

Общество с ограниченной ответственностью
«ГарантЭнергоПроект»

ПРОЕКТ

Схемы теплоснабжения

**Козыревское сельское поселение Усть-Камчатского
муниципального района Камчатский край**

УТВЕРЖДАЮ:
Глава Козыревского сельского поселения Усть-Камчатского
Муниципального района Камчатского края

С.С.Антонюк/_____ /

«__» _____ 2014 г.
М.П.

РАЗРАБОТАЛ:
Директор ООО «ГарантЭнергоПроект»

Кукушкин С.Л./_____ /

«__» _____ 2014 г.
М.П.

Вологда
2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
УТВЕРЖДАЕМАЯ ЧАСТЬ (ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)	7
1.1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории городского поселения... ..	7
1.2. Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	11
1.3. Перспективные балансы теплоносителя.	11
1.4. Решения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	11
1.5. Решения по строительству и реконструкции тепловых сетей	12
1.6. Перспективные топливные балансы.....	12
1.7. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.....	12
1.8. Предложения по выбору единой теплоснабжающей организации	13
1.9. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.....	14
1.10. Решения по бесхозяйным тепловым сетям	14
ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ	15
2.1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии	15
2.1.1. Функциональная структура теплоснабжения	15
2.1.2. Источники тепловой энергии	15
2.1.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты	19
2.1.4. Зоны действия источников тепловой энергии	27
2.1.5. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	30
2.1.6. Балансы теплоносителя	32
2.1.7. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.....	33

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

2.1.8. Надежность теплоснабжения.....	35
2.1.9. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.....	39
2.1.10. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.....	39
2.1.11. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения городского поселения.....	43
2.2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	44
2.3. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки.	46
2.4. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.	48
2.5. Решения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.	48
2.6. Решения и обоснования по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них.....	49
2.7. Перспективные топливные балансы.	49
2.8. Оценка надежности теплоснабжения.....	49
2.9. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.....	52
2.10. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации	54
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КОЗЫРЕВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ.....	55

Введение

Настоящий раздел подготовлен в соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении», с требованиями к разработке схем теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения, утвержденными постановлением Правительства РФ от 22.02.2012 №154 и на основании технического задания.

Козыревское сельское поселение Усть-Камчатского муниципального района в Камчатской области наделено статусом Козыревское сельское поселение Усть-Камчатского муниципального района Камчатской области Законом Камчатской области от 17 декабря 2004 года № 236 «Об установлении границ муниципальных образований, расположенных на территории Усть-Камчатского района Камчатской области, и о наделении их статусом муниципального района, городского, сельского поселения».

Сельский округ Козыревский образован 5 февраля 1997 года решением Совета народных депутатов Усть-Камчатского районного муниципального образования.

Козыревское сельское поселение помимо п. Козыревск включает с Майское, расположенное в 33 км севернее его по трассе Мильково - Усть-Камчатск.

Козыревск расположен в северной части долины р. Камчатки, на расстоянии 494 км по автомобильным дорогам от Петропавловска-Камчатского. Расстояние от Козыревского сельского поселения до административного центра муниципального района – Усть-Камчатска - 245 км.

Численность населения Козырёвского сельского поселения на 2014г. – 1599 чел. Площадь поселка Козыревск – 218 га.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Климат района умеренно континентальный с холодной продолжительной зимой и тёплым, наиболее продолжительным на Камчатке летом. Средняя годовая температура воздуха составляет $-1,5^{\circ}\text{C}$.

В посёлке имеется централизованное теплоснабжение, которое состоит из 6 котельных, отапливающих, в основном объекты социального значения. Основное топливо – дрова.

Основной целью данной работы является разработка и оптимизация оптимальных технических решений существующих систем централизованного теплоснабжения определение мероприятий по реконструкции котельной и тепловых сетей, позволяющих повысить качество, надежность и эффективность систем теплоснабжения с минимальными финансовыми затратами на реализацию этих решений.

Для достижения поставленной задачи ниже выполнены следующие проработки:

- составлены расчетные схемы тепловой сети по уточненным фактическим параметрам участков тепловых сетей и схемам тепловых вводов;
- выполнен расчет существующих и перспективных тепловых нагрузок;
- произведен расчет гидравлического и теплового режима в тепловых сетях от существующих котельных на температурный график $95-70^{\circ}\text{C}$, определены гидравлические потери напора в тепловых сетях;
- рассчитаны диаметры отверстий дроссельных устройств у потребителей для гашения избыточного напора;
- рассчитаны тепловые потери в трубопроводах тепловой сети
- сделан сравнительный анализ оптимизации диаметров;
- проведена технико-экономическая оценка потребности финансовых средств на выполнение работ по реконструкции систем теплоснабжения;

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

- выполнена оптимизация диаметров тепловых сетей существующих систем теплоснабжения.

По результатам работы подготовлен настоящий отчет.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

УТВЕРЖДАЕМАЯ ЧАСТЬ (ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)

Схема теплоснабжения разрабатываются для Козыревского сельского поселения.

Теплоснабжение поселка обеспечивают шесть котельных, работающих на твердом топливе – дровах. Котельные обеспечивают теплом объекты социальной инфраструктуры и жилой сектор.

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

1.1.1 Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий по этапам.

Жилищный фонд Козыревского сельского поселения составляет 34,52 тыс. м². Ветхий фонд жилья составляет-2,1 тыс. м², аварийный жилищный фонд-2,33 тыс. м²

Таблица 1

1.	Общая площадь жилищного фонда-всего,	тыс. м ²	34,52
	в том числе муниципального	тыс. м ²	14,109
2.	Число многоквартирных домов - всего,	единиц	15
	их общая площадь	тыс. м ²	6,665

На момент разработки схемы теплоснабжения решается вопрос о строительстве в 2015 году двух двенадцатиквартирных жилых домов. Также в 2014 году будет выполняться строительство жилого дома по ул. Октябрьская. В перспективе до 2018 года будет выполнено строительство Дома-интерната для людей пожилого возраста и инвалидов.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Дальнейшая информация по приростам строительных фондов Генеральным планом и Программой развития сельского поселения не определены.

1.1.2 Объемы потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчетном элементе территориального деления на каждом этапе.

Объемы потребления тепловой энергии представлены в таблице 2.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Таблица 2

Объекты энергетики	Год ввода в эксплуатацию	Вид топлива	Тип энергетич. установки	котлы			Мощность энергетич. Установки Гкал/час	Расчетн.присоединит. установка Гкал/час	КПД устан.	Выработка тепловой энергии (тыс. Гкал)								
				год ввода в эксплуатацию	кол-во ед.	в т.ч. резерв.				Всего за год, тыс.Гкал	в том числе							
											Про м	С/х	Насел.	ЖКХ	Соц. сфера	Проч.	Собст в. Нужд ы	Потер и в сетях
Котельная № 2, баня	1971	дрова	КВр-0,46 КВр-0,69 К	2011 2012	4		2,07	1,6	52	2,545			0,86		0,775	0,634	0,069	0,207
										100			33,789		30,444	24,923	2,711	8,133
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	1972	дрова	Универсал-6	1972	2		1	0,1	39,5	0,682			0,27			0,136	0,07	0,206
										100			39,585			19,951		30,202
Котельная № 6, ТУСМ	1967	дрова	Универсал-6	1967	3		1,5	0,3	39,5	1,147			0,425			0,466	0,001	0,255
										100			37,057			40,622	0,087	22,234
Котельная №7, Майское	1982	дрова	КВ-1	2009	1		0,11	0,01	37,2	0,092				0,029	0,063			0
										100				31,583	68,417			0
Котельная №9, больница	1984	дрова	Универсал-6	1984	2	1	1	0,09	39,5	0,518				0,376				0,142
										100				72,612				27,388
Котельная №8, школа	1981	дрова	Универсал-6	1981	2	1	1	0,11	39,5	0,772				0,68	0,009			0,083
										100				88,035	1,213			10,752
Козыревск, всего		дрова			14	2	6,68	2,21		5,756			1,555		1,86	1,308	0,14	0,893
										100			27,015		32,31	22,729	2,432	15,514

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

В 2014 году будет выполняться строительство жилого дома по ул. Октябрьская - потребление 0,11 Гкал/ч, с подключением к Котельной №8. Строительство в 2015 году двух двенадцатиквартирных жилых домов. Подключение данных домов к сетям Котельной №2 - 0,11Гкал/ч на один жилой дом.

