o \cdot n_o + V_s \cdot n_s}{n_{\text{год}}} \quad (3)$$

где V_o и V_s - емкость трубопроводов тепловой сети и систем теплоснабжения в отопительном и неотопительном периодах, м^3 ;
 n_o и n_s - продолжительность функционирования тепловой сети в отопительном и неотопительном периодах, ч.

Емкость трубопроводов тепловых сетей определяется в зависимости от их удельного объема и длины:

$$V_{mc} = \sum_{i=1}^n v_{di} \cdot l_{di} \quad (4)$$

где v_{di} - удельный объем i -го участка трубопроводов определенного диаметра, $\text{м}^3/\text{км}$; принимается по таблице 6 Правил;

l_{di} - длина i -го участка трубопроводов, км

Емкость систем теплоснабжения зависит от их вида и определяется по формуле:

$$V_{mi} = \sum_{i=1}^n v_{mi} \cdot Q_{max} \cdot a \quad (5)$$

где v - удельный объем системы теплоснабжения, $\text{м}^3 \cdot \text{ч}/\text{Гкал}$; принимается по таблице 7 Правил в зависимости от вида нагревательных приборов, которыми оснащена система, и температурного графика регулирования отпуска тепловой энергии, принятого в системе теплоснабжения;

n - количество систем теплоснабжения, оснащенных одним видом нагревательных приборов.

Объем тепловых сетей основных теплоснабжающих организаций Сушевского сельского поселения в перспективе изменению не подлежат, тепловые нагрузки будут ежегодно уменьшаться темпом до 1% в год по причине перехода потребителей на индивидуальное теплоснабжение.

Существующий баланс теплоносителя в системах теплоснабжения имеет вид, приведенный в таблице 1.7.1.

Таблица 1.7.1

Баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения

№ п/п	Показатели баланса	МУП «Коммуналсервис»		ИП Горохов С.Ж.	Итого
		с. Сушево	п. Шувалово	п. Прибрежный	
1	Приход:				
1.1	от водоподготовительных установок	794,4	1172,0	0	1966,3
1.2	из водопровода сырой воды	0	0	946,7	946,7
	итого приход	794,4	1172,0	946,7	2913,0
2	Расход:				
2.1	объем теплоносителя в теплосетях в отопительный период, м ³	37,07	52,42	25,81	115,3
2.2	объем теплоносителя в теплосетях в неоперительный период (ГВС), м ³	5,97	14,76	0,97	21,7
2.3	отопительный период, ч	5160	5160	5160	
2.4	неоперительный период, ч	3096	3264	3288	
2.5	среднегодовой объем теплоносителя в теплосетях, м ³	25,41	37,83	16,14	79,4
2.6	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,064	1,4414	2,3741	4,880
2.7	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,0497	0,1214	0,174	0,3451
2.8	среднегодовой объем теплоносителя в системах теплоснабжения	13,08	17,50	28,68	59,3
2.9	объем теплоносителя в системах теплоснабжения, м ³	38,49	55,33	44,83	138,6
2.10	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	794,4	1165,2	946,7	2906,3

1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Природный газ приобретает у компании «Новатэк» в соответствии с «Правилами поставки газа в Российской Федерации». Использование природного газа осуществляется в соответствии с «Правилами пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации». Расчет объемов природного газа ведется с использованием утвержденного Госстатом РФ переводного коэффициента в условное топливо $k_y = 1,154$. Фактическое значение по паспортам качества газа $k_y = 1,1635$.

Щепа для котельной в п. Прибрежный приобретает теплоснабжающей организацией самостоятельно у деревообрабатывающих предприятий, как правило, в порядке утилизации древесных отходов. В соответствии с расчетом нормативов удельного расхода топлива для этой котельной при средней фактической влажности щепы в 55% ее калорийность составляет 1600 ккал/кг, а переводной коэффициент $K_y = 1600/7000 = 0,2286$ кг у.т./кг = 0,057143 т у.т./м³.

Использование местных видов топлива: отходов деревообработки является существенным фактором снижения себестоимости производства тепловой энергии. Топливные балансы источников тепловой энергии за 2017 год приведены в таблице 1.8.1.

Таблица 1.8.1.

Топливные балансы источников тепловой энергии

№ п/п	Наименование потребителя	Природный газ	Уголь	Щепа	Итого
		тыс. м ³	т	м ³	т у.т.
	Приход				
	От предприятий деревообработки			22559,20	1289,10
	От поставщиков газа и угля	1806,87	693,00		2617,13
	Итого приход, т у.т.	1806,87	693,00	22559,20	3906,23
	Расход				
	МУП «Коммунсервис»				
1	Котельная с. Сущево	769,026	-		894,76
2	Котельная п. Шувалово	1037,848	-		1207,54
3	Котельная п. Прибрежный*	-	693		514,83
	Итого по МУП «Коммунсервис»	1806,874	693		2617,13
	ИП Горохов С.Ж.				
4	Котельная п. Прибрежный			22559,2	1289,10
	Всего по сельскому поселению	1806,87	693,00	22559,2	3906,23

*показатели по угольной котельной

Для создания и хранения запаса топлива – щепы у ИП Горохов С.Ж. имеется открытый топливный склад (топливный участок).

1.9 Надежность теплоснабжения

Надежность теплоснабжения обеспечивают такие факторы, как

- наличие резерва тепловых мощностей на теплоисточниках;
- наличие резервных сетевых насосов;
- наличие системы поставок топлива и его запасов в размерах не менее нормативов;
- наличие соединительных линий (перемычек) между тепловыми сетями от разных теплоисточников;

- техническое состояние основного и вспомогательного оборудования на котельных;
- техническое состояние тепловых сетей и сооружений на них;
- техническое состояние тепловых узлов потребителей;
- техническое состояние трубопроводов внутридомовых разводов.

Оценка каждого из факторов надежности позволяет сделать следующие выводы:

- 1) На всех котельных установлено по 2 и более котла. Это обеспечивает в случае выхода из строя одного из котлов обеспечить подключенные нагрузки не менее, чем на 70% (см. табл. 1.2.1).
- 2) На всех котельных установлено не менее 2-х сетевых насосов, что обеспечивает надежность в подаче теплоносителя потребителям. Все насосы имеют запас по расходу теплоносителя.
- 3) На всех котельных имеется только по 1 водяному вводу, но на всех котельных имеются баки запаса воды, что повышает их живучесть и надежность теплоснабжения.
- 4) В ЕДДС Костромского района имеются передвижные электрогенераторы мощностью 30 кВт, которые может обеспечить работу любой котельной, где произошло аварийное отключение электроэнергии.
- 5) Теплоснабжающие организации МУП «Коммунсервис» и ИП Горохов С.Ж. имеют сложившуюся систему поставок топлива на котельные.
- 6) Наличие 2-х электрических вводов на котельных от разных трансформаторных подстанций или от разных секций шин одной подстанции. Все котельные сельского поселения снабжаются электрической энергией по 3 категории надежности. На котельной в п. Прибрежный имеется собственный электрогенератор, который запускается автоматически при пропадании напряжения в электросети.
- 7) Техническое состояние основного и вспомогательного оборудования на муниципальных котельных по окончании ремонтного (межотопительного) периода, в целом, можно признать удовлетворительным.
- 8) Техническое состояние тепловых узлов потребителей, которые являются коллективной собственностью жителей домов, зависит от деятельности управляющих организаций и органов самоуправления домов. Часть многоквартирных жилых домов, учреждений и организаций не установила узлы учета тепловой энергии. Техническое состояние трубопроводов внутридомовых разводов также не соответствует «Правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок»: тепловая изоляция разводящих трубопроводов ветхая или вообще отсутствует. В результате имеют место значительные нерациональные потери тепловой энергии.

Расчет показателей надежности систем теплоснабжения Сущевского сельского поселения приведен в разделе 7.

1.10 Управляемость систем теплоснабжения

В соответствии со статьей 6. ФЗ-190 к полномочиям органов местного самоуправления муниципальных районов, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относятся:

- 1) организация обеспечения надежного теплоснабжения потребителей на территориях муниципальных районов, в том числе принятие мер по организации обеспечения теплоснабжения потребителей в случае неисполнения теплоснабжающими организациями или теплосетевыми организациями своих обязательств либо отказа указанных организаций от исполнения своих обязательств;
- 2) рассмотрение обращений потребителей по вопросам надежности теплоснабжения в порядке, установленном правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации;

- 3) реализация полномочий в области регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения;
- 4) выполнение требований, установленных правилами оценки готовности поселений к отопительному периоду, контроль за готовностью теплоснабжающих организаций, теплосетевых организаций, отдельных категорий потребителей к отопительному периоду;
- 5) согласование вывода источников тепловой энергии, тепловых сетей в ремонт и из эксплуатации;
- 6) разработка, актуализация и утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации;
- 7) установление порядка перехода потребителей тепловой энергии с централизованного на индивидуальное теплоснабжение;
- 8) разработка технических заданий и согласование инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, в порядке, установленном Правительством Российской Федерации;
- 9) установление мер социальной поддержки населения при наличии возможностей их финансового обеспечения.

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

1.11 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций

Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций за последний, 2017 год приведены в таблице 1.11.1.

Таблица 1.11.1

Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций за 2017 год

Наименование теплоснабжающих организаций		Производство теплоэнергии	Затраты на СН	Отпуск теплоэнергии	Сетевые потери	Реализация
		Гкал	Гкал	Гкал	Гкал	Гкал
МУП «Коммунсервис»						
с. Сущево	План	5722,57	132,8	5589,77	639,09	4950,68
	Факт	5212,1	117,8	5094,3	1972,23	3132,07
п. Шувалово	План	7564,6	173,66	7390,94	1201,2	6189,74
	Факт	6410,3	144,87	6265,43	1827,3	4438,13
п. Прибрежный*	План	3073,06	127,54	2945,52	299,01	2646,51
	Факт	2980,34	119,2	2861,14	529,66	2331,48
ИП Горохов С.Ж.						
п. Прибрежный	План	4812,3	187,1	4625,2	170,7	4454,5
	Факт	5468,9	143,1	5325,8	213,0	5112,8
Итого	План	18099,5	493,6	17605,9	2011,0	15594,9
	Факт	17091,3	405,8	16685,5	4012,5	12683,0

*показатели по угольной котельной п. Прибрежный

Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций за 2017 год

Наименование теплоснабжающих организаций	Потребление топлива, электроэнергии					Удельный расход		
	уголь (щепа)		газ		эл. энергия	топлива	эл. энергии	
	т (м ³)	т у.т.	тыс. м ³	т у.т.	тыс. кВт*ч	кг у.т. /Гкал	кВт*ч/Гкал	
МУП «Коммунсервис»								
с. Сущево	План	-	-	845,72	984,0		171,95	
	Факт	-	-	769,026	894,8	294,501	171,67	56,5
п. Шувалово	План	-	-	1226,52	1427,1		188,65	
	Факт	-	-	1037,848	1207,5	361,23	188,37	56,4
п. Прибрежный*	План	786,03	583,9	-	-		190,02	
	Факт	693	514,8	-	532,22	156,374	178,58	52,5
ИП Горохов С.Ж.								
п. Прибрежный	План	17186,95	982,1	-	-	266,67	178,58	55,4
	Факт	31553,75	1803,1	-	-	176,84	318,6	32,3

*показатели по угольной котельной

Анализ технико-экономических показателей позволяет сделать следующие выводы:

1) Фактическое значение реализации тепловой энергии по котельным МУП «Коммунсервис» Костромского района ниже планового, поскольку эта теплоснабжающая организация своевременно не корректировала подключенные к котельным тепловые нагрузки и не учитывала уменьшение тепловых нагрузок при очередном расчете тарифа.

2) Фактические значения реализации и производства тепловой энергии по котельной ИП Горохов С.Ж. выше плановых, поскольку департамент государственного регулирования цен и тарифов не учитывал фактические показатели предыдущих периодов.

3) Фактические удельные расходы топлива на котельных МУП «Коммунсервис» Костромского района не превышают плановых значений. На котельной ИП Горохова С.Ж. фактический удельный расход топлива значительно превышает плановый, что связано как с необоснованным занижением планового показателя для установленного типа котлов, так и с использованием топлива большой влажности.

4) Сетевые потери у обеих теплоснабжающих организаций значительно превышают плановые, что объясняется неудовлетворительной тепловой изоляцией трубопроводов тепловых сетей и наличием коммерческих потерь из-за отсутствия на жилых домах приборов учета тепловой энергии.

5) Удельные расходы электрической энергии на котельных МУП «Коммунсервис» Костромского района более, чем в 2 раза превышают отраслевой норматив, составляющий 20 кВт*ч/Гкал. Это связано с завышенной мощностью установленных сетевых и циркуляционных насосов и неотлаженностью гидравлического режима тепловых сетей. На котельной ИП Горохова С.Ж. фактический удельный расход электроэнергии превышает нормативный по причине установки на щеповой котельной транспортеров подачи топлива, гидравлических станций, вентиляторов, дымососов и скважинных насосов.



