

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЯ «ВНИКО»

УТВЕРЖДАЮ:

Глава Углегорского
сельского поселения

_____ А.В. Козин

«__» _____ 2015 г.

**Схема теплоснабжения
Углегорского сельского поселения
Тацинского района Ростовской области**
Утверждаемая часть

Генеральный директор

ООО НПП «ВНИКО»

_____ В. И. Надтока

«__» _____ 2014 г.

Новочеркасск

2015 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник ТМО

_____ А.В. Бреус

Зам. начальника ТМО

_____ Е.С. Бызина

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения.....	7
1.1 Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов	7
1.2 Объемы потребления тепловой энергии	8
1.3 Прирост потребления тепловой энергии	10
1.4 Прогноз приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах	10
РАЗДЕЛ 2. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	11
2.2 Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения	12
2.3 Описание существующих и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии	13
2.4 Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	14
2.5 Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии	14
2.6 Наличие ограничений тепловой мощности и значения располагаемой тепловой мощности	14
2.7 Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии.....	15
2.8 Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при её передаче по тепловым сетям	15
2.9 Затраты существующей и перспективной тепловой мощности на хозяйственные нужды тепловых сетей.....	16
2.10 Значения существующей и перспективной тепловой нагрузки потребителей. 16	
2.11 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки.....	18
РАЗДЕЛ 3. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплоснабжающими установками потребителей	20
РАЗДЕЛ 4. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	21
4.1 Перечень предложений по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	21

4.2 Реконструкция источников тепловой энергии и план реализации предложений	21
РАЗДЕЛ 5. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	23
5.1 Предложения по строительству и реконструкция тепловых сетей для обеспечения надежности и безопасности теплоснабжения	23
РАЗДЕЛ 6. Перспективные топливные балансы	28
РАЗДЕЛ 7. Инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	29
РАЗДЕЛ 8. Решение об определении единой теплоснабжающей организации	31
РАЗДЕЛ 9. Решение о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии	37
РАЗДЕЛ 10. Решение по бесхозным тепловым сетям	37
Список литературы	38
Приложение А	40

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование системы теплоснабжения Углегорского сельского поселения (Углегорского с.п.) представляет собой комплексную задачу, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эту систему. Прогноз спроса на тепловую энергию основан на прогнозировании развития сельского поселения до 2030 года.

Схемы разрабатываются на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учётом перспективного развития на 15 лет, структуры топливного баланса области, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей, возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности и экономичности.

Обоснование решений (рекомендаций) при разработке схемы теплоснабжения осуществляется на основе технико-экономического сопоставления вариантов развития системы теплоснабжения в целом и отдельных ее частей, путем оценки их сравнительной эффективности.

С повышением степени централизации, как правило, повышается экономичность выработки тепла, снижаются начальные затраты и расходы по эксплуатации источников теплоснабжения, но одновременно увеличиваются начальные затраты на сооружение тепловых сетей и эксплуатационные расходы на транспорт тепла.

В последние годы наряду с системами централизованного теплоснабжения значительному усовершенствованию подверглись системы децентрализованного теплоснабжения, в основном за счёт развития крупных систем централизованного газоснабжения с подачей газа крышным котельным или непосредственно в квартиры жилых зданий и домов, где за счёт его сжигания в топках котлов, газовых водонагревателях, квартирных генераторах тепла может быть получено тепло одновременно для отопления и горячего водоснабжения.

В данной работе определена потребность в тепле жилищно-коммунального сектора Углегорского с.п., а так же представлены варианты развития систем теплоснабжения на период до 2030 года.

Основой для разработки и реализации схемы теплоснабжения сельского поселения до 2030 года является Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ "О теплоснабжении" (Статья 23. Организация развития систем теплоснабжения поселений, городских округов), регулирующий всю систему взаимоотношений в теплоснабжении и направленный на обеспечение устойчивого и надёжного снабжения тепловой энергией потребителей», Постановление от 22 Февраля 2012 г. N 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения".

При проведении разработки использовались «Требования к схемам теплоснабжения» и «Требования к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения», предложенные к утверждению Правительству Российской Федерации в соответствии с частью 1 статьи 4 Федерального закона «О теплоснабжении», РД-10-ВЭП «Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов РФ», введённый с 22.05.2006 года, а также результаты проведенных ранее энергетических обследований и данные отраслевой статистической отчётности.