В перспективе до 2018 года будет выполнено строительство Дома-интерната для людей пожилого возраста и инвалидов. Обеспечение тепловой энергией планируются осуществлять от Котельной №8.

Дальнейшая информация по приростам тепловой нагрузки Генеральным планом и Программой развития сельского поселения не определена.

1.1.3 Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии. Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии.

Теплоснабжение Козыревского сельского поселения осуществляется ООО «Теплоэнергетическая компания» - 6-ти муниципальными котельными, с суммарной установочной мощностью 6,68 Гкал/час. Все котельные работают на твердом топливе – дровах. Источники тепловой энергии обеспечивают теплом объекты социального и жилого сектора. Разработана муниципальная программа Козыревского сельского поселения «Энергоэффективность, развитие энергетики и коммунального хозяйства, обеспечение жителей населенных пунктов Козыревского сельского поселения коммунальными услугами и услугами по благоустройству территорий на 2014-2018 годы», в соответствии с которой планируется повышение качества и надежности предоставления жилищно-коммунальных услуг, в частности теплоснабжения.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

1.2. Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

1.2.1. Перспективные балансы тепловой мощности (Гкал/ч) и тепловой нагрузки (Гкал/ч) в перспективных зонах действия источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть, на каждом этапе.

На момент разработки схемы теплоснабжения решается вопрос о строительстве в 2015 году двух двенадцатиквартирных жилых домов. Подключение данных домов к сетям Котельной №2 (расчётная нагрузка - 0,11Гкал/ч на один жилой дом).

Также в 2014 году будет выполняться строительство жилого дома по ул. Октябрьская (расчётное теплоснабжение - 0,11 Гкал/ч) с подключением к Котельной №8. В перспективе до 2018 года будет выполнено строительство Дома-интерната для людей пожилого возраста и инвалидов. Обеспечение тепловой энергией планируются осуществлять от Котельной №8

1.3. Перспективные балансы теплоносителя.

1.3.1. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей в номинальном и аварийном режимах работы систем теплоснабжения.

Водоподготовка отсутствует.

1.4. Решения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

В период с 2010 по 2012 год были выполнены мероприятия по модернизации тепловых сетей и котельной №2. Выполнен капитальный ремонт котельной №2 с заменой котельного оборудования (смонтированы 4 новых котла, выполнены пусконаладочные, электромонтажные, бетонные и отделочные работы по котельной).

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Планов постройки новых источников тепловой энергии и реконструкции, существующих в настоящее время нет.

1.5. Решения по строительству и реконструкции тепловых сетей

Решения по строительству и реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения должны приниматься исходя из износа тепловых сетей.

Протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет всего - 2,456 км (муниципальных тепловых сетей – 2,456 км), из них протяженность сетей, нуждающихся в замене, составляет 0,7 км.

Проблемных участков теплосетей, рекомендуемых к первоочередной замене, не выявлено.

1.6. Перспективные топливные балансы

Развитие системы централизованного отопления определяется в соответствии с муниципальной программой Козыревского сельского поселения

«Энергоэффективность, развитие энергетики и коммунального хозяйства, обеспечение жителей населенных пунктов Козыревского сельского поселения коммунальными услугами и услугами по благоустройству территорий на 2014-2018 годы». Дальнейшее развитие системы теплоснабжения не определено.

1.7. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

1.7.1 Решения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии на каждом этапе

Строительство новых источников тепловой энергии и перевооружение существующих котельных в настоящее время не планируется.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

1.7.2 Решения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов на каждом этапе

Информация по участкам тепловых сетей нуждающихся в реконструкции не определена.

1.8. Предложения по выбору единой теплоснабжающей организации

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации, а именно, **Постановлением Правительства Российской Федерации от 8 августа 2012 г. N 808, далее – Постановление.**

В соответствии с п. 3. Постановления статус единой теплоснабжающей организации присваивается теплоснабжающей и (или) теплосетевой организации решением органа местного самоуправления, далее – Администрацией Козыревского сельского поселения Усть-Камчатского Муниципального Района Камчатского Края, при утверждении схемы теплоснабжения.

В соответствии с п. 7. Постановления критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
- размер собственного капитала;
- способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Владельцем источников тепловой энергии представленных в Таблице 2 и подключенных к ним тепловых сетей является ООО «Теплоэнергетическая компания».

На основании выше представленных критерий, единой теплоснабжающей организацией является ООО «Теплоэнергетическая компания».

1.9. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

В связи с тем, что в каждый источник работает на свою сеть, распределение нагрузки между источниками теплоснабжения не требуется.

1.10. Решения по бесхозным тепловым сетям

В настоящее время на территории Козыревского сельского поселения не выявлены бесхозные тепловые сети. В случае их дальнейшего обнаружения ответственная за их эксплуатацию организация определяется в соответствии с п.6 Статьи 15 Федерального закона РФ N 190-ФЗ от 27 июля 2010 года "О теплоснабжении", до признания права собственности на них органом местного самоуправления муниципального района.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии

2.1.1. Функциональная структура теплоснабжения

а) зоны действия центрального теплоснабжения

Зона действия центрального теплоснабжения распространяются не на всю территорию поселения. В основном к централизованному теплоснабжению подключены объекты социального сектора и лишь в небольшой части жилой сектор.

б) зоны действия индивидуального теплоснабжения

Зоны действия индивидуального теплоснабжения - локальные - это отопление жилых и общественных зданий от автономных источников тепла.

2.1.2. Источники тепловой энергии

а) структура основного оборудования

Таблица 3

Источник тепловой энергии	Кол-во	Тип энергетич. установки	ь энергетич. Установк и	Расчетн.п рисоеден ит. установка Гкал/час	КПД устан.
Котельная № 2, баня	1	КВр-0,46 КВр-0,69 К	2,07	1,6	52
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	1	Универсал-6	1,00	0,10	39,5
Котельная № 6, ТУСМ	1	Универсал-6	1,50	0,3	39,5
Котельная №7, Майское	1	КВ-1	0,11	0,01	37,2
Котельная №9, больница	1	Универсал-6	1,00	0,09	39,5
Котельная №8, школа	1	Универсал-6	1,00	0,11	39,5

- Утверждённый температурный график котельных 95-70 °С.
- Котельные работают только в отопительный период.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

- Абонентских вводов всего – 36шт.
- Вид системы теплоснабжения – закрытая.

б) параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования и теплофикационной установки

Таблица 4

Характеристика	Котельная № 2, баня	Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	Котельная № 6, ТУСМ	Котельная №7, Майское	Котельная №9, больница	Котельная №8, школа
Количество котлов	4	2	3	1	2	2
Максимальная температура на выходе	95 °С					
Режимы работы котельной	Согласно температурному графику					
Тип котлов	КВр-0,46 КВр-0,69 К	Универсал -6	Универсал -6	КВ-1	Универсал -6	Универсал -6
Фактическая мощность, Гкал/час	2,07	1	1,5	0,11	1	1
Основное топливо	Дрова	Дрова	Дрова	Дрова	Дрова	Дрова
Резервное топливо	-	-	-	-	-	-
Сетевой насос	-	-	-	-	-	-
Способ подпитки	-	-	-	-	-	-
Способ водоподготовки	-	-	-	-	-	-

в) объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности «нетто» (Гкал/ч)

Объемы потребления тепловой энергии представлены в таблице 5.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Таблица 5

Объекты энергетики	Тип энергетич. установки	Мощность энергетич. Установки Гкал/час	Выработка тепловой энергии (тыс. Гкал)					
			Всего за год, тыс.Гкал	в том числе				
				Насел.	Соц. сфера	Проч.	Собств. Нужды	Потери в сетях
Котельная № 2, баня	КВр-0,46 КВр-0,69 К	2,07	2,545	0,860	0,775	0,634	0,069	0,207
			100	33,789	30,444	24,923	2,711	8,133
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	Универсал-6	1,00	0,682	0,270		0,136	0,070	0,206
			100	39,585		19,951		30,202
Котельная № 6, ТУСМ	Универсал-6	1,50	1,147	0,425		0,466	0,001	0,255
			100	37,057		40,622	0,087	22,234
Котельная №7, Майское	КВ-1	0,11	0,092		0,029	0,063		0,000
			100		31,583	68,417		0,000
Котельная №9, больница	Универсал-6	1,00	0,518		0,376			0,142
			100		72,612			27,388
Котельная №8, школа	Универсал-6	1,00	0,772		0,680	0,009		0,083
			100		88,035	1,213		10,752
Козыревск, всего		6,68	5,756	1,555	1,860	1,308	0,140	0,893
			100	27,015	32,310	22,729	2,432	15,514

г) срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса

Таблица 6

Объекты энергетики	Тип энергетич. установки	КОТЛЫ		
		год ввода в эксплуатацию	кол-во ед.	в т.ч. резерв.
Котельная № 2, баня	КВр-0,46 КВр-0,69 К	2011 2012	4	
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	Универсал-6	1972	2	
Котельная № 6, ТУСМ	Универсал-6	1967	3	
Котельная №7, Майское	КВ-1	2009	1	
Котельная №9, больница	Универсал-6	1984	2	1
Котельная №8, школа	Универсал-6	1981	2	1

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

д) способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя

Основной задачей регулирования отпуска теплоты в системах теплоснабжения является поддержание заданной температуры воздуха в отапливаемых помещениях при изменяющихся в течение отопительного периода внешних климатических условий.

Все котельные Козыревского сельского поселения работают по принятому и утвержденному температурному графику 95х70.

е) среднегодовая загрузка оборудования

Число часов использования установленной тепловой мощности источника теплоснабжения, которое определяется как:

$$T_{уст} = Q_{выработки} / Q_{уст}, \text{ час/год,}$$

где $Q_{выработки}$ - выработка (производство) тепловой энергии источником теплоснабжения в течении года, Гкал;

- $Q_{уст}$ - установленная тепловая мощность (тепловая производительность) источника теплоснабжения, Гкал/ч.

Данные представлены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование источника	$Q_{выработки}$ тыс.Гкал	$Q_{уст}$, Гкал/ч	$T_{уст}$, час/год
Котельная № 2, баня	2.545	2.07	1229
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	0.682	1.0	682
Котельная № 6, ТУСМ	1.147	1.5	764
Котельная №7, Майское	0.092	0.11	8363
Котельная №9, больница	0.518	1.0	518
Котельная №8, школа	0.772	1.0	772

ж) способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

Потребители, оплачивающие тепловую энергию по прибором учета – Лесхоз, Музыкальная школа, детский сад «Солнышко», общеобразовательная школа №6

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

У остальных потребителей учёт отпуска тепловой энергии по приборам не ведется и определяется расчетным способом.

з) статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии

Крупных отказов, приводящих к перебою теплоснабжения потребителей более двух часов за последние 5 лет не было.

В период с 2010 по 2012год были выполнены мероприятия по модернизации тепловых сетей и котельной №2. Выполнен капитальный ремонт котельной №2 с заменой котельного оборудования (смонтированы 4 новых котла, выполнены пусконаладочные, электромонтажные, бетонные и отделочные работы по котельной). Восстановлен тепловой узел в районе Котельной №1 (Центральная), смонтирован новый тепловой колодец в районе ППЧ. Заменены сети теплоснабжения протяженностью 1756метров.

и) предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

В рассматриваемый период, руководство ООО «Теплоэнергетическая компания» не получало предписаний от надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии или тепловых сетей.

2.1.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

а) описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода в жилой квартал или промышленный объект

В связи с небольшой протяженностью тепловых сетей и температурным графиком 95x70, необходимости в центральных тепловых пунктах и насосных станциях отсутствует.

В таблице 8 приведена протяженность тепловых сетей в 2-х трубном исполнении по котельным. Тип прокладки тепловых сетей – подземный.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Таблица 8

№ п/п	Местоположение котельных	Наименование котельной	Протяженность подключённых тепловых сетей, п.м
1	п. Козыревск, ул. Советская,70	Котельная № 2, баня	1132
2	п. Козыревск, ул. Новая,53	Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	244
3	п. Козыревск, ул. Советская,19а	Котельная № 6, ТУСМ	447
4	с. Майское, ул. Комсомольская,9	Котельная №7, Майское	-
5	п. Козыревск, ул. Октябрьская,32а	Котельная №9, больница	271
6	п. Козыревск, ул. Белинского,7а	Котельная №8, школа	361.5

Общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет всего- 2,456 км (муниципальных тепловых сетей – 2,456 км). Протяженность сетей нуждающихся в замене составляет 0,7км.

б) электронные и (или) бумажные карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии

Электронные схемы тепловых сетей представлены администрацией Козыревского сельского поселения в объёме:

- Схема тепловых сетей от Котельной № 2 в формате *.pdf;
- Схема тепловых сетей от Котельной № 3 в формате *.xls.;
- Схема тепловых сетей от Котельной № 6 в формате *.xls.;
- Схема тепловых сетей от Котельной № 8 в формате *.xls.;
- Схема тепловых сетей от Котельной № 9 в формате *.xls.;

в) параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надежных участков, определением их материальной характеристики и подключенной тепловой нагрузки

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Дата ввода в эксплуатацию существующих тепловых сетей неизвестна. Все поселковые сети выполнены в подземной прокладке. Материал теплоизоляции - пенополиуритан - трасса протяженностью 1132,5м. Материал теплоизоляции - маты прошивные МП-80 и рубероид - трасса протяженностью 1323,5м. Информация о компенсирующих устройствах не определена. Ежегодно по окончании отопительного периода проводятся гидравлические испытания тепловых сетей и проверка на плотность.

Регулировки и наладки гидравлического режима системы теплоснабжения не проводилось.

г) описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях.

Информация о установленной регулирующей арматуре не определена. Подразумевается, что регулирующая арматура на тепловых сетях отсутствует, регулировка осуществляется непосредственно в ИТП зданий.

д) описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов

Тепловые камеры, расположенные на тепловых сетях Козыревского сельского поселения железобетонные. Павильоны отсутствуют.

е) описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности

В процессе эксплуатации на котельных был принят температурный график 95-70°C. Температурный график утвержден администрацией Козыревского сельского поселения и ООО «Теплоэнергетическая компания»

ж) фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети

Существующий температурный график работы котельных 95-70°C.

з) гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Для определения гидравлических режимов тепловых сетей от источников тепловой энергии в Козыревском сельском поселении необходимо знать напор на подающем и обратном трубопроводе, м. вод. ст. Однако, необходимые данные администрацией Козыревского сельского поселения они предоставлены не были. Поэтому для разработки гидравлических режимов сетей были заданы расчетные параметры, обеспечивающие правильную работу тепловых узлов и системы в целом.