Рисунок 1.11.1 – Диаграмма структуры производства тепловой энергии МУП «Коммунсервис» Костромского района

1.12 Тарифы на тепловую энергию и воду

Установленные с 01.07.2018 года тарифы на тепловую энергию и воду приведены в таблице 1.12.1.

Таблица 1.12.1

№ п/п	Наименование теплоснабжающих и водоснабжающих организаций	Тепловая энергия, руб./Гкал	Питьевая вода, руб./м ³
1	МУП «Коммунсервис» Костромского района	2634,94	43,46
2	ИП Горохов	2366,35	-

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию приведена в таблице 1.12.2 и на рис. 1.12.1.

Таблица 1.12.2

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию для теплоснабжающих организаций Сущеvского сельского поселения в период с 2017 по 2019 год, руб./Гкал с НДС

Наименование теплоснабжающих организаций	с 01.01.2017г. по 30.06.2017г.	с 01.07.2017г. по 30.06.2018г.	с 01.07.2018г. по 30.06.2019г.	с 01.07.2019г. по 31.12.2019г.
МУП «Коммунсервис»	2447,32	2540,54	2634,94	2723,44
ИП Горохов	2228,53	2301,2	2366,35	2410,79

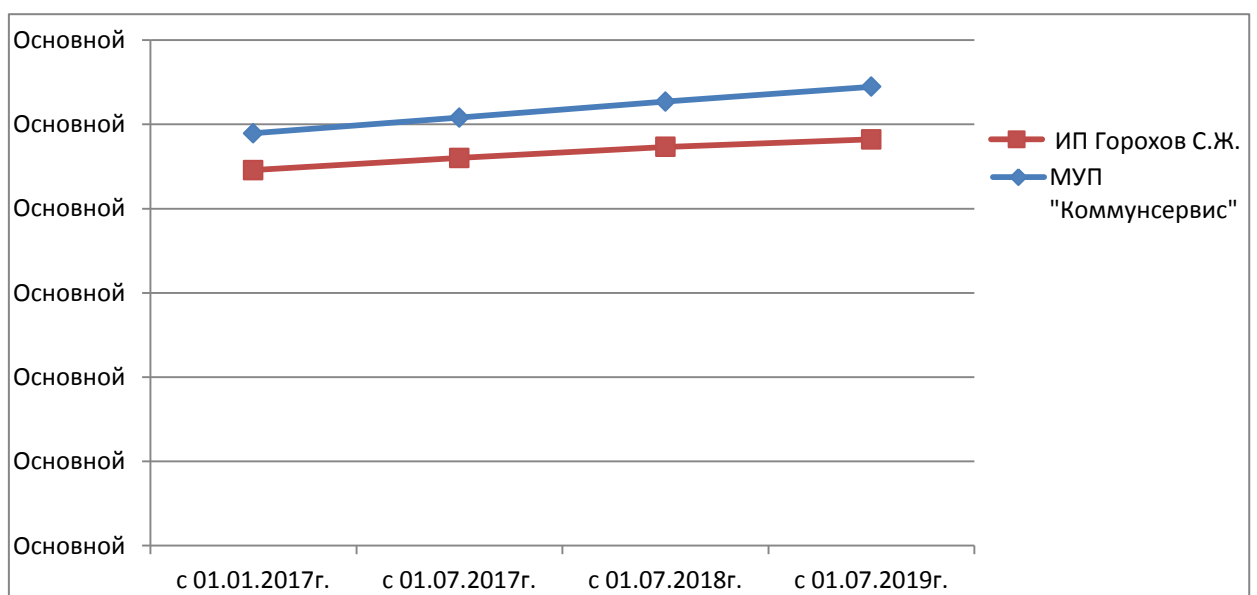


Рисунок 1.12.1 – Динамика изменения тарифов на тепловую энергию

1.13 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения Сушевского сельского поселения.

- 1) Использование дорогостоящего топлива – каменного угля в п. Прибрежный. Подключение объектов теплоснабжения в поселке на котельную, работающую на отходах деревообработки (щепе), сократит топливную составляющую в себестоимости продукции и тариф для населения.
- 2) На котельных в с. Сушево и в п. Шувалово установлены газовые котлы устаревшей конструкции. Котлы имеют низкий КПД и требуют постоянного присутствия обслуживающего персонала (по 13 чел. на котельной).
- 3) Средняя подключенная тепловая нагрузка на каждую котельную МУП «Коммунсервис» Костромского района составляет около 1 Гкал/ч, а реализация тепловой энергии 3,1 - 4,4 тыс. Гкал/год и имеет тенденцию к снижению. Эти факторы не обеспечивают рентабельную работу котельных.
- 4) Несоответствие параметров насосов установленным котлам и подключенным нагрузкам на котельных МУП «Коммунсервис» Костромского района, что является основной причиной повышенного удельного расхода электрической энергии.
- 5) Отсутствие водоподготовительного оборудования на котельной ИП Горохов С.Ж. В результате заполнения и подпитки котлового контура и тепловой сети неочищенной и не умягченной водой внутренние поверхности труб котлов и теплосетей зарастают отложениями солей жесткости и грязью. По этой причине котлы не выдают паспортной теплопроизводительности и КПД, ухудшается гидравлический режим теплосетей. Сроки эксплуатации котлов и трубопроводов теплосетей значительно снижаются.
- 6) Не отлаженность гидравлического режима тепловых сетей. В результате имеет место повышенный расход электроэнергии на привод сетевых насосов и «недотоп» конечных потребителей.
- 7) Отсутствие тепловой изоляции трубопроводов и аппаратов в пределах котельных, что создает сверхнормативные затраты на собственные нужды теплоисточников.
- 8) Значительный физический износ тепловой изоляции тепловых сетей, что создает сверхнормативные потери при передаче тепловой энергии потребителям.
- 9) Отсутствие приборов учета отпускаемой с котельных МУП «Коммунсервис» Костромского района тепловой энергии, что не позволяет определить фактические объемы отпуска и реализации услуг по теплоснабжению.
- 10) Отсутствие на котельных МУП «Коммунсервис» Костромского района приборов учета воды, что дает право организации, осуществляющей водоотведение, в соответствии с «Правилами пользования системами коммунального водоснабжения и канализации в Российской Федерации» определять объем стоков по диаметру водяного ввода и скорости истечения воды 1,2 м/с.
- 11) Отсутствие приборов учета потребляемой тепловой энергии у основных бюджетных потребителей – школ и детских садов, а также у всех прочих потребителей, что является нарушением федерального закона ФЗ-261.

2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

2.1 Структура тепловых нагрузок в рамках зон действия источников тепловой энергии.

Структура существующих тепловых нагрузок в зонах действия источников тепловой энергии приведена в таблице 1.5.3. Основным видом тепловой нагрузки - нагрузка на отопление. Тепловая нагрузка на вентиляцию и технологию производства у всех подключенных к котельным потребителей отсутствует. Тепловая нагрузка на горячее водоснабжение имеется у всех котельных Сушевского сельского поселения. Изменение этих нагрузок, как по величине, так и по структуре согласно градостроительному плану в ближайшей и отдаленной перспективе не ожидается.

Площадь квартир в домах с индивидуальным теплоснабжением составляет 32432 м². В соответствии с генпланом поселения объем жилищного фонда будет увеличиваться темпом 600 м²/год и только в сфере индивидуального строительства. Всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление.

Для одноэтажных жилых домов с отапливаемой площадью 100 м² нормативный расход тепловой энергии на отопление составляет 120 кДж/(м²*°С*сут.) или 186,3 кВт*ч/м² (1кДж=0,278Вт*ч, для Костромского района градусо-сутки отопительного периода ГСОП = 222*(20+3,9) = 5305,8

Дополнительное потребление тепловой энергии может быть рассчитано по формуле:

$$\Delta Q = Q_{\text{от.}} * n_{\text{от.}} * (t_{\text{вн.}} - t_{\text{ср.от.}}) / (t_{\text{вн.}} - t_{\text{р.}}) + Q_{\text{ГВС}} \text{ Гкал/год} \quad (6)$$

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

Потребление тепловой энергии на ГВС может быть рассчитано по формуле:

$$Q_{\text{ГВС}} = g_{\text{ГВ}} * n_{\text{потр.}} * n_{\text{ГВС}} * q_{\text{ГВ}} / 1000 \text{ Гкал/год} \quad (7)$$

- где $g_{\text{ГВ}}$ - норма потребления горячей воды на 1 чел. л/сут., $g_{\text{ГВ}} = 100$ л/сут.;
 $n_{\text{потр.}}$ - число потребителей (жителей), чел.;
 $q_{\text{ГВ}}$ - количество тепловой энергии для нагрева 1 м³ воды, Гкал;
 принимается $q_{\text{ГВ}} = 0,06$ Гкал/м³
 $n_{\text{ГВС}}$ - период ГВС, сут./год; для индивидуальных домов принимается $n_{\text{ГВС}} = 365$ сут./год

Количество жителей может быть определено из факта площади на 1 жителя, принимаемой 28 м²/чел.

Расчетная тепловая нагрузка на ГВС может быть определена по потреблению воды в час наибольшего водопотребления $g_{\text{ГВmax}}$:

$$Q_{\text{огвс}} = g_{\text{ГВmax}} * n_{\text{потр.}} * q_{\text{ГВ}} / 1000 \text{ Гкал/ч}$$

принимается $g_{\text{ГВmax}} = 10$ л/ч.

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

$$\Delta Q_{\text{инд.от.}} = 186,3 * 600 = 111,78 \text{ МВт*ч/год} = 96,2 \text{ Гкал/год.}$$

Прирост среднечасовой тепловой нагрузки на отопление составит:

$$\Delta Q_{\text{инд.от.}} = 96,2 / 5328 = 0,018 \text{ Гкал/ч};$$

Прирост расчетной (максимальной) тепловой нагрузки на отопление составит:

$$\Delta Q_{\text{инд.от.}} = 0,018 * (20+31) / (20+3,9) = 0,0384 \text{ Гкал/ч};$$

При средней обеспеченности жилой площадью $28 \text{ м}^2/\text{чел.}$ увеличение числа жителей в индивидуальных домах составит: $600/28 = 21 \text{ чел./год.}$

Увеличение потребления горячей воды составит:

$$\Delta V_{\text{г.}} = 100 * 21 = 2100,0 \text{ л/сут.} = 2,1 \text{ м}^3/\text{сут.} = 766,5 \text{ м}^3/\text{год},$$

Что соответствует увеличению потребления тепловой энергии ГВС на величину:

$$\Delta Q_{\text{ГВС}} = 766,5 * 0,06 = 46,0 \text{ Гкал/год.}$$

Прирост тепловой нагрузки на ГВС в час наибольшего водопотребления составит:

$$\Delta Q_{\text{0ГВС}} = 10 * 21 * 0,06 / 1000 = 0,0126 \text{ Гкал/ч}$$

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

$$\Delta Q_{\text{инд.от.+ГВС}} = 0,0384 + 0,0126 = 0,051 \text{ Гкал/ч}$$

В абсолютном выражении прирост потребления тепловой энергии составит:

$$\Delta Q_{\text{инд.от.+ГВС}} = 96,2 + 46,0 = 142,2 \text{ Гкал/год}$$

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

$$Q_{\text{инд.от.}} = 186,3 * 32432 = 6042,082 \text{ МВт*ч/год} = 5196,2 \text{ Гкал/год}$$

Расчетная тепловая нагрузка на отопление имеющегося индивидуального жилого фонда составляет:

$$Q_{\text{инд.от.}} = (5196,2 / 5328) * (20+31) / (20+3,9) = 2,081 \text{ Гкал/ч.}$$

При отсутствии газовых водонагревателей горячее водоснабжение индивидуального жилого фонда производится с помощью электрических водонагревателей.

В централизованных системах теплоснабжения в связи с постоянным переходом отдельных потребителей на индивидуальное теплоснабжение принимается ежегодное уменьшение тепловой нагрузки на котельные в размере 1%.