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы материалы, предоставленные Администрацией Углегорского сельского поселения.

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

1.1 Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов

В проекте прогнозного плана Углегорского с.п. были разработаны мероприятия по развитию жилищного фонда поселения. Общий объём жилищного фонда по поселению в целом определялся по проектным этапам на основе расчётной численности населения и нормам обеспеченности общей площадью на одного жителя.

На начало 2015 года численность населения сельского поселения составляла 2686 человек.

Общий объём нового жилищного строительства определен с учётом роста численности населения на основе оптимистического демографического сценария, исходя из прогноза динамики жилищного строительства. В таблице 1.1 представлено развитие жилищного фонда поселения.

Таблица 1.1 – Развитие жилищного фонда поселения.

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	2015г	2020г	2025г	2030г
1	Жилой фонд	тыс.м ²	67,15	69,18	71,28	73,48
2	Население	тыс.чел	2,686	2,767	2,851	2,939
3	Жилищная обеспеченность	м ² /чел	25,0	25,0	25,0	25,0
4	Убыль жилого фонда	тыс. м ²	3,1	2,35	1,6	0,85
5	Сохраняемый фонд	тыс. м ²	55,86	57,43	59,0	60,57
6	Новое строительство	тыс. м ²	6,73	9,03	11,33	13,63
7	Многоквартирные	тыс. м ²	4,37	3,67	2,97	2,27
	-в процентах	%	65	41	26	17
8	Коттеджное, индивидуальное	тыс. м ²	2,36	5,36	8,36	11,36
	- в процентах	%	35	59	74	83
9	Плотность жилого фонда	м ² /га	538,5	535,0	531,4	528,0
10	Всего территорий под жил. строит.	га	49,8	57,05	64,3	71,55

Планируется новое жилищное строительство следующих видов и параметров:

- индивидуальное усадебное;
- квартирные секционные жилые дома от 1 до 3 этажей.

Централизованное теплоснабжение предусматривается только для объектов социального и бытового назначения от существующих и реконструированных котельных. Для отдельных объектов возможно использование встроенных современных автономных котельных (встроенных, пристроенных, крышных).

Районы индивидуальной и многоквартирной малоэтажной застройки обеспечиваются в основном теплом децентрализованно, от автономных источников тепла, работающих на газовом топливе.

1.2 Объемы потребления тепловой энергии

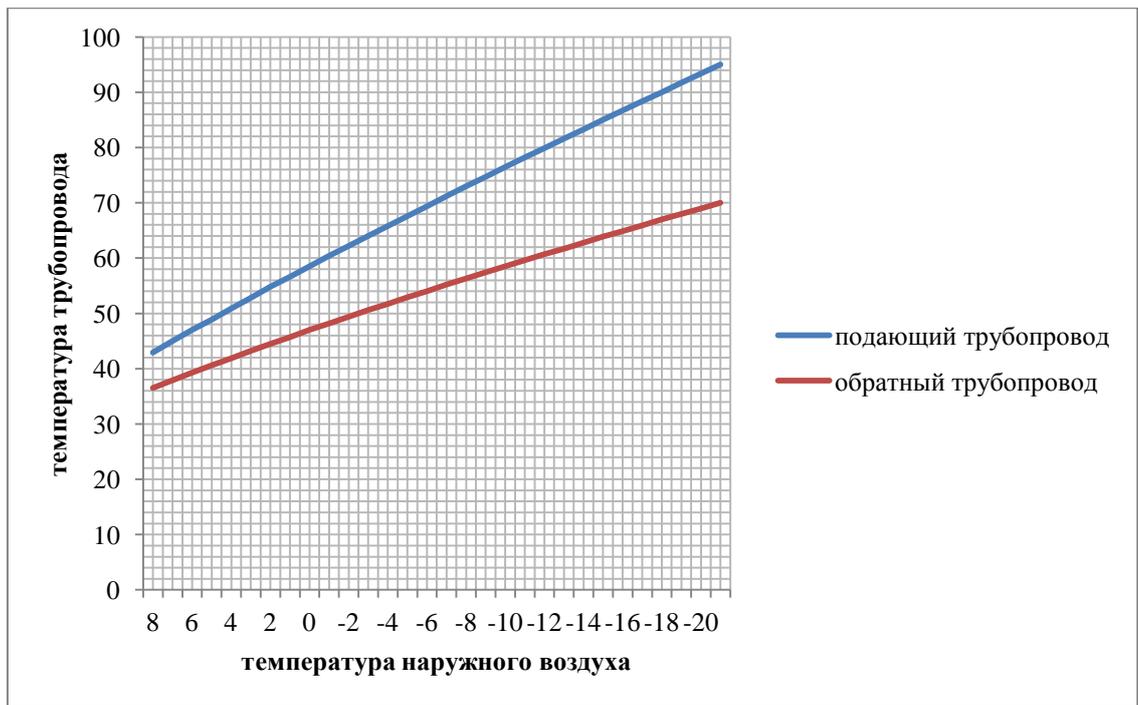
На территории Углегорского с.п., расположен один централизованный источник теплоснабжения - Углегорское муниципальное производственное предприятие жилищно-коммунального хозяйства (Углегорское МПП ЖКХ). На балансе Углегорское МПП ЖКХ находятся две газовые котельные, осуществляющие отпуск тепла потребителям (жилищный фонд, здравоохранение). Также предприятие осуществляет техническое обслуживание четырех угольных котельных, расположенных в п. Углегорском, которые принадлежат Администрации поселения.