Таблица 9

Наименование источника	Ед. измерения	Напор на подающем трубопроводе	Напор на обратном трубопроводе	Располагаемый напор на выходе из источника
Котельная № 2, баня	м. вод. ст.	30	10	20
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	м. вод. ст.	20	10	10
Котельная № 6, ТУСМ	м. вод. ст.	20	10	10
Котельная №7, Майское	м. вод. ст.	-	-	-
Котельная №9, больница	м. вод. ст.	20	10	10
Котельная №8, школа	м. вод. ст.	20	10	10

и) статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет

Крупных отказов, приводящих к перебою теплоснабжения потребителей, более двух часов, за последние 5 лет не было. Отклонений от нормативной температуры воздуха в жилых и нежилых отапливаемых помещениях, перерывов подачи тепловой энергии, превышающих нормативные, не выявлено.

к) статистику восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей на аварийно-восстановительные ремонты в тепловых сетях за последние 5 лет не превышало двух часов.

л) описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов

Диагностика тепловых сетей проводится во время подготовки к ОЗП – проводятся гидравлические испытания тепловых сетей, на основании испытаний планируются капитальные ремонты.

м) описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей

В результате гидравлической опрессовки тепловых сетей, проводимой после окончания отопительного периода выявляются аварийные участки тепловых сетей и проводятся ремонтные работы. Планово-предупредительные ремонты проводятся в зависимости от сроков эксплуатируемых участков и характера предыдущих отказов тепловых сетей.

н) описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя

Расчёт количества теплоты, теряемой при транспортировке теплоносителя от источника до потребителя произведён по «Методическим указаниям по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку теплоты отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий» ГУП Академии коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова и определяется как сумма потерь с поверхности тепловой изоляции и с утечками теплоносителя:

$$Q_{\text{пот}} = Q_{\text{и.п.}} + Q_{\text{и.о.}} + Q_{\text{ут}}, \text{ Гкал,}$$

где:

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

$Q_{и.п.}$, Гкал – потери теплоты через изолированную поверхность подающего трубопровода;

$Q_{и.о.}$, Гкал – потери теплоты через изолированную поверхность обратного трубопровода;

$Q_{ут.}$, Гкал – потери теплоты с утечками теплоносителя.

1.1 Потери теплоты через изолированную поверхность трубопровода за планируемый период определяются по формуле:

$$Q_{и.п.} + Q_{и.о.} = \beta \times (\sum q_i \times l_i) \times N \times 10^{-6}, \text{ Гкал,}$$

где:

q_i – нормы плотности теплового потока через поверхность изоляции трубопроводов, Ккал/ч*м принимаются по таблице 8.10 Прил.2 Методических указаний в зависимости от вида прокладки трубопроводов и температуры теплоносителя;

l_i – протяжённость участков трубопроводов;

β – коэффициент, учитывающий тепловой поток через изолированные опоры труб, фланцевые соединения и арматуру и принимается для трубопроводов на открытом воздухе и в непроходных каналах Φ у до 150 – 1,2; от Φ у 150 и выше – 1,15;

N – продолжительность планируемого периода, час.

2. Расход теплоты на потери с утечкой теплоносителя определяется по формуле:

$$Q_{ут} = \alpha \times V \times \rho \times \left[\left(\frac{t_{н.ср.} + t_{ооб.ср.}}{2} \right) - t_{хв.ср} \right] \times N \times 10^{-6}, \text{ Гкал,}$$

где:

α – нормативное значение утечки из тепловой сети, принимается равным 0,0025м³/час*м;

V – объём тепловой сети, м³;

ρ – плотность воды при средней температуре воды в тепловой сети, кг/м³,

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Тп.ср, тобр.ср – ср. температура теплоносителя подающего и обратного трубопроводов в планируемом периоде.

Нормативные технологические потери при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя потребителей Козыревского сельского поселения состоят из нормативных потерь тепла через изоляцию (Гкал/год) и потери тепла с нормативной утечкой (Гкал/год) и представлены в таблице 10

Таблица 10

Наименование источника	Потери тепла в тепловых сетях, Гкал/год	Потери тепла с утечкой теплоносителя из тепловых сетей, Гкал/год	Итого, Гкал/год
Котельная № 2, баня	337,8	65,16	402,96
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	145,6	10,98	156,98
Котельная № 6, ТУСМ	273,6	32,69	306,29
Котельная №7, Майское	-	-	
Котельная №9, больница	164,2	14,3	178,5
Котельная №8, школа	215,8	16,25	232,05

о) предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети на сельское поселение Козыревское в рассматриваемый период выдано не было.

п) описание типов присоединений теплотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

Присоединение системы отопления потребителей сельского поселения Козыревское – зависимое, непосредственное. Температурный график

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

регулирования отпуска тепловой энергии теплопотребляющим установкам системы отопления потребителей принят 95-70 °С.

с) сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя

Коммерческий приборный учет тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителями, отсутствует. План по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя отсутствует.

т) анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи

Единая дежурно-диспетчерская служба отсутствует. Звонки от абонентов поступают в теплоснабжающую организацию ответственному лицу, заявки передаются соответствующим службам. Средств автоматизации и телемеханизации нет.

у) уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций

Центральные тепловые пункты и насосные станции отсутствуют.

ф) сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления

Защита тепловых сетей от превышения давления на тепловых сетях отсутствует.

х) перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию.

Бесхозные сети в Козыревском сельском поселении отсутствуют.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

2.1.4. Зоны действия источников тепловой энергии

Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

а) значений потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления при расчетных температурах наружного воздуха

Централизованное теплоснабжение в Козыревском сельском поселении осуществляют шесть муниципальных котельных, отапливающие жилой фонд и различные социальные объекты, с суммарной установленной мощностью 6,68Гкал/ч.

Значения потребления тепловой энергии при расчетной температуре наружного воздуха представлены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование источника	Вид теплопотребления	Объемы потребления тепловой энергии (мощности) системой централизованного теплоснабжения, Гкал/ч
Котельная № 2, баня	Отопление	1,6
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	Отопление	0,1
Котельная № 6, ТУСМ	Отопление	0,3
Котельная №7, Майское	Отопление	0,01
Котельная №9, больница	Отопление	0,09
Котельная №8, школа	Отопление	0,11

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

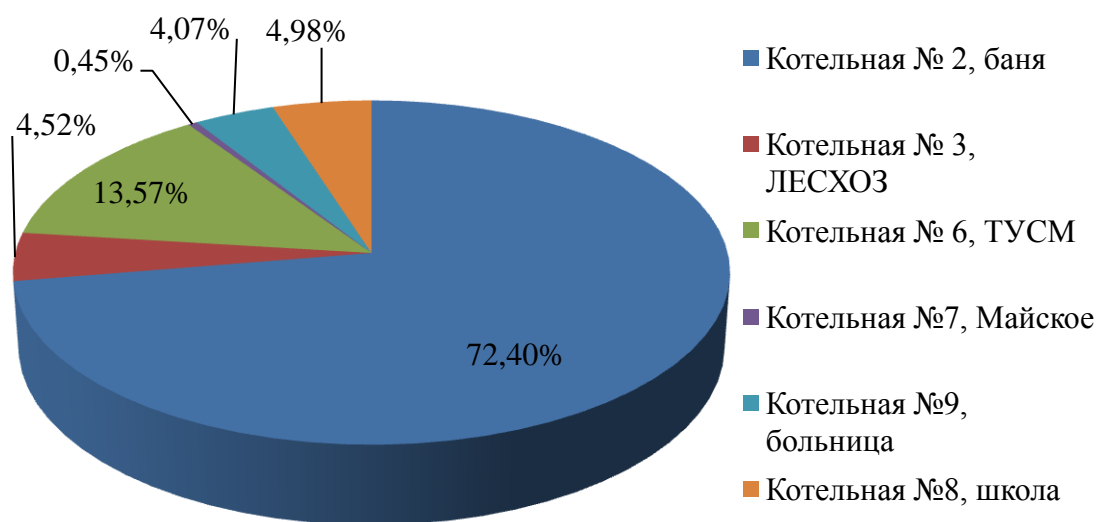


Рисунок 1. Соотношение отпуска тепловой энергии по котельным

б) случаи (условия) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

Согласно Федерального Закона № 190 «О Теплоснабжении» Гл.4 ст. 14 п.15 Запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения.