Результаты вычислений тепловых нагрузок и их структуры в централизованных системах теплоснабжения и в индивидуальном жилом секторе приведены в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Тепловые нагрузки и их структура в централизованных системах теплоснабжения и в индивидуальном жилом секторе

Показатели	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
Индивидуальный жилой сектор															
Численность жителей	1073	1094	1115	1137	1158	1180	1201	1223	1244	1265	1287	1308	1330	1351	1373
Площадь жилая, м ²	30032	30632	31232	31832	32432	33032	33632	34232	34832	35432	36032	36632	37232	37832	38432
Тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,9274	1,9658	2,0042	2,0426	2,081	2,1194	2,1578	2,1962	2,2346	2,273	2,3114	2,3498	2,3882	2,4266	2,465
Тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,6435	0,6564	0,6693	0,6821	0,6950	0,7078	0,7207	0,7335	0,7464	0,7593	0,7721	0,7850	0,7978	0,8107	0,8235
Тепловая нагрузка суммарная, Гкал/ч	2,5709	2,6222	2,6735	2,7247	2,7760	2,8272	2,8785	2,9297	2,9810	3,0323	3,0835	3,1348	3,1860	3,2373	3,2885
Системы централизованного теплоснабжения															
с. Сущево															
Тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,1183	1,1072	1,0962	1,0854	1,0746	1,064	1,0534	1,0428	1,0324	1,0221	1,0119	1,0017	0,9917	0,9818	0,9720
Тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,0522	0,0517	0,0512	0,0507	0,0502	0,0497	0,0492	0,0487	0,0482	0,0477	0,0473	0,0468	0,0463	0,0459	0,0454
Тепловая нагрузка суммарная, Гкал/ч	1,1705	1,1589	1,1474	1,1361	1,1248	1,1137	1,1026	1,0915	1,0806	1,0698	1,0591	1,0485	1,0380	1,0277	1,0174
п. Шувалово															
Тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,5149	1,4999	1,4851	1,4704	1,4558	1,4414	1,4270	1,4127	1,3986	1,3846	1,3708	1,3570	1,3435	1,3300	1,3167
Тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,1276	0,1263	0,1251	0,1238	0,1226	0,1214	0,1202	0,1190	0,1178	0,1166	0,1155	0,1143	0,1132	0,1120	0,1109
Тепловая нагрузка суммарная, Гкал/ч	1,6425	1,6263	1,6102	1,5942	1,5784	1,5628	1,5472	1,5317	1,5164	1,5012	1,4862	1,4713	1,4566	1,4421	1,4276
п. Прибрежный															
Тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,4476	1,4476	1,4476	1,4476	1,4476	2,3741	2,3504	2,3269	2,3036	2,2806	2,2577	2,2352	2,2128	2,1907	2,1688
Тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,1723	0,1705	0,1688	0,1671	0,1655	0,1638	0,1622	0,1606	0,1590
Тепловая нагрузка суммарная, Гкал/ч	1,6216	1,6216	1,6216	1,6216	1,6216	2,5481	2,5226	2,4974	2,4724	2,4477	2,4232	2,3990	2,3750	2,3512	2,3277

2.2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

Расчет перспективного потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения выполнен в п. 2.1. Результаты расчета приведены в таблице 2.2.1

Таблица 2.2.1

Показатели	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
Индивидуальный жилой сектор															
Численность жителей	1073	1094	1115	1137	1158	1180	1201	1223	1244	1265	1287	1308	1330	1351	1373
Площадь жилья, м ²	30032	30632	31232	31832	32432	33032	33632	34232	34832	35432	36032	36632	37232	37832	38432
Отопление, Гкал	4811,7	4907,8	5003,9	5100,1	5196,2	5292,3	5388,5	5484,6	5580,7	5676,8	5773,0	5869,1	5965,2	6061,4	6157,5
ГВС, Гкал	2348,9	2395,9	2442,8	2489,7	2536,6	2583,6	2630,5	2677,4	2724,4	2771,3	2818,2	2865,1	2912,1	2959,0	3005,9
Потребление тепловой энергии всего	7160,6	7303,7	7446,7	7589,8	7732,8	7875,9	8019,0	8162,0	8305,1	8448,1	8591,2	8734,3	8877,3	9020,4	9163,4
Системы централизованного теплоснабжения															
с. Сущево															
Отопление, Гкал	2792,2	2764,5	2737,1	2710,0	2683,2	2656,6	2630,1	2603,8	2577,7	2552,0	2526,4	2501,2	2476,2	2451,4	2426,9
ГВС, Гкал	293,4	290,4	287,6	284,7	281,9	279,1	276,3	273,6	270,8	268,1	265,4	262,8	260,2	257,6	255,0
Потребление тепловой энергии всего	3085,5	3055,0	3024,7	2994,8	2965,1	2935,8	2906,4	2877,3	2848,6	2820,1	2791,9	2764,0	2736,3	2709,0	2681,9
п. Шувалово															
Отопление, Гкал	3782,5	3745,1	3708,0	3671,3	3634,9	3599,0	3563,0	3527,3	3492,1	3457,1	3422,6	3388,3	3354,5	3320,9	3287,7
ГВС, Гкал	716,6	709,5	702,4	695,5	688,6	681,8	675,0	668,2	661,5	654,9	648,4	641,9	635,5	629,1	622,8
Потребление тепловой энергии всего	4499,1	4454,6	4410,4	4366,8	4323,5	4280,7	4237,9	4195,6	4153,6	4112,1	4070,9	4030,2	3989,9	3950,0	3910,5
п. Прибрежный															
Отопление, Гкал	3614,4	3614,4	3614,4	3614,4	3614,4	5927,8	5868,5	5809,8	5751,7	5694,2	5637,2	5580,9	5525,1	5469,8	5415,1
ГВС, Гкал	996,7	996,7	996,7	996,7	996,7	996,7	986,7	976,8	967,1	957,4	947,8	938,3	929,0	919,7	910,5
Потребление тепловой энергии всего	4611,1	4611,1	4611,1	4611,1	4611,1	6924,4	6855,2	6786,6	6718,8	6651,6	6585,1	6519,2	6454,0	6389,5	6325,6

2.3 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя

Существующий баланс теплоносителя в системах теплоснабжения имеет вид, приведенный в таблице 1.7.1. Перспективные балансы теплоносителя по системам теплоснабжения приведены в таблицах 2.3.1 – 2.3.3.

Таблица 2.3.1

Баланс теплоносителя в системах теплоснабжения с. Сущево, м³

№ п/п	Показатели баланса	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
1	Приход:															
1.1.	от водоподготовит. установок	834,9	826,7	818,5	810,4	802,4	794,4	791,7	789,0	786,4	783,8	781,2	778,6	776,1	773,6	771,1
1.2.	из водопровода сырой воды	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	итого приход	834,9	826,7	818,5	810,4	802,4	794,4	791,7	789,0	786,4	783,8	781,2	778,6	776,1	773,6	771,1
2	Расход:															
2.1.	объем теплоносителя в теплосетях, м ³	26,71	26,44	26,18	25,92	25,66	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41	25,41
2.2.	отопительный период, ч	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160
2.3.	неотопительный период, ч	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096
2.4.	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,1183	1,1072	1,0962	1,0854	1,0746	1,064	1,0534	1,0428	1,0324	1,0221	1,0119	1,0017	0,9917	0,9818	0,9720
2.5.	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,0522	0,0517	0,0512	0,0507	0,0502	0,0497	0,0492	0,0487	0,0482	0,0477	0,0473	0,0468	0,0463	0,0459	0,0454
2.6.	объем теплоносителя в системах теплопотребления	13,75	13,61	13,48	13,34	13,21	13,08	12,95	12,82	12,69	12,56	12,44	12,31	12,19	12,07	11,95
2.7.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения	40,45	40,05	39,66	39,26	38,87	38,49	38,36	38,23	38,10	37,97	37,85	37,72	37,60	37,48	37,36
2.8.	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	834,9	826,7	818,5	810,4	802,4	794,4	791,7	789,0	786,4	783,8	781,2	778,6	776,1	773,6	771,1

Баланс теплоносителя в системах теплоснабжения п. Шувалово, м³

№ п/п	Показатели баланса	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
1	Приход:															
1.1.	от водо-подготовительных установок	1207,6	1195,7	1183,9	1172,1	1160,5	1149,0	1145,4	1141,7	1138,1	1134,5	1131,0	1127,5	1124,0	1120,6	1117,2
1.2.	из водопровода сырой воды	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	итого приход	1207,6	1195,7	1183,9	1172,1	1160,5	1149,0	1145,4	1141,7	1138,1	1134,5	1131,0	1127,5	1124,0	1120,6	1117,2
2	Расход:															
2.1.	объем теплоносителя в теплосетях, м ³	39,76	39,37	38,98	38,59	38,21	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83	37,83
2.2.	отопительный период, ч	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160
2.3.	неотопительный период, ч	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096
2.4.	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,5149	1,4999	1,4851	1,4704	1,4558	1,4414	1,4270	1,4127	1,3986	1,3846	1,3708	1,3570	1,3435	1,3300	1,3167
2.5.	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,1276	0,1263	0,1251	0,1238	0,1226	0,1214	0,1202	0,1190	0,1178	0,1166	0,1155	0,1143	0,1132	0,1120	0,1109
2.6.	объем тепло-носителя в системах теплопотребления	18,75	18,56	18,38	18,20	18,02	17,84	17,66	17,49	17,31	17,14	16,97	16,80	16,63	16,46	16,30
2.7.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения	58,51	57,93	57,36	56,79	56,23	55,67	55,49	55,32	55,14	54,97	54,80	54,63	54,46	54,29	54,13
2.8.	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	1207,6	1195,7	1183,9	1172,1	1160,5	1149,0	1145,4	1141,7	1138,1	1134,5	1131,0	1127,5	1124,0	1120,6	1117,2

Баланс теплоносителя в системах теплоснабжения п. Прибрежный, м³

№ п/п	Показатели баланса	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
1	Приход:															
1.1.	от водо-подготовительных установок	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1.2.	из водопровода сырой воды	722,3	718,9	715,4	712,0	708,7	946,7	932,4	926,4	920,4	914,6	908,8	903,0	897,3	891,7	886,1
	итого приход	722,3	718,9	715,4	712,0	708,7	946,7	932,4	926,4	920,4	914,6	908,8	903,0	897,3	891,7	886,1
2	Расход:															
2.1.	объем теплоносителя в теплосетях, м ³	16,96	16,80	16,63	16,46	16,30	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14	16,14
2.2.	отопительный период, ч	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160
2.3.	неотопительный период, ч	3096	3096	3096	3096	3096	3288	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096
2.4.	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,4476	1,4476	1,4476	1,4476	1,4476	2,3741	2,3504	2,3269	2,3036	2,2806	2,2577	2,2352	2,2128	2,1907	2,1688
2.5.	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,1723	0,1705	0,1688	0,1671	0,1655	0,1638	0,1622	0,1606	0,1590
2.6.	объем тепло-носителя в системах теплопотребления	18,03	18,03	18,03	18,03	18,03	28,68	29,03	28,74	28,45	28,17	27,89	27,61	27,33	27,06	26,79
2.7.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения	35,00	34,83	34,66	34,50	34,34	44,82	45,17	44,88	44,59	44,31	44,03	43,75	43,47	43,20	42,93
2.8.	нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	722,3	718,9	715,4	712,0	708,7	946,7	932,4	926,4	920,4	914,6	908,8	903,0	897,3	891,7	886,1

3 Перспективные балансы производства и потребления тепловой энергии и теплоносителя

3.1 Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки источников тепловой энергии, Гкал/ч

Таблица 3.1.1

Показатели баланса	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
Приход тепловой мощности:															
Котельные СЦТ, в том числе	10,823	10,823	10,823	10,823	9,865	10,725	10,725	10,725	7,722	6,983	6,983	6,983	6,983	6,983	6,983
с. Сушево	3,563	3,563	3,563	3,563	2,605	2,605	2,605	2,605	2,605	1,677	1,677	1,677	1,677	1,677	1,677
п. Шувалово	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	1,677	1,866	1,866	1,866	1,866	1,866	1,866
п. Прибрежный	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44
Индивидуальный жилой фонд	3,428	3,496	3,565	3,633	3,701	3,770	3,838	3,906	3,975	4,043	4,111	4,180	4,248	4,316	4,385
Итого приход тепловой мощности	14,251	14,319	14,388	14,456	13,566	14,495	14,563	14,631	11,697	11,026	11,094	11,163	11,231	11,299	11,368
Расчетные тепловые нагрузки															
Котельные СЦТ, в том числе	4,4350	4,4072	4,3796	4,3523	4,3253	5,2246	5,1724	5,1206	5,0694	5,0187	4,9685	4,9189	4,8697	4,8210	4,7728
с. Сушево	1,1705	1,1589	1,1474	1,1361	1,1248	1,1137	1,1026	1,0915	1,0806	1,0698	1,0591	1,0485	1,0380	1,0277	1,0174
п. Шувалово	1,6425	1,6263	1,6102	1,5942	1,5784	1,5628	1,5472	1,5317	1,5164	1,5012	1,4862	1,4713	1,4566	1,4421	1,4276
п. Прибрежный	1,622	1,622	1,622	1,622	1,622	2,5481	2,5226	2,4974	2,4724	2,4477	2,4232	2,3990	2,3750	2,3512	2,3277
Индивидуальный жилой фонд	2,5709	2,6222	2,6735	2,7247	2,7760	2,8272	2,8785	2,9297	2,9810	3,0323	3,0835	3,1348	3,1860	3,2373	3,2885
Итого суммарные тепловые нагрузки	7,0060	7,0294	7,0531	7,0770	7,1012	8,0518	8,0508	8,0504	8,0504	8,0510	8,0521	8,0536	8,0557	8,0583	8,0613
Дефицит тепловой мощности (-), резерв (+)	7,2450	7,2899	7,3346	7,3789	6,4651	6,4428	6,5121	6,5810	3,6462	2,9750	3,0423	3,1091	3,1753	3,2411	3,3064
в т.ч. котельным СЦТ	6,3880	6,4158	6,4434	6,4707	5,5397	5,5004	5,5526	5,6044	2,6526	1,9643	2,0145	2,0641	2,1133	2,1620	2,2102
с. Сушево	2,3925	2,4041	2,4156	2,4269	1,4802	1,4913	1,5024	1,5135	1,5244	0,6072	0,6179	0,6285	0,6390	0,6493	0,6596
п. Шувалово	3,0375	3,0537	3,0698	3,0858	3,1016	3,1172	3,1328	3,1483	0,1606	0,3648	0,3798	0,3947	0,4094	0,4239	0,4384
п. Прибрежный	0,9580	0,9580	0,9580	0,9580	0,9580	0,8919	0,9174	0,9426	0,9676	0,9923	1,0168	1,0410	1,0650	1,0888	1,1123
Индивидуальный жилой фонд	0,8570	0,8741	0,8912	0,9082	0,9253	0,9424	0,9595	0,9766	0,9937	1,0108	1,0278	1,0449	1,0620	1,0791	1,0962

3.2 Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии

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

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

$$G_p = g_p * Q_o, \text{ т/ч} \quad (8)$$

где g_p - удельный расход теплоносителя, т/ч*(Гкал/ч); составляет:

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

- для реального температурного сетевого графика 95/70°C $g_p = 40 \text{ т/ч*(Гкал/ч)}$;

Q_o - суммарная расчетная отопительная тепловая нагрузка на данный вывод с теплоисточника, Гкал/ч; принимается из таблицы 2.1.1 с учетом сетевых потерь тепловой энергии, значение которых принимается из таблицы 1.6.1.