Суммарная тепловая нагрузка потребителей, расположенных в зонах действия газовых котельных составляет 3,67 Гкал/час, угольных – 0,21 Гкал/час.

Общая установленная тепловая мощность газовых тепловых источников поселения, обеспечивающая балансы покрытия присоединенных тепловых нагрузок составляет 4,52 Гкал/час, угольных – 3,6 Гкал/час.

Расположение источников тепловой энергии на территории поселения показано на рисунках 6.1 и 6.2.

Топливом для всех котельных служит газ. Теплоноситель от теплоисточников - вода с температурой 95-70°C. Температурный график котельных приведён на рисунке 1.1.



t _{нв} , °C	-21	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8
T ₁ , °C	95	93,4	90	86,7	83,3	79,9	76,5	73	69,4	65,8	62,2	58,5	54,8	50,9	47	42,9
T ₂ , °C	70	69	67	64,9	62,8	60,7	58,5	56,3	54	51,7	49,4	47	44,5	41,9	39,3	36,5

Рисунок 1.1 – Температурный график работы.

Данные базового потребления тепла на цели теплоснабжения приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Данные базового потребления тепла на цели теплоснабжения.

Населенный пункт	Источник тепловой энергии	Потребление тепловой энергии, Гкал/год
п. Углегорский	Котельная № 1 пер. Матросова, 6А	4351,0
	Котельная № 2 пер. Советский, 10А	4282,0
	Итого	8633,0
п. Углегорский	Котельная, пер. Школьный, 5	305,76
	Котельная, пер. Октябрьский, 8	305,76
	Котельная, пер. Школьный, 14а	305,76
	Итого	917,28
Всего по поселению		9550,28

1.3 Прирост потребления тепловой энергии

Тепловые нагрузки существующих источников теплоснабжения не изменятся.

Теплоснабжение новой застройки планируется осуществлять с помощью индивидуальных источников тепла, следовательно, прирост нагрузки на централизованное теплоснабжение до 2030 г. не прогнозируется.

1.4 Прогноз приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах

В настоящее время нет данных о том, что на ближайшую перспективу планируется строительство новых предприятий. Перспективное развитие промышленности Углегорского с.п. намечено за счет развития и реконструкции существующих. Возможный прирост потребления ресурсов на промышленных предприятиях путём расширения производства будет компенсироваться снижением за счёт внедрения энергосберегающих технологий и использованием индивидуальных котельных с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергией малой мощности.

Прирост объёмов потребления тепловой энергии и теплоносителя объектами жилья и соцкультбыта не планируется.

Прирост теплопотребления тепловой энергии производственными объектами не планируется.

РАЗДЕЛ 2. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

На настоящий момент источником централизованного теплоснабжения Углегорского с.п. являются две котельные.

В перспективе увеличение тепловой мощности и тепловой нагрузки существующих источников тепловой энергии не предусматривается. Для нового строительства источниками тепловой энергии будут служить блочно-модульные котельные и индивидуальные источники тепла.

Предлагается осуществить демонтаж угольных котельных объектов соцкультбыта, с последующим строительством на их месте автономных газовых котельных (блочно-модульных, отдельно стоящих, пристроенных).

Балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Тепловой баланс котельных поселения.