в) значений потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом.

Значения потребления тепловой энергии за отопительный период и за год в целом представлены в таблице 12.

Наименование источника	Q ср, Гкал/отопительный период	Q ср, Гкал/год
Котельная № 2, баня	15819,7	15819,7
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	4239,3	4239,3
Котельная № 6, ТУСМ	7129,8	7129,8
Котельная №7, Майское	571,872	571,872
Котельная №9, больница	3219,9	3219,9
Котельная №8, школа	4798,8	4798,8

г) значений потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии

В Козыревском сельском поселении действует шесть источников центрального теплоснабжения. Соответствующие данные приведены в таблице 11.

д) существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

Ниже представлены существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопления.

Нормативы потребления отопления населением при отсутствии приборов учета			
№ пп	Наименование услуг	Единица измерения	Норматив
1	Отопление общей площади жилых помещений расположенных в одноэтажных индивидуальных жилых домах	Гкал/кв. метр	0,04911
2	Отопление общей площади жилых помещений расположенных в двухэтажных многоквартирных домах	Гкал/кв. метр	0,0449
3	Отопление общей площади жилых помещений расположенных в трёхэтажных многоквартирных домах	Гкал/кв. метр	0,02736
4	Отопление общей площади жилых помещений расположенных в четырёхэтажных многоквартирных домах	Гкал/кв. метр	0,02736

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

5	Отопление общей площади жилых помещений расположенных в пятиэтажных многоквартирных домах	Гкал/кв. метр	0,02245
6	Отопление общей площади жилых помещений расположенных в девятиэтажных многоквартирных домах	Гкал/кв. метр	0,02245
7	Отопление общей площади жилых помещений расположенных в шестнадцатиэтажных многоквартирных домах	Гкал/кв. метр	0,02315
8	Отопление общей площади жилых помещений расположенных в пятиэтажных многоквартирных домах после 1999 года постройки	Гкал/кв. метр	0,01123
9	Отопление общей площади жилых помещений расположенных в девятиэтажных многоквартирных домах после 1999 года постройки	Гкал/кв. метр	0,01017
10	Отопление общей площади жилых помещений расположенных в двенадцатиэтажных многоквартирных домах после 1999 года постройки	Гкал/кв. метр	0,00912

Норматив на горячее водоснабжение из системы отопления для населения при отсутствии приборов учета установлен в размере - 2,37 м³.

2.1.5. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

а) балансов установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в случае нескольких выводов тепловой мощности от одного источника тепловой энергии - по каждому из выводов

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки (Гкал/ч) представлены в таблице 13.

Наименование источника	Установленная мощность источников тепловой энергии, Гкал/ч	КПД устан., %	Располагаемая мощность источников тепловой энергии, Гкал/ч	Объемы потребления тепловой энергии (мощности) системой централизованного теплоснабжения, Гкал/ч	Избыток/дефицит тепловой энергии, Гкал/ч
Котельная № 2, баня	2,07	52	1,076	1,6	-0,523
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	1,0	39,5	0,395	0,1	0,295
Котельная № 6, ТУСМ	1,5	39,5	0,592	0,3	0,292
Котельная №7, Майское	0,11	37,2	0,04	0,01	0,03
Котельная №9, больница	1,0	39,5	0,395	0,09	0,305
Котельная №8, школа	1,0	39,5	0,395	0,11	0,285

б) гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующие существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю

С помощью геоинформационной системы Zulu 7.0 (расчетно-программный модуль Zulu Thermo) выполнен расчет существующих гидравлических режимом от источников тепловой энергии до потребителей. Расчеты представлены в Приложениях.

Основой ZuluThermo является географическая информационная система (ГИС) Zulu. При помощи ГИС можно создать карту города (населенного пункта) и нанести на неё тепловые сети. ZuluThermo позволяет рассчитывать системы централизованного теплоснабжения большого объема и любой сложности.

Расчету подлежат *тупиковые* и *кольцевые* сети (количество колец в сети неограниченно), а также двух, трех, четырехтрубные или многотрубные

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

системы теплоснабжения, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

в) причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения

Котельная №2, баня имеет дефицит тепловой мощности. Причина возникновения – превышение подключенной тепловой нагрузки и низкий КПД установленного котлоагрегата.

2.1.6. Балансы теплоносителя

а) утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть

На момент разработки схемы теплоснабжения решается вопрос о строительстве в 2015 году двух двенадцатиквартирных жилых домов. Подключение данных домов к сетям Котельной №2 (расчётная нагрузка - 0,11Гкал/ч на один жилой дом).

Также в 2014 году будет выполняться строительство жилого дома по ул. Октябрьская (расчётное теплоснабжение - 0,11 Гкал/ч) с подключением к Котельной №8. В перспективе до 2018 года будет выполнено строительство Дома-интерната для людей пожилого возраста и инвалидов. Обеспечение тепловой энергией планируются осуществлять от Котельной №8

Водоподготовка отсутствует.

б) утвержденных балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения

Водоподготовка отсутствует.

2.1.7. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

а) описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии

Все котельные Козыревского сельского поселения работают на твердом топливе – дровах. Потребление топлива котельными по месяцам представлено в таблице 14.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Таблица 14

Объекты энергетики	Вид топлива	Расход топлива по месяцам													
			январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	Год
Котельная № 2, баня	дрова	мес	777,67	758,23	583,28	246,28	90,06	0,00	0,00	0,00	41,57	226,09	279,53	461,03	3463,73
		сут	25,09	27,08	18,82	8,21	2,91	0,00	0,00	0,00	1,39	7,29	9,32	14,87	
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	дрова	мес	208,35	203,18	156,24	66,00	24,14	0,00	0,00	0,00	11,14	60,51	74,90	123,54	928,00
		сут	6,72	7,26	5,04	2,20	0,78	0,00	0,00	0,00	0,37	1,95	2,50	3,99	
Котельная № 6, ТУСМ	дрова	мес	350,46	341,65	262,84	111,01	40,60	0,00	0,00	0,00	18,73	101,94	125,98	207,79	1561,00
		сут	11,31	12,20	8,48	3,70	1,31	0,00	0,00	0,00	0,62	3,29	4,20	6,70	
Котельная №7, Майское	дрова	мес	25,12	24,65	18,97	8,00	2,93	0,00	0,00	0,00	1,88	7,36	9,09	14,99	113,00
		сут	0,81	0,88	0,61	0,27	0,09	0,00	0,00	0,00	0,06	0,24	0,30	0,48	
Котельная №9, больница	дрова	мес	158,53	154,56	118,91	50,21	18,36	0,00	0,00	0,00	8,47	46,01	56,97	93,98	706,00
		сут	5,11	5,52	3,84	1,67	0,59	0,00	0,00	0,00	0,28	1,48	1,90	3,03	
Котельная №8, школа	дрова	мес	235,95	230,05	177,03	74,74	27,34	0,00	0,00	0,00	12,61	68,63	84,83	139,83	1051,00
		сут	7,61	8,22	5,71	2,49	0,88	0,00	0,00	0,00	0,42	2,21	2,83	4,51	
Козыревск, всего	дрова	мес	1756,07	1712,32	1317,26	556,24	203,42	0,00	0,00	0,00	94,41	510,54	631,30	1041,16	7822,73
		сут	56,65	61,15	42,49	18,54	6,56	0,00	0,00	0,00	3,15	16,47	21,04	33,59	

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

б) описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями

Резервное топливо отсутствует.