Требуемый диаметр вывода, мм рассчитывается по формуле:

$$D_p = 1000 * \sqrt{(4 * G_p / (3,14 * 1,3 * 3600))} \text{ мм;} \quad (9)$$

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

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

Таблица 3.2.1

Исходные данные и результаты гидравлического расчета выводов источников тепловой энергии

Наименование теплоснабжающих организаций, котельных, выводов	Сетевой график, °С	Расчетная тепловая нагрузка на вывод, Гкал/ч	Расчетный расход теплоносителя, т/ч	Требуемый диаметр вывода, мм	Фактический диаметр вывода, мм
Котельная с. Сущево	95/70	1,1753	47,012	113,1	150+205+69
Котельная п. Шувалово	95/70	1,7005	68,02	136,1	150
Котельная п. Прибрежный	95/70	2,5482	101,928	166,6	150+82+100

Анализ полученных расчетов позволяет сделать следующие выводы:

- 1) Все выводы с котельных имеют достаточный диаметр. У котельной с. Сущево диаметр выводов значительно завышен, что следует учитывать при перекладке головных и промежуточных участков теплосетей по причине их износа.
- 2) После перехода части потребителей на индивидуальное теплоснабжение завышенным оказался и диаметр выводного участка теплосети котельной п. Шувалово, что также следует учитывать при перекладке головных и промежуточных участков теплосетей.
- 3) Диаметр выводных участков тепловых сетей котельной в п. Прибрежный также несколько завышен, но это завышение с учетом значительной протяженности сетей в учреждении ИК-3 и на поселок находится в допустимых пределах.

4 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

4.1 Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей

Котельные Сущевского сельского поселения выдерживают температурный график тепловой сети, чем обеспечивают достаточно качественное теплоснабжение потребителей.

Однако себестоимость производства и передачи тепловой энергии на котельных с. Сущево и п. Шувалово превышает установленный тариф, что приводит к убыточной работе этих котельных. Причины убыточности этих котельных указаны в п. 1.13 и заключаются в следующем:

- 1) Котлы на этих котельных устаревшей конструкции, требуют постоянного присутствия персонала, имеют высокий удельный расход топлива, превышающий как плановый, так и нормативный. Средний плановый удельный расход топлива на этих котельных составляет 180 кг у.т./Гкал, что соответствует КПД 79%. Для сравнения: у современных газовых котлов КПД составляет 92-93%.
- 2) Не производилась наладка гидравлического режима тепловых сетей, что потребовало иметь сетевые насосы со значительно большей подачей и с большей мощностью электродвигателя. В результате удельный расход электрической энергии на этих котельных составляет 56,4 кВт*ч/Гкал (см. табл. 1.12.1), что более, чем в 2 раза, превышает нормативный.
- 3) Не достаточно эффективная тепловая изоляция трубопроводов тепловых сетей, ее физический износ вследствие длительной эксплуатации. Фактические сетевые потери значительно превышают как плановые, так и нормативные (см. таблицу 4.1.2).

Таблица 4.1.2

Значения плановых, нормативных и фактических сетевых потерь в 2017 году, Гкал

Адрес котельной	Потери плановые	Потери нормативные	Потери фактические
с. Сущево	1201,2	514,04	1972,23
п. Шувалово	639,09	1363,44	1827,3
п. Прибрежный	299,01	313,9	529,66

- 4) Малые тепловые нагрузки, а следовательно, малый объем реализации тепловой энергии и малый размер доходов при больших затратах на содержание персонала, приобретение топлива и электрической энергии.
- 5) В летний период работают мощные котлы на незначительную тепловую нагрузку и, соответственно, малый объем реализации тепловой энергии. На котельных в с. Сущево и в п. Шувалово горячее водоснабжение в неотапительный период ухудшает экономику теплоснабжающей организации.

В рамках действующего законодательства в области теплоснабжения и ЖКХ возможен только 1 путь повышения рентабельности теплоснабжающей организации - реконструкция котельных с установкой автоматизированных котлов, водоподготовительных установок и наладка гидравлического режима тепловых сетей на основании гидравлического расчета диаметров шайб. При этом способ реконструкции будет выбирать инвестор: это может быть техническое перевооружение существующих котельных (замена котлов и вспомогательного оборудования) или строительство в непосредственной близости от существующей котельной новой котельной в блочно-модульном исполнении. В любом случае котельные после реконструкции должны работать в автономном режиме, без постоянного присутствия обслуживающего персонала, а в теплоснабжающей организации должна быть создана инженерная группа наладки и эксплуатации таких котельных.

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

Планирование реконструкции котельных и тепловых сетей возможно только в той части, в которой они находятся в муниципальной собственности, т.е. в пределах муниципального теплосетевого хозяйства, эксплуатируемого МУП «Коммунсервис» Костромского района. Развитие теплоэнергетического хозяйства ИП Горохов С.Ж. определяет этот предприниматель. В его котельной в п. Прибрежный в 2018 году была произведена реконструкция: заменены котлы на более мощные и более энергоэффективные и смонтирована отдельная линия отпуска теплоносителя на поселок со своими сетевыми насосами и узлом учета тепловой энергии.

Увеличение тепловых нагрузок у существующих котельных не предвидится, поэтому проектирование новых котельных следует вести на существующие нагрузки с выделением отдельных маломощных котлов на ГВС для работы их в летний период.

При проектировании реконструкции котельных следует также пересчитать необходимую емкость баков-аккумуляторов горячей воды. Их емкость должна быть рассчитана на обеспечение потребителей горячей водой в течение 10 часов. Лишняя емкость баков-аккумуляторов значительно увеличивает тепловые потери в системе ГВС.

На котельной в п. Шувалово должна быть предусмотрена автоматизированная водоподготовительная установка, обеспечивающая фильтрацию, обезжелезивание и умягчение исходной воды, а также установка приборов учета отпускаемой тепловой энергии, потребляемой воды и электрической энергии.

Учитывая тот факт, что здания котельных в с. Сущево и в п. Шувалово находятся в удовлетворительном техническом состоянии и в них имеются свободные площади, реконструкция котельных может производиться путем монтажа на свободных площадях новых котлов, сетевых насосов, водоподготовительных установок и систем котловой и общекотельной автоматики. Такой способ реконструкции менее затратен, поскольку не требуется строительство нового здания, подвода кабелей, газовых, водяных, и канализационных трубопроводов, выводных участков тепловых сетей.

Выбор способа реконструкции в каждом конкретном случае зависит от согласованной с собственником (администрацией муниципального района) формы передачи инвестору во владение здания существующей котельной, и должен подтверждаться технико-экономическим обоснованием.

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, уменьшении тепловых потерь при передаче тепловой энергии, сокращении обслуживающего персонала и затрат на его содержание.

Для муниципальных котельных средний норматив удельного расхода топлива (НУР) на производство тепловой принимается в размере, примененном при расчете тарифа:

$b_{\text{пр.пл.}} = 180,02$ кг у.т./Гкал, в том числе для котельной в с. Сущево 171,95 кг у.т./Гкал., для котельной в п. Шувалово 188,65 кг у.т./Гкал.,

КПД новых котлов, работающих на природном газе, по данным завода-изготовителя и результатов режимной наладки на аналогичных котельных принимается 92%, что будет соответствовать удельному расходу топлива на производство теплоты 155,28 кг у.т./Гкал.

Экономия топлива при замене котлов составит:

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

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

Цены на топливо принимаются в размерах, принятых при расчете тарифа (без НДС):
 - средняя цена природного газа принимается 5336,64 руб./тыс. м³;

Средняя цена 1 т у.т составляет:

- природного газа $5336,64/1,154 = 4624,47$ руб./т у.т., $b_{пр.ф.} = 155,28$ кг у.т./Гкал

При замене старых газовых котлов на новые в с. Сущево экономия топлива составит:

$$\Delta M_T = 5212,1 * (0,17195 - 0,15528) = 86,89 \text{ т у.т.} = 75,29 \text{ тыс. м}^3 \text{ на сумму}$$

$$\Delta \mathcal{E}_T = 75,29 * 5366,69 / 1000 = 404,0 \text{ тыс. руб./год.}$$

При замене старых газовых котлов на новые в п. Шувалово экономия топлива составит:

$$\Delta M_T = 6410,31 * (0,18865 - 0,15528) = 213,9 \text{ т у.т.} = 185,4 \text{ тыс. м}^3 \text{ на сумму}$$

$$\Delta \mathcal{E}_T = 185,4 * 5366,69 / 1000 = 994,8 \text{ тыс. руб./год.}$$

В каждой котельной работает по 10 чел., средняя заработная плата составляет 16000 руб./мес., отчисления в социальные фонды составляют 30,2%. По завершении реконструкции котельных этот персонал подлежит сокращению. Экономия за счет сокращения затрат на содержание персонала на каждой котельной составит:

$$\mathcal{E}_{\text{фот.}} = 16000 * 10 * 12 * 1,302 / 1000 = 2500 \text{ тыс. руб./год.}$$

При замене сетевых и циркуляционных насосов после проведения наладки гидравлического режима тепловых сетей экономия электроэнергии определится по формуле:

$$\Delta W = W_{\text{ф.}} - 20 * Q_{\text{пр.}} \quad (11)$$

где 20 – отраслевой норматив расхода электрической энергии на котельных, кВт*ч/Гкал

$W_{\text{ф.}}$ – фактический расход электроэнергии в базовом году, кВт*ч.

По котельной с. Сущево экономия электроэнергии составит:

$$\Delta W = 294501 - 20 * 5212,1 = 190259 \text{ кВт*ч/год}$$

$$\text{На сумму } \Delta \mathcal{E}_{\text{эл.}} = 190259 * 5,72 / 1000 = 1088,3 \text{ тыс. руб./год}$$

По котельной п. Шувалово экономия электроэнергии составит:

$$\Delta W = 361230 - 20 * 6410,3 = 233024 \text{ кВт*ч/год}$$

$$\text{На сумму } \Delta \mathcal{E}_{\text{эл.}} = 233024 * 5,72 / 1000 = 1332,9 \text{ тыс. руб./год}$$

Работы по строительству новых котельных предусматривается выполнять силами специализированной подрядной организации.

Реконструкцию котельных целесообразно провести в течение 2020-2021 годов, а до того периода следует найти инвестора и подготовить проектную документацию.

В качестве основного оборудования на котельных рекомендуются жаротрубные котлы отечественного производства компании «ЭНТРОРОС» или их аналоги других производителей.

Простой срок окупаемости инвестиций в реконструкцию котельных определяется как отношение суммарных затрат к годовой прибыли на год начала реализации проекта. Прибыль рассчитывается как произведение годовой реализации тепловой энергии на разность между установленным тарифом $T_{т/э}$ и себестоимостью реализуемой теплоты:

$$П = Q_p * (T_{т/э} - C_{T_p}) / 1000 \text{ тыс. руб./год} \quad (12)$$

где Q_p – годовая реализация тепловой энергии Гкал/год, принимается по факту базового периода (2017 года);

C_{T_p} – себестоимость реализуемой с котельной тепловой энергии, Согласно расчету и факту эксплуатации новых газовых котельных составляет $C_{T_{пр.}} = 1600$ руб./Гкал.