№ п/п	Наименование котельной	Тип котельной	Установленная тепловая мощность котельной, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность котельной, Гкал/ч	Подключенная нагрузка, Гкал/ч	Резерв (+)/дефицит (-), Гкал/ч
1	Котельная № 1, пер. Матросова, 6А (МПП ЖКХ)	отопительная	2,4	2,4	1,84	0,56
2	Котельная № 2, пер. Советский, 10А (МПП ЖКХ)	отопительная	2,12	2,12	1,82	0,3
3	Котельная, пер. Школьный, 5	отопительная	1,2	1,2	0,07	1,13
4	Котельная, пер. Октябрьский, 8	отопительная	1,2	1,2	0,07	1,13
5	Котельная, пер. Школьный, 14а	отопительная	1,2	1,2	0,07	1,13
Всего			8,12	8,12	3,87	4,25

2.2 Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения

Многоквартирный жилой фонд, за исключением двух домов, теплоснабжение которого осуществляется от индивидуального источника тепла, здравоохранение подключены к централизованной системе теплоснабжения, которая состоит из котельных и тепловых сетей. Эксплуатацию и техническое обслуживание источников тепловой энергии и тепловых сетей на территории Углегорского с.п. на данный момент осуществляет Углегорское МПП ЖКХ. Зоны действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Зоны действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии.

№ п/п	Наименование источника теплоснабжения	Зона действия источника теплоснабжения
1	2	3
Углегорское МПП ЖКХ		
1	Котельная № 1, пер. Матросова, 6а	Многоквартирный жилой фонд, здравоохранение
2	Котельная № 2, пер. Советский, 10а	Многоквартирный жилой фонд
3	Котельная, пер. Школьный, 15а	Школа
4	Котельная, пер. Октябрьский, 8	Детский сад
5	Котельная, пер. Школьный, 14а	Амбулатория
6	Котельная, пер. Школьный, 2	Дом культуры

В рамках развития Углегорского с.п. планируется строительство модульного источника тепловой энергии, взамен индивидуальных угольных котельных, осуществляющих теплоснабжение школы, детского сада, амбулатории и дома культуры.

Предполагается теплоснабжение новых объектов жилищного и общественного назначения осуществить за счет размещения квартирных газовых теплогенераторов и автономных газовых котельных.

2.3 Описание существующих и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии

Централизованное теплоснабжение предусмотрено для существующей застройки и зоны его действия расширять не планируется. Индивидуальные источники тепла используются в основном для малоэтажного жилого фонда. Также на территории Углегорского с. п. построено и введено в эксплуатацию два новых 30-ти квартирных дома по адресам: пер. Ясенецкого,1 и пер. Ясенецкого,3. В данных многоквартирных домах используются индивидуальные квартирные источники теплоснабжения – бытовые настенные газовые котлы модели ОПТИМА, технические характеристики которого представлены в таблице 1.10. Котлы предназначены для отопления и приготовления горячей хозяйственной воды для бытовых нужд в квартирах, при непостоянном режиме потребления горячей воды. Котлы предназначены для работы с системой отопления закрытого типа с максимальным давлением 0,3 МПа (3бар) с искусственным побуждением циркуляции теплоносителя и расширительным баком закрытого типа. Для работы котла используется природный газ по ГОСТ 5542, подаваемый из газопровода низкого давления с давлением 1300 или 2000 Па (13 или 20 мбар).

Таблица 1.10 - Технические характеристики газового котла модели ОПТИМА.

Параметры	Значение
Тип используемого топлива	природный газ по Гост 5542-87
Номинальное давление, Мбар (Па)	13(1300) /20(2000)
Тепловая мощность горелки, кВт	6,7-20 – 8,7-26
Теплопроизводительность, кВт	6,0-18 – 7,8-23,3
Максимальных расход дымовых газов, м ³ /ч	38-50
Номинальный КПД, %	90
Расход топлива, м ³ /ч	2,12-2,75

Аналогичный вид теплоснабжения планируется использовать для новой жилой застройки.

2.4 Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах источников тепловой энергии останутся без изменений, так как увеличение мощности существующих котельных не планируется, а теплоснабжение новых объектов строительства будет осуществляться с помощью индивидуальных источников тепла.

2.5 Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии

Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии.