в) описание особенностей характеристик топлива в зависимости от мест поставки

Ниже приведена таблица со средними значениями теплотворной способности на один складометр дров.

Дрова (естественная сушка)	Теплотворная способность кВт.ч/кг	Теплотворная способность мега Джоуль/кг	Теплотворная способность МВтч./складометр	Объёмная плотность в кг/дм ³	Плотность кг/складометр
Берёзовые дрова	4,2	15	1,9	0,65	450
Сосновые дрова	4,3	15,5	1,6	0,52	360
Еловые дрова	4,3	15,5	1,4	0,47	330

г) анализ поставки топлива в периоды расчетных температур наружного воздуха

Поставки топлива в периоды расчетных температур наружного воздуха производятся регулярно, в соответствии с его необходимостью. Задержек в поставках нет.

2.1.8. Надежность теплоснабжения

а) описание показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчету уровня надежности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии

Резервирование в системе теплоснабжения.

Резервирование в системе теплоснабжения сельского поселения не требуется.

Комплексная автоматизация системы теплоснабжения

В современных условиях комплексная автоматизация систем теплоснабжения включает как одну из основных задач - автоматизацию регулирования отпуска теплоты на отопление и горячее водоснабжение в тепловых пунктах зданий (ИТП). Главная цель автоматизации регулирования в ИТП - получение экономии теплоты и соответственно топлива, обеспечение комфортных условий в отапливаемых помещениях. Решается эта задача путем установки в тепловых пунктах средств автоматического регулирования отпуска теплоты (регуляторов для систем отопления и горячего водоснабжения) и необходимых смесительных устройств (корректирующих насосов смешения). Одновременно с решением главной задачи автоматизация тепловых пунктов способствует повышению надежности систем теплоснабжения. При наличии автоматизации могут быть достигнуты:

улучшение состояния изоляции трубопроводов и связанное с этим снижение коррозионной повреждаемости тепловых сетей за счет поддержания температуры 100°С при 100%-ной автоматизации; улучшение условий работы компенсаторных устройств тепловых сетей; обеспечение устойчивого гидравлического режима работы систем отопления зданий при снижении температуры сетевой воды против требуемой по графику, автономная циркуляция в местных системах отопления при аварийном падении давления в тепловых сетях, позволяющая снизить вероятность повреждений систем отопления потребителей.

Защита систем теплоснабжения при гидравлическом ударе

Защита от гидравлических ударов может быть осуществлена за счет применения ряда специальных устройств. В котельных для предотвращения гидравлического удара используются гидрозатворы, подключаемые к обратному коллектору, Гидрозатвор представляет собой установленную вертикально "трубу в трубе" высотой примерно на 3 м больше напора в обратном коллекторе. Внутренняя труба гидрозатвора врезана в обратный

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

коллектор тепловой сети, внешняя - служит для приема выброса теплоносителя при срабатывании гидрозатвора и подключается либо к приемной емкости, либо к системе канализации.

Использование передвижных котельных

Повышение надежности систем теплоснабжения может быть достигнуто путем использования передвижных котельных, которые при аварии на тепловой сети должны применяться в качестве резервных источников теплоты, обеспечивая подачу тепла как целым кварталам (через центральные тепловые пункты), так и отдельным зданиям, в первую очередь потребителям первой категории. Для целей аварийного теплоснабжения каждое предприятие объединенных котельных должно иметь как минимум одну передвижную котельную. Основным преимуществом передвижных котельных при аварийном теплоснабжении является быстрота ввода установки в работу, что в зимний период является решающим фактором надежности эксплуатации. Время присоединения передвижной котельной к системе отопления и топливно-энергетическим коммуникациям для бригады из 4 чел. (два слесаря, электрик, сварщик), составляет примерно 4-8 ч.

Совершенствование эксплуатации системы теплоснабжения

Надежность системы теплоснабжения в значительной степени может быть повышена путем четкой организации эксплуатации системы, взаимодействия теплоснабжающих и теплопотребляющих организаций, своевременного проведения ремонта, замены изношенного оборудования, наличия аварийно-восстановительной службы и организация аварийных ремонтов. Последнее является особенно важным при наличии значительной доли ветхих теплопроводов и их высокой повреждаемости.

С целью определения состояния строительно-изоляционных конструкций, тепловой изоляции и трубопроводов должны проводиться шурфовки, которые в настоящее время являются единственным способом оценки состояния элементов подземных прокладок тепловых сетей. Тепловые

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

сети от источника теплоснабжения до тепловых пунктов теплопотребителя, включая магистральные, разводящие трубопроводы и абонентские ответвления, должны подвергаться испытаниям на расчетную температуру теплоносителя не реже одного раза в год. Тепловые сети, находящиеся в эксплуатации, должны подвергаться испытаниям на гидравлическую плотность ежегодно после окончания отопительного периода для выявления дефектов, подлежащих устранению при капитальном ремонте и после окончания ремонта, перед включением сетей в эксплуатацию.

б) анализ аварийных отключений потребителей

Крупных отказов, приводящих к перебою теплоснабжения потребителей более трех часов за последние 5 лет не было.

В таблице ниже представлена информация по отказам системы теплоснабжения за последние 3 года.

№ п/п	Год	Количество аварий
1	2011	7 (семь)
2	2012	10 (десять)
3	2013	7 (семь)

Сети физически и морально изношены, поэтому каждый год происходит большое количество аварий на тепловых сетях. Для повышения надежности необходимо заменить тепловые сети, срок эксплуатации которых истёк.

в) анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, на аварийно-восстановительные ремонты в тепловых сетях за последние 5 лет не превышало двух-пяти часов.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

2.1.9. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Информация о технико-экономических показателях теплоснабжающих и теплосетевых организаций не определена.

2.1.10. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

В таблице 15 представлена информация о тарифах на тепловую энергию Козыревского сельского поселения.

Таблица 15

Экономически обоснованные тарифы на тепловую энергию, поставляемую
ООО «Теплоэнергетическая компания»** потребителям Козыревского
сельского поселения Усть-Камчатского муниципального района
с 01 января 2014 года по 31 декабря 2014 года

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

№ п/п	ание регулируе мой организаци	Вид тарифа	Год	Вода	Отборный пар давлением				Острый и редуциров анный пар	
			(период)		от 1,2 до 2,5 кг/см ²	от 2,5 до 7,0 кг/см ²	от 7,0 до 13,0 кг/см ²	свыше 13,0 кг/см ²		
1.		Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения								
1.1	ООО «Теплоэнергетическая компания»	одноставочный руб./Гкал	01.01.2014 - 30.06.2014	7 506,03						
1.2			01.07.2014 - 31.12.2014	7 506,03						
		двухставочный	X	X	X	X	X	X	X	
		ставка за тепловую энергию, руб./Гкал								
		ставка за содержание тепловой мощности, тыс.руб./Гкал/ч в мес.								
Население (тарифы указываются с учетом НДС)*										
1.3		одноставочный руб./Гкал	01.01.2014 - 30.06.2014	7 506,03						
1.4			01.07.2014 - 31.12.2014	7 506,03						
		двухставочный	X	X	X	X	X	X	X	
		ставка за тепловую энергию, руб./Гкал								
	ставка за содержание тепловой мощности, тыс.руб./Гкал/ч в мес.									
2.	Потребители, подключенные к тепловой сети без дополнительного преобразования на тепловых пунктах, эксплуатируемых теплоснабжающей организацией									
		одноставочный руб./Гкал								
		двухставочный	X	X	X	X	X	X	X	