Прибыль в результате реконструкции котельной в с. Сущево составит:

$$П = 3122 * (2634,94 - 1600) / 1000 = 3231,1 \text{ тыс. руб./год}$$

Прибыль в результате реконструкции котельной в п. Шувалово составит:

$$П = 4438,13 * (2634,94 - 1600) / 1000 = 4593,2 \text{ тыс. руб./год}$$

Затраты на реконструкцию котельных принимаются по укрупненному, сложившемуся в практике показателю в размере 5000 тыс. руб. на 1 МВт мощности.

Расчет эффективности реконструкции котельных приведен в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1.

Расчет эффективности реконструкции и строительства котельных Сущевского сельского поселения

Адрес котельной	Существующие котлы	Количество	Тепловая нагрузка (отпл.+ГВС)	Реализация тепловой энергии	Предлагаемые к установке котлы		Сокращение потребления					Прибыль	Затраты по реконструкции	Срок окупаемости
					Марка	Кол-во	ФОТ	топлива		эл. энергии				
МУП «Коммуналсервис»			Гкал/ч	Гкал/год	шт.	тыс. руб.	тыс. руб.	т у.т.	тыс. руб.	кВт*ч	тыс. руб.	тыс. руб.	лет	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
с. Сущево	ТВГ-1,5	3	1,064 +0,0497	3132,1	ТТ50 870 кВт ТТ50 210 кВт	2 1	2500	404	86,89	1088,3	190259	3231,1	9900	3,1
п. Шувалово	КВГ-4,65	2	1,4683+0,1214	4438,1	ТТ50 980 кВт ТТ50 210 кВт	2 1	2500	994,8	213,9	1332,9	233024	4593,2	10850	2,4
Итого							5000	1398,8	300,79	2421,2	423283	7824,3	20750	2,7

Замена тепловой изоляции с применением современных эффективных теплоизоляционных материалов и выполненная в соответствии со СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» позволит уменьшить тепловые потери в теплосетях котельных, не менее, чем на 40%.

Цены на теплоизоляционный материал – полуцилиндры из ППУ от регионального поставщика приведены в таблице 4.2.2. Затраты на вспомогательные изоляционные материалы (антикоррозионная мастика, клей, бандажная лента, ПВХ-пленка и др.) принимаются в размере 20% от стоимости теплоизоляции. Трудозатраты на проведение теплоизоляционных работ не учитываются, поскольку работы должны выполняться эксплуатационным персоналом в порядке текущей эксплуатации.

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

Таблица 4.2.2

Цены на полуцилиндры из ППУ, руб./м

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина теплоизоляции, мм	Без покрытия	Покрытие фольга
32	40	223	260
45	40	255	295
57	40	283	326
76	40	329	361
89	40	359	393
108	40/50	415/523	433/544
133	40	473	493
159	40	548	571
219	40/50	699/870	724/896
273	40/50	829/1030	859/1063
325	50	1206	1243

Расчет эффективности замены тепловой изоляции тепловых сетей приведен в таблице 4.2.3.

Для очистки подпиточной воды от механических примесей, излишнего железа и солей жесткости на котельных в п. Шувалово и п. Прибрежный целесообразно 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 комплектов сменных картриджей. Стоимость приобретения одного фильтра с дополнительным комплектом картриджей и монтажа составляет 30 тыс. руб. На 2 котельных эти затраты составят $30 \cdot 2 = 60$ тыс. руб. На новых блочно-модульных котельных, в случае их строительства, устанавливаются 2-х корпусные автоматизированные водоподготовительные установки (АВПУ). Наполнителем в таких фильтрах является катионит КУ-2 или его аналоги.

Таблица 4.2.3

Расчет эффективности замены тепловой изоляции теплосетей

Наименование тепловых сетей	Протяженность тепловых сетей	Диаметр тепловых сетей	Тепловые потери в сетях	Сокращение тепловых потерь	Сокращение потребления топлива		Цена теплоизоляции	Затраты по замене теплоизоляции	Срок окупаемости
					т у.т./год	тыс. руб.			
	м	мм	Гкал/год	Гкал/год			руб./м	тыс. руб.	лет
Тепловые сети от котельной с. Сущево	65	38					223	34,8	
	70	45					255	42,8	
	242	57					283	164,4	
	373,5	76					329	294,9	
	871	108					415	867,5	
	246	159					548	323,5	
	163	219					699	273,4	
Итого	2030,5		514	205,6	36,2	167,3		2001,4	12,0
Тепловые сети от котельной п. Шувалово	120	25					223	64,2	
	528	38					223	282,6	
	420	45					255	257,0	
	1238	57					283	840,8	
	719	89					359	619,5	
	1472	108					415	1466,1	
	457	159					548	601,0	
Итого	4954		1363,4	545,4	96,0	443,9		4131,3	9,3
Тепловые сети от котельной п. Прибрежный	182	89					433	189,1	
	182	57					326	142,4	
	24	45					295	17	
Итого	388		111	44,4	12,26	37,21		348,5	9,4
Всего	7372,5		1988,4	795,4	144,4	648,4	0,0	6481,2	10,0

Коммунальные котельные обеспечивают теплоснабжение более 100 объектов. Тепловые сети отдельных котельных имеют разветвленный характер и большое количество подключенных к ним потребителей. Все тепловые сети подлежат наладке гидравлического режима, особенно после объединения районов теплоснабжения или уменьшения мощности сетевого насоса.

Удельный расход электроэнергии на производство теплоты по МУП «Коммунсервис» Костромского района за 2017 год составил 56,4 кВт*ч/Гкал, что в 2,8 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 запорную арматуру: дисковые затворы или задвижки. Производится гидравлический расчет тепловой сети, в результате которого определяется диаметр регулировочных шайб для каждого потребителя. После установки регулировочных шайб между фланцами запорной арматуры по расходомеру узла учета тепловой энергии или по переносному расходомеру измеряется фактический расход теплоносителя, который должен быть не менее расчетного, но и не более расчетного на 10%. Наладку следует начинать с ближних к котельной потребителей.

В соответствии с Прейскурантом №26-05-204-01, ч.3, книга 2 «Наладка энергетического оборудования» и утвержденным индексом к данному прейскуранту в размере 48,3 общая стоимость работ по расчету гидравлического режима и оказанию помощи по его внедрению будет составлять около 200 тыс. руб. Эти необходимые затраты также следует учитывать при определении объема инвестиций и их эффективности.

Расчет эффективности реконструкции котельных и тепловых сетей.

Сводная таблица.

Адрес котельной	Затраты по реконструкции котельных	Затраты по замене теплоизоляции	Всего затрат	Сокращение ФОТ в год	Сокращение потребления топлива в год		Сокращение потребления электроэнергии в год		Прибыль	Срок окупаемости
					т. у. т.	тыс. руб.	кВт*ч	тыс. руб.		
с. Сущево	9900	2001,4	11901,4	2500	123,1	571,3	190259	1088,3	3231,1	3,5
п. Шувалово	10850	4131,3	14981,3	2500	309,9	1438,7	233024	1332,9	4593,2	3,0
п. Прибрежный	0	348,5	348,5	0	12,26	37,21				9,4
Итого	20750	6481,2	27231,2	5000	445,3	2047,21	423283	2421,2	7824,3	3,5

С учетом затрат на наладку тепловых сетей в размере 200 тыс. руб. суммарный объем инвестиций по коммунальным котельным оценивается в сумму $27231,2 + 200 = 27431,2$ тыс. руб., а простой срок окупаемости затрат составит: $T_{ок.} = 3,5$ года.

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

Важным направлением по оптимизации системы теплоснабжения является укрупнение районов теплоснабжения от существующих котельных. При объединении районов теплоснабжения сокращаются затраты на содержание персонала (сокращение кочегаров, операторов, слесарей) и сокращаются затраты электроэнергии на привод сетевых насосов, поскольку на существующих котельных имеется значительный резерв по мощности сетевых насосов. При объединении районов теплоснабжения следует планировать также реконструкцию головной котельной для увеличения ее тепловой мощности, надежности и использования природного газа.

Обязательным условием эксплуатации объединенной тепловой сети является проведение расчета и наладки ее гидравлического режима, проверки сетевых насосов на обеспечение требуемой подачи и напора теплоносителя.

Для Сущевского сельского поселения актуальной стала проблема обеспечения теплоснабжения п. Прибрежный, которая возникла после уведомления МУП «Коммунсервис» Костромского района о выводе из эксплуатации угольной котельной в этом населенном пункте. Целесообразным является решение о подключении потребителей, в основном, жилых домов к существующей щеповой котельной ИП Горохов С.Ж.

Для этого необходимо проложить участок тепловой сети от щеповой котельной до существующей магистрали с врезкой у ввода в дом №12 по ул. Мира. Суммарная протяженность соединительного участка составляет 500 м диаметром 108 подземной бесканальной прокладки.

В качестве трубопроводов целесообразно использовать стальные предварительно изолированные трубы в ППУ-изоляции. Переход через проезжую часть улицы выполнить в стальной гильзе. Схема соединительных участков тепловых сетей приведена на рисунке 1.3.4.

Расчет стоимости работ по прокладке бесканальной и надземной теплотрассы трубами в ППУ-изоляции по укрупненным сметным расценкам НЦС 81-02-13-2014 с учетом регионального коэффициента и стесненных условий городской застройки приведен в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.1

Расчет стоимости работ по прокладке соединительного участка теплосети
щеповая котельная – п. Прибрежный

Участок	Протяженность, м	Диаметр, мм	Тип прокладки	Расценка, тыс.руб./км	Дефляторы на 2018 г.	Стоимость, тыс. руб.
Котельная -дом №12 по ул. Мира	500	108	Бесканальная	10316,04	1,05*1,05*1,051*1,052 =1,219	5598,5

Затраты по наладке гидравлического режима объединенной теплосети составят:
 $Z_{\text{нал.}} = 100$ тыс. руб. Итого затрат по тепловым сетям 5698,5 тыс. руб.

Ожидаемые затраты по замене котлов КВТ-1500 на щеповой котельной на более мощные котлы КВТ-2000 составляют 16400 тыс. руб. Всего затрат по мероприятию:

$$Z_{\Sigma} = 16400 + 5698,5 = 22098,5 \text{ тыс. руб.}$$

При подключении на щеповую котельную потребителей закрываемой угольной котельной увеличится реализация тепловой энергии на 1798 Гкал/год. При себестоимости тепловой энергии на щеповой котельной в 1800 руб./Гкал прибыль от подключения новых потребителей составит:

$$П = 1798 * (2366,35 - 1800) / 1000 = 1018,3 \text{ тыс. руб./год.}$$

$$\text{Срок окупаемости } T_{\text{ок.}} = 22098,5 / 1018,3 = 21,8 \text{ года.}$$

4.4 Расчет эффективного радиуса теплоснабжения

Эффективный радиус теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения. Иными словами, эффективный радиус теплоснабжения определяет условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно по причинам роста совокупных расходов в указанной системе. Учет данного показателя позволит избежать высоких потерь в сетях, улучшит качество теплоснабжения и 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 4.4.1

Таблица 4.4.1

Адрес котельной	Условный диаметр	Протяженность	Объем воды в трубах	Потери теплоносителя,	Тепловые потери норматив	Тепловые потери план	Тепловые потери факт
	мм	м	м ³	м ³	Гкал	Гкал	Гкал
1	2	3	6	7	8	9	
с. Сущево	30-200	2030,5	37,1	527	514	639,1	1972,2
п. Шувалово	25-150	4954	52,4	796,7	1363,4	1201,2	1827,3
п. Прибрежный	25-150	1951	25,7	338,4	446,0	299	529,7
Итого		8935,5	115,2	1662,1	2323,4	2139,3	4329,2

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 «Тепло-энергетическая компания» в размере 17,46% от отпуска тепловой энергии с котельных. Нормативные тепловые потери в тепловых сетях в соответствии с предварительным расчетом составляют 2323,4 Гкал/год или 13,2% от расчетного отпуска в тепловые сети, в том числе по котельным:

Таблица 4.4.2

Адрес котельной	Плановый отпуск т/э, Гкал	Нормативные потери, Гкал	Нормативные потери, %	Плановые потери, Гкал	Плановые потери, %
с. Сущево	5598,8	514,0	9,2	639,1	11,4
п. Шувалово	7390,9	1363,4	18,4	1201,2	16,3
п. Прибрежный	4625,2	446,0	9,6	299	6,5
итого	17614,9	2323,4	13,2	2139,3	12,1

. Фактические потери в тепловых сетях муниципальных котельных за 2017 год составляют 4329,2 Гкал или 24,6%, а фактические потери в тепловых сетях от котельной с. Сущево составляют 1972, Гкал или 35,2%. Причинами повышенного в 2 раза уровня тепловых потерь является неудовлетворительное состояние тепловой изоляции, ее физический износ в следствие длительной эксплуатации.

Эффективным является такой радиус теплоснабжения, 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;
- отключение наиболее удаленных мелких потребителей тепловой энергии, в тепловых сетях к которым тепловые потери сравнимы с полезным потреблением теплоты.

4.5 Оценка других вариантов укрупнения районов теплоснабжения

Объединение районов теплоснабжения значительно усложняет схему тепловой сети, расчет и наладку ее гидравлического режима, увеличивает тепловые потери. Поэтому при существующем техническом состоянии тепловых сетей увеличение от котельных радиусов теплоснабжения технически проблематично и экономически не выгодно, поскольку это требует значительных финансовых затрат и приобретения земельных участков под теплотрассы у существующих их владельцев.

В силу выше изложенного подключение к тепловым сетям существующих котельных новых потребителей экономически целесообразно только в пределах существующего радиуса теплоснабжения.

В с. Сущево и в п. Шувалово целесообразно провести отключение наиболее удаленных мелких потребителей с целью сокращения радиуса теплоснабжения.

5 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

5.1 Строительство тепловых сетей для обеспечения объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников

Обоснование целесообразности объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников приведено в разделе 4. В таблице 5.1.1 приведены сведения о строительстве тепловых сетей для этой цели.

Таблица 5.1.1

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

Цель объединения теплосетей	Исключаемые из работы котельные	Тип прокладки	Протяженность участка теплосети, м	Наружный диаметр трубопроводов, мм	Затраты по прокладке и наладке, тыс. руб.
Объединение тепловых сетей щеповой и угольной котельных в п. Прибрежный	Угольная котельная в п. Прибрежный	Подземная бесканальная	500	108	5698,5

5.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения надежности и живучести теплоснабжения

Для повышения надежности теплоснабжения необходимо:

- 1) 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.
- 2) Проложить закольцовывающие или параллельные линии тепловых сетей.

В населенных пунктах Сущевского сельского поселения большая часть тепловых сетей имеет надземную прокладку, что позволяет быстро определять места повреждений на трубопроводах, связанные с утечками теплоносителя. Аварийные участки тепловых сетей известны теплоснабжающей организации и ежегодно планируются к замене.

Закольцовывающие или параллельные линии тепловых сетей в населенных пунктах Сущевского сельского поселения прокладывать не целесообразно, поскольку это требует значительных финансовых затрат, в населенных пунктах нет потребителей тепловой энергии, прекращение теплоснабжения которых недопустимо даже на короткое время.

6 Перспективные топливные балансы

6.1 Расчет перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории сельского поселения

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

$$M_T = Q_{пр.} * b_{пр.} \quad \text{т у.т.} \quad (13)$$

Утвержденный средний норматив удельного расхода топлива на производство теплоты составляет 217,48 кг у.т./Гкал.

Производство тепловой энергии в будущих периодах определяется как сумма производства тепловой энергии в базовом 2017 году $Q_{от.б.}$ и увеличение производства теплоты в последующие годы за счет подключения новых тепловых нагрузок и переключения между теплоисточниками существующих потребителей:

$$Q_{пр.} = Q_{пр.б.} + \Delta Q_{пр.}, \quad (14)$$

увеличение производства тепловой энергии

$$\Delta Q_{пр.} = \Delta Q_{от.п.} / [(1 - d_{т.п.} / 100) * (1 - d_{сн.})], \quad (15)$$

где $\Delta Q_{от.п.}$ - увеличение полезного отпуска тепловой энергии, Гкал/год;

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

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

Увеличения тепловых нагрузок на муниципальные котельные и котельную ИП Горохов С.Ж. не предвидится. Увеличение тепловых нагрузок планируется только в индивидуальном жилом секторе. Расчет перспективного потребления тепловой энергии приведен в разделе 2.

Максимальные часовые расходы топлива могут быть рассчитаны по формуле:

$$m_o = M_{т.от.} * (t_{вн.} - t_o) / [(t_{вн.} - t_{ср.от.}) * \tau_{от.}], \quad \text{т/ч} \quad (16)$$

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

t_o и $t_{ср.от.}$ - расчетная и средняя за отопительный период температуры наружного воздуха; для г. Костромы согласно СП 131.13330.2012 принимаются, соответственно, - 31°C и $-3,9^\circ\text{C}$.

$\tau_{от.}$ - продолжительность отопительного периода в г. Костроме, согласно СП 131.13330.2012 $\tau_{от.} = 5328$ ч.

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

$$M_{т.от.} = M_T - M_{н.от.} \quad (17)$$

где $M_{н.от.}$ - расход топлива в неопотительный период $M_{н.от.} = Q_{н.от.} * b_{н.от.}$ (18)

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

Исходные данные и результаты расчетов максимальных часовых и годовых расходов топлива приведены в таблице 6.1.1. Расчеты выполнены применительно к основному виду топлива для существующих котельных – природному газу и щепе. Для существующих газовых котельных $b_{пр.}$ принимается в размере плановых значений, для новых газовых котлов $b_{пр.} = 155,3$ кг у.т./Гкал. Для щеповых котлов принимается $b_{пр.} = 190,5$ кг у.т./Гкал

Таблица 6.1.1

Расчет перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии

Показатели	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
Котельная с. Сушево															
Полезное потребление тепловой энергии, Гкал	3085,5	3055,0	3024,7	2994,8	2965,1	2935,8	2906,4	2877,3	2848,6	2820,1	2791,9	2764,0	2736,3	2709,0	2681,9
Технологические потери в теплосетях, %	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4
Отпуск тепловой энергии, Гкал	3482,5	3448,0	3413,9	3380,1	3346,6	3313,5	3280,4	3247,6	3215,1	3182,9	3151,1	3119,6	3088,4	3057,5	3026,9
Затраты на собственные нужды, %	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376	2,376
Производство тепловой энергии, Гкал	3567,3	3532,0	3497,0	3462,4	3428,1	3394,1	3360,2	3326,6	3293,3	3260,4	3227,8	3195,5	3163,6	3131,9	3100,6
уд.расход топлива кг у.т./Гкал	171,95	171,95	171,95	171,95	171,95	171,95	171,95	171,95	171,95	155,3	155,3	155,3	155,3	155,3	155,3
Расход топлива, т у.т.	613,4	607,3	601,3	595,4	589,5	583,6	577,8	572,0	566,3	506,3	501,3	496,3	491,3	486,4	481,5
тыс. м ³	531,5	526,3	521,1	515,9	510,8	505,7	500,7	495,7	490,7	438,8	434,4	430,0	425,7	421,5	417,3
Максимальный расход топлива, м ³ /ч	179,3	177,5	175,8	174,0	172,3	170,6	168,9	167,2	165,5	148,0	146,5	145,1	143,6	142,2	140,8
Котельная п. Шувалово															
Полезное потребление тепловой энергии, Гкал	4499,1	4454,6	4410,4	4366,8	4323,5	4280,7	4237,9	4195,6	4153,6	4112,1	4070,9	4030,2	3989,9	3950,0	3910,5
Технологические потери в теплосетях, %	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3
Отпуск тепловой энергии, Гкал	5375,3	5322,0	5269,4	5217,2	5165,5	5114,4	5063,2	5012,6	4962,5	4912,9	4863,7	4815,1	4766,9	4719,3	4672,1
Затраты на собственные нужды, %	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35
Производство тепловой энергии, Гкал	5504,6	5450,1	5396,2	5342,7	5289,8	5237,5	5185,1	5133,2	5081,9	5031,1	4980,8	4931,0	4881,7	4832,8	4784,5
уд.расход топлива кг у.т./Гкал	188,65	188,65	188,65	188,65	188,65	188,65	188,65	188,65	188,65	155,3	155,3	155,3	155,3	155,3	155,3
Расход топлива, т у.т.	1038,4	1028,2	1018,0	1007,9	997,9	988,0	978,2	968,4	789,2	781,3	773,5	765,8	758,1	750,5	743,0
тыс. м ³	899,9	891,0	882,1	873,4	864,8	856,2	847,6	839,2	683,9	677,1	670,3	663,6	657,0	650,4	643,9
Максимальный расход топлива, м ³ /ч	360,4	356,8	353,3	349,8	346,3	342,9	339,5	336,1	273,9	271,2	268,5	265,8	263,1	260,5	257,9

Продолжение таблицы 6.1.1

Котельная п. Прибрежный															
Показатели	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
Полезное потребление тепловой энергии, Гкал	4611,1	4611,1	4611,1	4611,1	4611,1	6924,4	6855,2	6786,6	6718,8	6651,6	6585,1	6519,2	6454,0	6389,5	6325,6
Технологические потери в теплосетях, %	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
Отпуск тепловой энергии, Гкал	5100,8	5100,8	5100,8	5100,8	5100,8	7659,8	7583,2	7507,3	7432,3	7357,9	7284,4	7211,5	7139,4	7068,0	6997,3
Затраты на собственные нужды, %	4,33	4,33	4,33	4,33	4,33	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
Производство тепловой энергии, Гкал	5331,6	5331,6	5331,6	5331,6	5331,6	7794,6	7716,7	7639,5	7563,1	7487,5	7412,6	7338,5	7265,1	7192,4	7120,5
уд.расход топлива кг у.т./Гкал	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5	190,5
Расход топлива, т у.т.	1013,1	1013,1	1013,1	1013,1	1013,1	1484,9	1470,0	1455,3	1440,8	1426,4	1412,1	1398,0	1384,0	1370,2	1356,5
Расход топлива (уголь, т) щепа, м ³	(1319,2)	(1319,2)	(1319,2)	(1319,2)	(1319,2)	25985,3	25725,4	25468,1	25213,5	24961,3	24711,7	24464,6	24220,0	23977,8	23738,0
Максимальный расход топлива, м ³ /ч	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	10,407	10,303	10,200	10,098	9,997	9,897	9,798	9,700	9,603	9,507
Индивидуальный жилой фонд															
Полезное потребление тепловой энергии, Гкал	7160,6	7303,7	7446,7	7589,8	7732,8	7875,9	8019,0	8162,0	8305,1	8448,1	8591,2	8734,3	8877,3	9020,4	9163,4
Технологические потери в теплосетях, %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отпуск тепловой энергии, Гкал	7160,6	7303,7	7446,7	7589,8	7732,8	7875,9	8019,0	8162,0	8305,1	8448,1	8591,2	8734,3	8877,3	9020,4	9163,4
Производство тепловой энергии, Гкал	7160,6	7303,7	7446,7	7589,8	7732,8	7875,9	8019,0	8162,0	8305,1	8448,1	8591,2	8734,3	8877,3	9020,4	9163,4
Расход топлива, т у.т.	1124,2	1146,7	1169,1	1191,6	1214,1	1236,5	1259,0	1281,4	1303,9	1326,4	1348,8	1371,3	1393,7	1416,2	1438,7
природный газ, тыс. м ³	974,2	993,7	1013,1	1032,6	1052,0	1071,5	1091,0	1110,4	1129,9	1149,4	1168,8	1188,3	1207,7	1227,2	1246,7
Максимальный расход топлива газ, тыс. м ³ /ч	390,2	398,0	405,8	413,6	421,3	429,1	436,9	444,7	452,5	460,3	468,1	475,9	483,7	491,5	499,3

6.2 Расчет нормативных запасов 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).

Расчет нормативов производится ежегодно для каждой котельной, сжигающей или имеющей в качестве резервного твердое или жидкое топливо (уголь, мазут, дизельное топливо). По природному газу и местным видам топлива расчеты не производятся.

Расчетный размер ННЗТ определяется по среднесуточному плановому расходу топлива самого холодного месяца отопительного периода и количеству суток, определяемых с учетом вида топлива и способа его доставки:

$$ННЗТ = Q_{\max} \times H_{\text{ср.т}} \times \frac{1}{K} \times T \times 10^{-3} \quad \text{тыс. т,} \quad (19)$$

где Q_{\max} - среднее значение производства тепловой энергии (выработка котельной) в самом холодном месяце (январе), Гкал/сутки;

$H_{\text{ср.т}}$ - расчетный норматив удельного расхода топлива на произведенную тепловую энергию для самого холодного месяца (января), т у.т./Гкал; принимается в объеме утвержденного норматива;

K - коэффициент перевода натурального топлива в условное;

T - длительность периода формирования объема ННЗТ, сут.

Количество суток, на которые рассчитывается ННЗТ, определяется фактическим временем, необходимым для доставки топлива от поставщика, и временем, необходимым на погрузо-разгрузочные работы. Принимается в соответствии с Порядком.

$$Q_{\max} = Q_{\text{от.}} * 24 * (t_{\text{вн.}} - t_{\text{ср.январь}}) / (t_{\text{вн.}} - t_0) + Q_{\text{огвс}} * 24 / K_{\text{нер.}} \quad (20)$$

где $Q_{\text{от.}}$ - суммарная расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч;

$Q_{\text{огвс}}$ - суммарная расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч;

$K_{\text{нер.}}$ - коэффициент неравномерности водопотребления, принимается 1,5

$t_{\text{вн.}}$ - средняя температура воздуха в отапливаемых помещениях, принимается +20°C;

$t_{\text{ср.январь}}$ - средняя температура января, для г. Костромы $t_{\text{ср.январь}} = -11,8^\circ\text{C}$;

t_0 - расчетная температура отопительного периода, для г. Костромы $t_0 = -31^\circ\text{C}$.