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

		ставка за тепловую энергию, руб./Гкал							
		ставка за содержание тепловой мощности, тыс.руб./Гкал/ч в мес.							
	Население (тарифы указываются с учетом НДС)*								
		одноставочный руб./Гкал							
		двухставочный	X	X	X	X	X	X	X
		ставка за тепловую энергию, руб./Гкал							
		ставка за содержание тепловой мощности, тыс.руб./Гкал/ч в мес.							
3.	Потребители, подключенные к тепловой сети после тепловых пунктов (на тепловых пунктах), эксплуатируемых теплоснабжающей организацией								
		одноставочный руб./Гкал							
		двухставочный	X	X	X	X	X	X	X
		ставка за тепловую энергию, руб./Гкал							
		ставка за содержание тепловой мощности, тыс.руб./Гкал/ч в мес.							
	Население (тарифы указываются с учетом НДС)*								
		одноставочный руб./Гкал							

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

	двухставочный	X	X	X	X	X	X	X
	ставка за тепловую энергию, руб./Гкал							
	ставка за содержание тепловой мощности, тыс.руб./Гкал/ч в мес.							

* Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации (часть вторая)

** ООО «Теплоэнергетическая компания» не является плательщиком НДС

2.1.11. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения городского поселения

а) описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)

Диаметры теплосетей не соответствуют нагрузкам потребителей. В основном диаметры теплосетей завышены, что приводит к дополнительным теплопотерям. Наладка потребителей не проводилась. Рекомендуется наладка системы теплоснабжения на основании наладочного расчета.

б) описание существующих проблем организации надежного и безопасного теплоснабжения района (перечень причин, приводящих к снижению надежного теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)

Надежность существующей системы теплоснабжения в сельском поселении может быть повышена путем замены трубопроводов систем теплоснабжения в соответствии с планом по ремонту ветхих и аварийных сетей, при этом диаметры трубопроводов следует выбирать в соответствии с конструкторским расчетом.

в) описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

Проблем в развитии системы теплоснабжения Козыревского сельского поселения:

1. Малый объем инвестиций в развитие систем теплоснабжения;
2. Отсутствие альтернативных источников топлива;
3. Высокий износ теплогенерирующего оборудования

г) описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Проблем надежного и эффективного снабжения топливом поселковых котельных нет.

2.2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

2.2.1. Существующий уровень потребления тепла на нужды теплоснабжения.

Значения потребления тепловой энергии при расчетной температуре наружного воздуха представлены в таблице 11.

2.2.2. Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий.

Исходя, из данных Генплана Козыревского сельского поселения в Таблице 16 представлен прогноз приростов площадей строительных фондов. При обновлении данных по Генплану Козыревского сельского поселения, необходимо, в процессе актуализации схемы произвести уточнённый расчет, ввиду, новых исходных данных.

Таблица 16

	Ед. изм.	сп. Козыревск	
		1 очередь	Расчетный срок
Численность населения	тыс. чел.	2,00	2,50
Общая площадь жилых зданий	тыс.м ²	41,15	65,69
- в т.ч. существующих		34,52	34,52
1-2 этажные		34,52	34,52
- новых		6,63	31,17
1-2 этажные		6,63	31,17

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

2.2.3. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.

Исходя, из данных Генплана Козыревского сельского поселения в таблице 17 представлен прогноз перспективных расходов тепловой энергии.

При обновлении данных по Генплану Козыревского сельского поселения необходимо в процессе актуализации схемы произвести уточнённый расчет, ввиду, новых исходных данных.

Таблица 17

	Ед. изм.	сп. Козыревск	
		1 очередь	Расчетный срок
Максимальный тепловой поток	МВт _(т)	13,41	19,88
Отопление жилых зданий		9,33	13,82
- в т.ч. существующих		8,12	8,12
1-2 этажные		8,12	8,12
- новых		1,21	5,70
1-2 этажные		1,21	5,70
Отопление общ. застройки		2,33	3,45
Вентиляция общ. застройки		0,99	1,67
Горячее водоснабжение		0,75	0,94

2.2.4. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя в зоне с индивидуальным теплоснабжением с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления на каждом этапе.

Расчет не производится из-за отсутствия данных по индивидуальному теплоснабжению в Козыревском сельском поселении.

2.3 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки.

2.3.1 Балансы тепловой энергии (мощности) (Гкал/ч), и перспективной тепловой нагрузки (Гкал/ч) в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии.

Таблица 18

Наименование источника	Установленная мощность источников тепловой энергии, Гкал/ч	Располагаемая мощность источников тепловой энергии, Гкал/ч	Объемы потребления тепловой энергии (мощности) системой централизованного теплоснабжения, Гкал/ч	Избыток тепловой энергии, Гкал/ч	Дефицит тепловой энергии, Гкал/ч
Котельная № 2, баня	2,07	1,076	1,6	-	0,523
Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	1,0	0,395	0,1	0,295	-
Котельная № 6, ТУСМ	1,5	0,592	0,3	0,292	-
Котельная №7, Майское	0,11	0,04	0,01	0,03	-
Котельная №9, больница	1,0	0,395	0,09	0,305	-
Котельная №8, школа	1,0	0,395	0,11	0,285	-

Почти все котельные Козыревского сельского поселения имеют резерв тепловой мощности для подключения объектов перспективной застройки.

Для подключения перспективы к Котельной №2 необходима её реконструкция.

2.3.2. Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого магистрального вывода.

Ввиду отсутствия информации по потребителям тепловой энергии от Котельной №2, баня её гидравлический расчет не выполнить. Гидравлический расчет выполнялся по расчетным нагрузкам на отопление, предлагаем произвести уточнённый гидравлический расчет в процессе актуализации схемы.

Таблица 19

№п/п	Наименование источника	Гидравлические характеристики системы	Ед. измерения	Значение
1	Котельная № 2, баня	Располагаемый напор	м	-
		Расход теплоносителя	т/ч	-
		Температурный график	°С	95-70
2	Котельная № 3, ЛЕСХОЗ	Располагаемый напор	м	10
		Расход теплоносителя	т/ч	2,4
		Температурный график	°С	95-70
3	Котельная № 6, ТУСМ	Располагаемый напор	м	10
		Расход теплоносителя	т/ч	6,88
		Температурный график	°С	95-70
4	Котельная № 7, Майское	Располагаемый напор	м	-
		Расход теплоносителя	т/ч	-
		Температурный график	°С	95-70
5	Котельная № 9, больница	Располагаемый напор	м	10
		Расход теплоносителя	т/ч	2,0799
		Температурный график	°С	95-70
6	Котельная № 8, школа	Располагаемый напор	м	10
		Расход теплоносителя	т/ч	3,04
		Температурный график	°С	95-70

2.4 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.

Информация о перспективных балансах производительности водоподготовительных установок не определена.

2.5 Решения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

а) определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

В настоящее время установленная тепловая мощность 5 источников обеспечивает в полной мере существующие тепловые нагрузки. Котельная №2, баня имеет дефицит мощности, предлагается её реконструкция с увеличением установленной мощности.

б) обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

В настоящее время строительство новых источников тепловой энергии не планируется.

в) обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями

Системы индивидуального теплоснабжения представляют собой автономные водонагреватели на твердом топливе, установленные в большей части строительного фонда на территории Козыревского сельского поселения. Наличие систем индивидуального отопления обусловлено малым количеством домов в селах, подключённых к системе централизованного теплоснабжения.

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

г) обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселений

Строительство объектов производственного назначения не планируется.

д) расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе.

Расчет радиусов эффективного теплоснабжения не производится из-за отсутствия утверждённой единой методики расчета.