Для котельных, работающих на каменном угле, среднесуточный отпуск тепловой энергии в январе составляет:

$$Q_{\max} = 12,558 * 24 * (20 + 12,8) / (20 + 32) + 0,392 * 24 / 2,3 = 194,2 \text{ Гкал}$$

Таблица 6.2.1

Основные исходные данные и результаты расчета создания нормативного неснижаемого запаса топлива (ННЗТ)

Адрес котельной	Вид топлива	Среднесут. производство теплоэнергии, Гкал/сут.	Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал	Средне-суточный расход топлива, т у.т.	Коэффициент перевода натурального топлива в условное	Количество суток для расчета запаса	ННЗТ, т
с. Сущево	Газ	-	-	-	-	-	-
п. Шувалово	Газ	-	-	-	-	-	-
п. Прибрежный	Щепа	44,26	240,42	10,641	0,057143	7	1303,5

Для расчета размера НЭЗТ принимаются плановый среднесуточный расход топлива трех наиболее холодных месяцев отопительного периода и количество суток:

по твердому топливу — 45 суток, по жидкому топливу - 30 суток.

Расчет производится по формуле:

$$НЭЗТ = Q_{\max}^3 \times H_{\text{ср.т}} \times \frac{1}{K} \times T \times 10^{-3} \quad \text{тыс. т,} \quad (21)$$

где Q_{\max}^3 - среднее значение отпуска тепловой энергии в тепловую сеть в течение трех наиболее холодных месяцев, Гкал/сутки;

$H_{\text{ср.т}}$ - расчетный норматив средневзвешенного удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию по трем наиболее холодным месяцам, кг у.т./Гкал;

K - коэффициент перевода натурального топлива в условное;

T - количество суток, на которое рассчитывается запас.

Таблица 6.2.2

Основные исходные данные и результаты расчета создания нормативного эксплуатационного запаса топлива (НЭЗТ)

Адрес котельной	Вид топлива	Среднесут. отпуск теплоэнергии, Гкал/сут.	Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал	Средне-суточный расход топлива, т у.т.	Коэффициент перевода натурального топлива в условное	Количество суток для расчета запаса	НЭЗТ, т
с. Сущево	Газ	-	-	-	-	-	-
п. Шувалово	Газ	-	-	-	-	-	-
п. Прибрежный	Щепа	40,4	238,11	9,626	0,057143	45	7580,5

Результаты расчета норматива запаса топлива для теплоснабжающих организаций г. Гали приведены в таблице 6.2.3

Таблица 6.2.3

Общий нормативный запас топлива (ОНЗТ) по теплоснабжающим организациям Сущево сельского поселения

Адрес котельной	Вид топлива	Норматив общего запаса топлива (ОНЗТ)	В том числе	
			неснижаемый запас (ННЗТ)	эксплуатационный запас (НЭЗТ)
с. Сущево	Газ	-	-	-
п. Шувалово	Газ	-	-	-
п. Прибрежный	Щепа, тыс. м ³	8,88	1,3	7,58

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

7 Оценка надежности и безопасности теплоснабжения

7.1 Сведения об отказах в системах теплоснабжения

В базовом 2017 году отключений участков тепловых сетей и потребителей не было. В период подготовки к отопительному сезону был произведен ремонт и замена наиболее изношенных участков тепловых сетей.

7.2 Расчет показателей надежности систем теплоснабжения

В соответствии с МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендаций по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации» интенсивность отказов (p) определяется за год по следующей зависимости:

$$p = \Sigma M_{от} * n_{от} / tp * Mn \quad (22)$$

где $M_{от}$ - материальная характеристика участков тепловой сети, выключенных из работы при отказе (кв. м);

$n_{от}$ - время вынужденного выключения участков сети, вызванное отказом и его устранением (ч);

$tp * Mn$ - произведение материальной характеристики тепловой сети данной системы теплоснабжения на плановую длительность ее работы за заданный период времени (обычно за год).

Величина материальной характеристики тепловой сети, состоящей из n участков, представляет собой сумму произведений диаметров подводящих и отводящих трубопроводов на их длину.

Для котельных материальная характеристика всех участков тепловой сети составляет:

Таблица 7.2.1

Адрес котельной	Материальная характеристика, м ²
с. Сущево	428,0
п. Шувалово	734,1
п. Прибрежный	360,0
Итого	1522,1

$$p = 0 / (2371,3 * 5256) = 0.$$

Относительный аварийный недоотпуск тепла (q) определяется по формуле:

$$q = \Delta Q_{ав} / \Delta Q \quad (23)$$

где $\Delta Q_{ав}$ - аварийный недоотпуск тепла за год, Гкал;

ΔQ - расчетный отпуск тепла системами теплоснабжения за год, Гкал.

$$q = 0 / 16685,5 = 0.$$

Для оценки надежности систем коммунального теплоснабжения могут использоваться частные и общие критерии, характеризующие состояние электро-, водо-, топливоснабжения источников тепла, соответствие мощности теплоисточников и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам, техническое состояние и резервирование тепловых сетей.

Надежность электроснабжения источников тепла (K_3) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

- при наличии второго ввода или автономного источника электроснабжения $K_3 = 1,0$;
- при отсутствии резервного электропитания при мощности отопительной котельной:
 - до 5,0 Гкал/ч - $K_3 = 0,8$;
 - 5,0 - 20 Гкал/ч - $K_3 = 0,7$;
 - свыше 20 Гкал/ч - $K_3 = 0,6$.

В ЕДДС района имеется передвижной электрогенератор мощностью 30 кВт, который может обеспечить работу любой котельной, на которой произошло аварийное отключение

электроэнергии. На котельной п. Прибрежный имеется собственный генератор резервного электропитания.

Надежность водоснабжения источников тепла (K_B) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

- при наличии второго независимого водовода, артезианской скважины или емкости с запасом воды на 12 часов работы отопительной котельной при расчетной нагрузке $K_B = 1,0$;

- при отсутствии резервного водоснабжения при мощности котельной (Гкал/ч):

до 5,0 - $K_B = 0,8$;

5,0 - 20 - $K_B = 0,7$;

свыше 20 - $K_B = 0,6$.

На всех котельных имеется только по 1 водяному вводу, но все котельные оборудованы аккумуляторными баками, что повышает их живучесть и надежность теплоснабжения.

Надежность топливоснабжения источников тепла (K_T) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

- при наличии резервного топлива $K_T = 1,0$;

- при отсутствии резервного топлива:

- при мощности отопительной котельной (Гкал/ч):

до 5,0 - $K_T = 1,0$;

5,0 - 20 - $K_T = 0,7$;

свыше 20 - $K_T = 0,5$.

Все котельные имеют фактическую мощность до 5 МВт.

Одним из показателей, характеризующих надежность системы коммунального теплоснабжения, является соответствие тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей (K_6). Величина этого показателя определяется размером дефицита (%):

до 10 - $K_6 = 1,0$;

10 - 20 - $K_6 = 0,8$;

20 - 30 - $K_6 = 0,6$;

свыше 30 - $K_6 = 0,3$.

Все котельные имеют резерв тепловой мощности и достаточную пропускную способность тепловых сетей.

Одно из важнейших направлений повышения надежности систем коммунального теплоснабжения - резервирование источников тепла и элементов тепловой сети путем их кольцевания или устройства перемычек.

Уровень резервирования (K_p) вычисляется как отношение резервируемой на уровне центрального теплового пункта (квартала; микрорайона) расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых нагрузок (%) подлежащих резервированию потребителей, подключенных к данному тепловому пункту:

90 - 100 - $K_p = 1,0$;

70 - 90 - $K_p = 0,7$;

50 - 70 - $K_p = 0,5$;

30 - 50 - $K_p = 0,3$;

менее 30 - $K_p = 0,2$.

Согласно СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети" при проектировании тепловых сетей подземной прокладки в непроходных каналах и при бесканальной прокладке должно предусматриваться резервирование подачи тепла в зависимости от климатических условий и диаметров трубопроводов (табл. 7.2.2).

Таблица 7.2.2

Минимальный диаметр трубопровода, мм	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления				
	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
	Допускаемое снижение подачи тепла, %				
300	x*	x	x	x	50
400	x	x	x	50	60
500	x	x	50	60	70

*резервирование не требуется

Рекомендуется предусматривать 100%-ное резервирование (с отнесением к потребителям тепла первой категории) жилых микрорайонов в городах (населенных пунктах) при расчетных температурах наружного воздуха для проектирования отопления:

Температура наружного воздуха, °С Численность населения, тыс. чел.

Ниже -40	До 2,0
-40 - -31	2,0 - 5,0
-30 - -21	5,0 - 10,0
-20 - -11	10,0 - 20,0
Выше -10	20,0 - 50,0

При нескольких источниках тепла должна быть проанализирована возможность работы их на единую тепловую сеть. В случае аварии на одном из источников тепла имеется возможность частичного обеспечения потребителей тепловой энергией из единой тепловой сети за счет других источников тепла.

Надежность системы теплоснабжения может быть повышена устройством перемычек между магистральными сетями, проложенными радиально от одного или разных источников теплоты.

Перемычки используются как в нормальном, так и в аварийном режимах работы. Они позволяют обеспечить непрерывное теплоснабжение и значительно снизить недоотпуск тепла при аварии. Количество и диаметры перемычек определяются исходя из режима резервирования при сниженном расходе теплоносителя.

При переходе на реконструкции источников тепла старые котлы, находящиеся в технически исправном состоянии, целесообразно оставлять в резерве.

Существенное влияние на надежность системы теплоснабжения имеет техническое состояние тепловых сетей, характеризующее наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов (K_c):

Доля ветхих сетей, %	Коэффициент K_c
До 10	1,0
10 - 20	0,8
20 - 30	0,6
Свыше 30	0,5

Объем ветхих, подлежащих замене тепловых сетей, составляет или 12,5%..

Показатель надежности конкретной системы теплоснабжения ($K_{над}$) определяется как средний по частным показателям $K_э$, $K_в$, $K_т$, $K_б$, $K_р$ и K_c :

$$K_{над} = \frac{K_э + K_в + K_т + K_б + K_р + K_c}{n} \quad (24)$$

где n - число показателей, учтенных в числителе.

Общий показатель надежности системы коммунального теплоснабжения города (населенного пункта) определяется:

$$K_{\text{над}}^{\text{сист}} = \frac{Q_1 \cdot K_{\text{над}}^{\text{сист1}} + \dots + Q_n \cdot K_{\text{над}}^{\text{систn}}}{Q_1 + \dots + Q_n} \quad (25)$$

где $K_{\text{над}}^{\text{сист1}}$, $K_{\text{над}}^{\text{систn}}$ - значения показателей надежности систем теплоснабжения кварталов, микрорайонов города;

Q_1 , Q_n - расчетные тепловые нагрузки потребителей населенных пунктов сельского поселения.

В зависимости от полученных показателей надежности отдельные системы и системы коммунального теплоснабжения города (населенного пункта) с точки зрения надежности могут быть оценены как:

- высоконадежные - более 0,9;
- надежные - 0,75 - 0,89;
- малонадежные - 0,5 - 0,74;
- ненадежные - менее 0,5.

Таблица 7.2.3

Расчет показателей надежности систем теплоснабжения

Наименование теплоснабжающей организации, теплоисточников	Расчетная тепловая нагрузка	K_3	K_B	K_T	K_6	K_p	K_c	$K_{\text{над}}$
МУП «Коммунсервис»	Гкал/ч							
Котельная с. Сущево	1,1137	1	1	1	1	0,2	0,8	0,833
Котельная п. Шувалово	1,5897	1	1	1	1	0,2	0,8	0,833
Итого по МУП «Коммунсервис»	2,7034	1	1	1	1	0,2	0,8	0,833
ИП Горохов С.Ж.								
Котельная п. Прибрежный	2,5481	1	1	1	1	0,2	0,8	0,833
Всего по поселению	5,2515	1	1	1	1	0,2	0,8	0,833

Как следует из результатов расчета, система теплоснабжения Сущево сельского поселения относится к надежным.

8 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

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

Расчеты объемов необходимого финансирования мероприятий по повышению эффективности и надежности системы теплоснабжения Сущевского сельского поселения приведены в разделах 4 и 5. Сводные результаты расчетов приведены в таблице 8.1.1.

Таблица 8.1.1

Сводные результаты расчетов необходимого объема финансирования строительства и реконструкции источников тепловой энергии и тепловых сетей. Рекомендуемые источники финансирования

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы	Источник финансирования
Реконструкция или строительство котельных в с. Сущево и в п. Шувалово	20750	2020-2021	Привлеченные средства (кредиты) инвестора
Замена тепловой изоляции теплосетей	6481,2	2018-2023	Привлеченные средства (кредиты) инвестора
Расчет и наладка гидравлического режима тепловых сетей	200	2018-2019	Собственные средства (прибыль) ТСО
Объединение районов теплоснабжения в п. Прибрежный*	22098,5	2018	Собственные средства (прибыль) ТСО
Итого	49529,7		

*работы выполнены.