2.6. Решения и обоснования по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них.

Решения по строительству и реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения принимаются в рамках планового ремонта ветхих и аварийных сетей.

2.7. Перспективные топливные балансы.

Согласно Постановления Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 года №154 схема теплоснабжения должна актуализироваться каждый год. На данный момент информации об увеличении потребления топлива нет, в дальнейшем данная информация может появиться, поэтому её необходимо учесть при актуализации схемы.

2.8. Оценка надежности теплоснабжения.

а) перспективные показатели надежности, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии

Повышение надежности тепловых сетей, наиболее дорогой и уязвимой части системы теплоснабжения, достигается правильным выбором ее схемы,

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

резервированием и автоматическим управлением как эксплуатационными, так и аварийными гидравлическими и тепловыми режимами.

Для оценки надежности пользуются понятиями отказа элемента и отказа системы. Под первым понимают внезапный отказ, когда элемент необходимо немедленно выключить из работы. Отказ системы — такая аварийная ситуация, при которой прекращается подача теплоты хотя бы одному потребителю. У нерезервированных систем отказ любого ее элемента приводит к отказу всей системы, а у резервированных такое явление может и не произойти. Система теплоснабжения — сложное техническое сооружение, поэтому ее надежность оценивается показателем качества функционирования. Если все элементы системы исправны, то исправна и она в целом.

При отказе части элементов система частично работоспособна, при отказе всех элементов — полностью не работоспособна

Для оценки надежности систем теплоснабжения, используется вероятностный показатель надежности $R_{ст}(t)$, который отражает степень выполнения системой задачи теплоснабжения в течение отопительного периода и дает интегральную оценку надежности тепловой сети в целом.

Ввиду отсутствия информации по отказам системы теплоснабжения за последние пять лет, математически величину показателей надежности вычислить затруднительно.

б) перспективные показатели, определяемые приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии

Допустимость лимитированного теплоснабжения при отказах элементов системы теплоснабжения обеспечиваются теплоаккумулирующей способностью зданий.

Ввиду отсутствия информации по отказам системы теплоснабжения за последние пять лет и прекращений подачи тепловой энергии, перспективные показатели с учётом совершенствования систем теплоснабжения и повышением

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

качества элементов, из которых она состоит, вычислить не представляется возможным.

в) перспективные показатели, определяемые приведенным объемом недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии

Оценка надежности системы производится на основе использования отдельных показателей надежности. В частности, для оценки надежности системы теплоснабжения используются такие показатели, как интенсивность отказов и относительный аварийный недоотпуск теплоты.

Интенсивность отказов определяется по зависимости:

$$P = S_{\text{Мот}} / S_{\text{Мп}},$$

где $S_{\text{Мот}}$ - материальная характеристика участков тепловой сети, выключенных из работы при отказе, м^2 ;

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

$S_{\text{Мп}}$ - произведение материальной характеристики тепловой сети данной системы теплоснабжения на плановую длительность ее работы за заданный период времени (обычно за год).

Материальной характеристикой тепловой сети, состоящей из "n" участков является величина M , представляющая сумму произведений диаметров трубопроводов на их длину в метрах (учитываются как подающие, так и обратные трубопроводы).

Относительный аварийный недоотпуск теплоты может быть определен по формуле:

$$q = SQ_{\text{ав}} / SQ,$$

где $SQ_{\text{ав}}$ – аварийный недоотпуск теплоты за год;

SQ - расчетный отпуск теплоты всей системой теплоснабжения за год.

Эти показатели в определенной мере характеризуют надежность работы системы теплоснабжения. Учитывая, что за прошедшие пять лет информации о

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

нарушениях теплоснабжения нет, то перспективные показатели по указанной теме не рассчитывать.

г) перспективные показатели, определяемые средневзвешенной величиной отклонений температуры теплоносителя, соответствующих отклонениям параметров теплоносителя в результате нарушений в подаче тепловой энергии.

Наладка тепловых сетей является ключевым фактором в обеспечении надежного функционирования снабжения теплом потребителей. Отсутствие производства наладочных работ на тепловых сетях является причиной перетопов у одних потребителей и непрогрев у других. При этом на источниках тепловой энергии наблюдается значительный перерасход топлива (до 30 %). Эффективность наладочных работ на теплосетях всегда была и остаётся высокой.

Температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети должна обеспечивать достижение параметров качества установленных нормативными правовыми актами.

Допускается отклонение параметров качества тепловой энергии, теплоносителя, в пределах установленных нормативными правовыми актами, в том числе по температуре теплоносителя в ночное время (с 23.00 до 6.00 часов) не более чем на 5 °С, в дневное время (с 6.00 до 23.00) не более чем на 3 °С. В то же время отклонения параметров теплоносителя от температурного графика по причине нарушений в подаче тепловой энергии за последние пять лет не отмечено.

2.9. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

а) оценку финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

Гидравлический расчет не выявил участков теплосетей с заниженными диаметрами, которые препятствовали бы теплоснабжению потребителей и требовали первоочередной замены. Большинство участков теплосетей имеют завышенные диаметры, что приводит к повышенным тепловым потерям, их замену в соответствии с конструкторским расчетом следует осуществлять по мере возможности в рамках плановых ремонтных работ.

б) предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

Бюджетное финансирование указанных проектов осуществляется из бюджета Российской Федерации, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов в соответствии с Бюджетным кодексом РФ и другими нормативно-правовыми актами.

Дополнительная государственная поддержка может быть оказана в соответствии с законодательством о государственной поддержке инвестиционной деятельности, в том числе при реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Внебюджетное финансирование осуществляется за счет собственных средств теплоснабжающих и теплосетевых предприятий, состоящих из прибыли и амортизационных отчислений.

В соответствии с действующим законодательством и по согласованию с органами тарифного регулирования в тарифы теплоснабжающих и теплосетевых организаций может включаться инвестиционная составляющая, необходимая для реализации указанных выше мероприятий.

Собственные средства энергоснабжающих предприятий

Прибыль. Чистая прибыль предприятия – один из основных источников инвестиционных средств на предприятиях любой формы собственности.

Амортизационные фонды. Амортизационный фонд – это денежные средства, накопленные за счет амортизационных отчислений основных средств

Схема теплоснабжения - Козыревское сельское поселение

(основных фондов) и предназначенные для восстановления изношенных основных средств и приобретения новых.

Бюджетное финансирование. Федеральный бюджет. Возможность финансирования мероприятий Программы из средств Федерального бюджета рассматривается в установленном порядке на федеральном уровне при принятии соответствующих федеральных целевых программ.

2.10. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации

ООО «Теплоэнергетическая компания» владеет на правах аренды источниками тепловой энергии и тепловыми сетями в Козыревском сельском поселении. Единой теплоснабжающей организацией на территории Козыревского сельского поселения является ООО «Теплоэнергетическая компания»

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КОЗЫРЕВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ

- Приложение 1 – Схема тепловых сетей от котельной №3;
- Приложение 1.1 – Пьезометрический график котельной №3;
- Приложение 1.2 – Гидравлический расчет котельной №3;
- Приложение 2 – Схема тепловых сетей от котельной №6;
- Приложение 2.1 – Пьезометрический график котельной №6;
- Приложение 2.2 – Гидравлический расчет котельной №6;
- Приложение 3 – Схема тепловых сетей от котельной №8;
- Приложение 3.1 – Пьезометрический график котельной №8;
- Приложение 3.2 – Гидравлический расчет котельной №8;
- Приложение 4 – Схема тепловых сетей от котельной №9;
- Приложение 4.1 – Пьезометрический график котельной №9;
- Приложение 4.2 – Гидравлический расчет котельной №9;
- Приложение 5 – Схема тепловых сетей от котельной №2;