Как следует из таблицы 8.1.1 общий объем финансирования в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей Сущевского сельского поселения оценивается в **49529,7** тыс. руб., из них работы на сумму 22098,5 тыс. руб. уже выполнены за счет средств ИП Горохов С.Ж..

8.2 Предложения по источникам и условиям инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

При существующем техническом и технологическом уровне теплоснабжающая организации МУП «Коммунсервис» Костромского района, несмотря на довольно высокие утвержденные тарифы на тепловую энергию, собственных средств для проведения модернизации и реконструкции в полном объеме не имеет. Собственник котельных и тепловых сетей – администрация муниципального района также не располагает лишними средствами и не имеет возможности оказать теплоснабжающей организации финансовую помощь.

Небольшие по объемам работы по замене котлов или отдельных участков тепловых сетей, установке водоочистных фильтров эксплуатирующая организация может выполнить с использованием собственных средств.

Для проведения всего комплекса мероприятий по развитию системы теплоснабжения Сущевского сельского поселения реально возможно привлечение только средств частных инвесторов и заемных средств. В соответствии с действующим законодательством возможными формами работы инвесторов являются:

- энергосервисный контракт;
- инвестиционный проект;
- концессионное соглашение;
- частно-государственное партнерство.

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

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

Механизм частно-государственного партнерства может быть реализован путем создания в муниципальном районе собственной инвестиционной компании, наделенной муниципальным залоговым имуществом. Такая компания, по сути, будет являться центром развития района, и будет обладать по сравнению с другими формами инвестирования 2-мя преимуществами:

- инвестирует реконструкцию тех объектов, которые более необходимы району;
- может пользоваться субсидиями и гарантиями государства.

Таким образом, создание частно-государственной инвестиционной компании позволит муниципальному району иметь управляемую систему реконструкции и развития инфраструктуры ЖКХ и сопутствующих отраслей экономики, то есть позволит разрабатывать и реализовывать в районе комплексные инвестиционные проекты.

Одним из главных элементов в привлечении инвесторов и разработке инвестиционных проектов является определение тем и объектов инвестирования на основе тщательного анализа состояния систем теплоснабжения, принятие оптимальных технических решений, подготовка технико-экономических обоснований, технических заданий на проектирование и разработка рабочих проектов.

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

8.3 Расчет эффективности инвестиций

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

$$T_{ок.} = Z_{сумм.} / \dot{Э}_{сумм.}, \text{ лет} \quad (26)$$

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

$\dot{Э}_{сумм.}$ – суммарный годовой экономический эффект от внедрения инвестпроекта.

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

Таблица 8.3.1

Расчет эффективности инвестиций

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Объем финансирования, тыс. руб.	Эффект от внедрения мероприятий, тыс. руб./год	Простой срок окупаемости, лет
Реконструкция или строительство котельных в с. Сущево и в п. Шувалово	20750	7824,3	2,6
Замена тепловой изоляции теплосетей	6481,2	648,4	10,0
Расчет и наладка гидравлического режима тепловых сетей	200	-	-
Объединение районов теплоснабжения в п. Прибрежный*	22098,5	1018,3	21,8
Итого	49529,7	9491,0	5,2

Как следует из приведенных в таблице 8.3.1 расчетов, средний срок окупаемости инвестиций по объектам теплоснабжения Сущево сельского поселения составляет 5,2 года, а с учетом уже выполненных работ – 3,5 года, что является достаточно привлекательным для инвесторов.

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

В соответствии с п. 1 ст. 23 ФЗ-190 «О теплоснабжении» «развитие систем теплоснабжения поселений, городских округов осуществляется в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию, теплоноситель и обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном вредном воздействии на окружающую среду, экономического стимулирования развития и внедрения энергосберегающих технологий. С этой целью в соответствии с распоряжением администрации Костромского муниципального района Костромской области от 19.04.2018 г. №436-р теплоснабжающая организация ИП Горохов С.Ж. реализовала инвестиционный проект: провела реконструкцию котельной в п. Прибрежный, в результате которой на котельной были установлены более экономичные котлы, работающие на местном топливе и имеющие большую мощность. За счет этих мероприятий была повышена надежность системы теплоснабжения и ее экономичность, что позволило снизить тариф на тепловую энергию для потребителей на 10,2%: с 2634,94 руб./Гкал до 2366,35 руб./Гкал.

В соответствии с п. 6 ст. 23 ФЗ-190 «О теплоснабжении» «в системе теплоснабжения с учетом резервирования должен быть обеспечен баланс тепловой энергии (мощности) и тепловой нагрузки как в расчетных условиях, так и (с учетом резервных источников тепловой энергии, принадлежащих потребителям, и резервирования в системе теплоснабжения) в вероятных нерасчетных погодных условиях». Переход индивидуальных жилых домов, собственников квартир в многоквартирных домах и в целом многоквартирных домов на индивидуальное теплоснабжение нарушает тепловой баланс в системе теплоснабжения, снижает тепловую нагрузку на котельные, уменьшает доход от реализации тепловой энергии. Снижение тепловой нагрузки на котельную фактически означает появление у котельной резервной мощности, которую владелец теплоисточника вывести из эксплуатации не может, поскольку вывод из эксплуатации одного из 2-х работающих котлов на котельной приведет к значительному дефициту тепловой мощности во всей системе теплоснабжения.

В соответствии с п. 8 ст. 23 ФЗ-190 «О теплоснабжении» «обязательными критериями принятия решений в отношении развития системы теплоснабжения являются...4) учет инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, и программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности указанных организаций». Переход индивидуальных жилых домов, собственников квартир в многоквартирных домах и в целом многоквартирных домов на индивидуальное теплоснабжение уменьшает доход от реализации тепловой энергии и не позволяет обеспечить доходную часть инвестиционной программы.

В соответствии с п. 30 «Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации» (утверждены постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 г. №808) «При заключении договора теплоснабжения с иным владельцем источника тепловой энергии потребитель обязан возместить единой теплоснабжающей организации убытки, связанные с переходом от единой теплоснабжающей организации к теплоснабжению непосредственно от источника тепловой энергии, в размере, рассчитанном единой теплоснабжающей организацией и согласованном с органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов».

В соответствии с п. 31 «Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации» «Отказ потребителя от исполнения договора теплоснабжения с единой теплоснабжающей организацией и заключение договора теплоснабжения с иным владельцем источника тепловой энергии допускается в следующих случаях:

- подключение теплоснабжающих установок потребителя к коллекторам источников тепловой энергии, принадлежащих иному владельцу источников тепловой энергии, с которым заключается договор теплоснабжения;
- поставка тепловой энергии, теплоносителя в тепловые сети, к которым подключен потребитель, только с источников тепловой энергии, принадлежащих иному владельцу источника тепловой энергии;
- поставка тепловой энергии, теплоносителя в тепловые сети, к которым подключен потребитель, с источников тепловой энергии, принадлежащих иным владельцам источников тепловой энергии, при обеспечении раздельного учета исполнения обязательств по поставке тепловой энергии, теплоносителя потребителям с источников тепловой энергии, принадлежащих разным лицам».

Переход индивидуальных жилых домов, собственников квартир в многоквартирных домах и в целом многоквартирных домов на индивидуальное теплоснабжение не подпадает ни под один из выше указанных случаев.

Таким образом, действующее нормативно-правовое регулирование не предусматривает возможности перехода индивидуальных жилых домов, отдельных квартир в многоквартирном доме с центральным теплоснабжением и в целом многоквартирных домов на иной вид индивидуального отопления.

В то же время администрации муниципального района и сельского поселения следует инициировать перевод на индивидуальное теплоснабжение тех потребителей, которые находятся за пределами эффективного радиуса теплоснабжения и теплоснабжение которых является убыточным для теплоснабжающей организации (см. таблицу 11.1). В зоне реализации инвестиционного проекта – системе теплоснабжения п. Прибрежный такие действия органов местного самоуправления предварительно должны быть согласованы с единой теплоснабжающей организацией.

10 Сведения о бесхозных тепловых сетях

Все котельные и их тепловые сети, находящиеся на территории Сушевского сельского поселения, были переданы в аренду и в эксплуатационную ответственность теплоснабжающим организациям. В процессе эксплуатации теплосетевого хозяйства бесхозных тепловых сетей не установлено. Если в процессе дальнейшей эксплуатации тепловых сетей будут выявлены их бесхозные участки, то они должны быть инвентаризированы, приняты на баланс в районную казну и переданы в аренду эксплуатирующим теплоснабжающим организациям.

11 Вывод из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей

Настоящей схемой теплоснабжения с учетом практически полной газификации с. Сущево, п. Шувалово и п. Прибрежный допускается вывод из эксплуатации действующих источников тепловой энергии без их замещения другими централизованными источниками теплоты. 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, если их эксплуатация приносит убытки.

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 (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.

Администрация муниципального района при получении уведомления о выводе из эксплуатации источника тепловой энергии и тепловых сетей, обязана в течение 30 дней рассмотреть и согласовать это уведомление или потребовать от владельца указанных объектов приостановить их вывод из эксплуатации не более чем на 3 года в случае наличия угрозы возникновения дефицита тепловой энергии, выявленного на основании анализа схемы теплоснабжения, при этом 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 администрации муниципального района. В случае если от администрации муниципального района в течение 30 дней заявителю не поступит решение по результатам рассмотрения уведомления, заявитель вправе вывести объекты из эксплуатации в сроки, указанные в уведомлении.

Настоящей схемой теплоснабжения предусматривается вывод из эксплуатации с 01.09. 2018 года угольной котельной в п. Прибрежный с сохранением в эксплуатации отходящих от нее тепловых сетей.

Следует также выводить из эксплуатации те участки тепловых сетей, по которым производилась подача тепловой энергии потребителям, полностью перешедшим на индивидуальное теплоснабжение.

Уведомление потребителям тепловой энергии о выводе из эксплуатации котельных и (или) участков тепловых сетей не менее чем за 8 месяцев до планируемого вывода должна направить администрация муниципального района. В уведомлении потребителям должны

быть предложены альтернативные способы теплоснабжения. При этом увеличение платы граждан за данную коммунальную услугу не должно превышать установленных Правительством РФ размеров. Превышение этих размеров должно компенсироваться бюджетом муниципального района.

12 Предложение по определению единой теплоснабжающей организации

В населенных пунктах с. Сущево, п. Шувалово и п. Прибрежный деятельность по теплоснабжению осуществляется только одной организацией: в с. Сущево, п. Шувалово – МУП «Коммунсервис» Костромского района, в п. Прибрежный – ИП Горохов С.Ж. Альтернативных и конкурирующих теплоснабжающих организаций в этих населенных пунктах нет.

Системы централизованного теплоснабжения в населенных пунктах с. Сущево, п. Шувалово и п. Прибрежный являются изолированными друг от друга.

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 (далее ЕТО) в Сущевском сельском поселении Костромского муниципального района должен быть присвоен:

- в с. Сущево, п. Шувалово - МУП «Коммунсервис» Костромского района;
- в п. Прибрежный – ИП Горохов С.Ж.

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 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 Костромском муниципальном районе 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. МУП «Коммунсервис» Костромского района имеет не удовлетворительное финансовое состояние и по этому показателю не в состоянии в полном объеме исполнять обязанности ЕТО. По этой причине статус ЕТО МУП «Коммунсервис» Костромского района целесообразно присвоить временно, на 1 год, с условием его продления в случае улучшения финансового состояния этой теплоснабжающей организации. По окончании годичного срока МУП «Коммунсервис» Костромского района может быть лишен статуса ЕТО по следующим основаниям:

- ухудшения финансового состояния;
- появления инвестора, намеренного взять систему централизованного теплоснабжения какого-либо населенного пункта в концессию.

13 Установка приборов учета тепловой энергии

В соответствии с п.1 ст. 13 Ф№-261, (ред. от 03.08.2018 г.) 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 1 января 2019 года приборы учета потребляемой тепловой энергии. Для установки приборов учета потребителям тепловой энергии следует получить в соответствующей 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 2019 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.

Список использованной литературы

1. Федеральный закон от 23.11.2009г. N 261-ФЗ (в ред. от 03.08.2018) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
3. Постановление Правительства 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 (СНиП 23.01.99) «Строительная климатология».
6. СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника».
7. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети».
8. СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».
9. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
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. СП 89.13330.2016. Свод правил. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76.
16. СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети.
17. СП 61.13330.2012. Свод правил. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003.
18. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» (СНиП 23-01-99).
19. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» (СНиП 23-02-2003).
20. Правила организации теплоснабжения в РФ. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012г. № 808.
21. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
22. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 18.1.2013г. №1034.
23. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 17 марта 2014 г. N 99/пр.
24. 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.
25. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др. -3-е изд., М.: Стройиздат, 1988.