Адрес котельной	Марка насоса	Количество, шт	Год ввода в эксплуатацию	Производительность, Гкал/ч (т/ч)	Напор, м	Подача, м ³ /час	Мощность, кВт
Котельная № 1, пер. Матросова, 6А	REX 130	1	2006	1,4	-	-	1,13x10 ³
	«Вулкан» VK-1000	1	2014	1	-	-	1,163x10 ³
	KM-100-80-160-C	2	2007		34	100	15
Котельная № 2, пер. Советский, 10А	REX 100	1	2007	1,1	-	-	1,02x10 ³
	«RIELLO» RTQ-1000	1	2014	1,02	-	-	1,188x10 ³
	KM-100-80-160-C-УЗ	2	2008		34	100	15

2.6 Наличие ограничений тепловой мощности и значения располагаемой тепловой мощности

Сведений об ограничении установленной тепловой мощности котельных в установленном порядке нет. Значения располагаемой тепловой мощности представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Значения располагаемой тепловой мощности.

№ п/п	Наименование котельной	Тип котельной	Располагаемая тепловая мощность котельной, Гкал/ч
1	Котельная № 1, пер. Матросова, 6А (МПП ЖКХ)	отопительная	2,4
2	Котельная № 2, пер. Советский, 10А (МПП ЖКХ)	отопительная	2,12
3	Котельная, пер. Школьный, 5	отопительная	1,2
4	Котельная, пер. Октябрьский, 8	отопительная	1,2
5	Котельная, пер. Школьный, 14а	отопительная	1,2
Всего			8,12

2.7 Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии

Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии.

№ п/п	Наименование котельной, адрес	Затраты на собственные нужды, Гкал
1	Котельная № 1, пер. Матросова, 6А	100,2
2	Котельная № 2, пер. Советский, 10А	98,9
	Всего	199,0

2.8 Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при её передаче по тепловым сетям

Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при её передаче по тепловым сетям, включая потери тепловой энергии в тепловых сетях, через теплоизоляционные конструкции представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при её передаче по тепловым сетям.

№ п/п	Адрес источника тепловой энергии	Существующие годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал			Перспективные годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал		
		через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего	через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего
1	пер. Матросова, 6А	434,26	10,31	444,57	434,26	10,31	444,57
2	пер. Советский, 10А	400,37	9,30	409,68	400,37	9,30	409,68

2.9 Затраты существующей и перспективной тепловой мощности на хозяйственные нужды тепловых сетей

Перечень котельных, осуществляющих передачу тепловой энергии потребителям с помощью тепловых сетей и данные о затратах на хозяйственные нужды приведен в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Данные о затратах на хозяйственные нужды тепловых сетей.

Наименование котельной, адрес	Существующие затраты тепловой мощности на хоз. нужды тепловых сетей, Гкал/час
пер. Матросова, 6А	Нет
пер. Советский, 10А	Нет

2.10 Значения существующей и перспективной тепловой нагрузки потребителей

Источники тепловой энергии предназначены для производства и реализации тепловой энергии для нужд отопления потребителей Углегорского с.п.

Перечень подключенных договорных нагрузок котельных Углегорского МПП ЖКХ и угольных котельных представлен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Перечень договоров на отпуск тепловой энергии потребителям.

№	Наименование организации	Отопление	ГВС	Всего	
		Гкал/ч	Гкал/ч	Гкал/ч	Гкал
1	2	5	6	7	8
1. Котельная № 1 пер. Матросова, 6А					
1	ул. Мира,1	0,193431	-	0,193431	410,300
2	ул. Мира,3	0,136864	-	0,136864	290,312
3	ул. Мира,5	0,175067	-	0,175067	371,347
4	пер. Школьный,7	0,175366	-	0,175366	371,981
5	пер. Матросова,10	0,138312	-	0,138312	293,383
6	пер. Матросова,8	0,103530	-	0,103530	219,605
7	ул. Нечаева,6	0,176651	-	0,176651	374,707
8	ул. Нечаева,4	0,135754	-	0,135754	287,957
9	ул. Нечаева,2	0,182079	-	0,182079	386,220
10	пер. Школьный,3	0,180699	-	0,180699	383,293
11	пер. Матросова,4	0,141150	-	0,141150	299,403
12	пер. Матросова,6	0,10273	-	0,10273	217,908
	Итого	1,841633	-	1,841633	3906
2. Котельная № 2 пер. Советский, 10А					
13	ул. Нечаева,8	0,097529	-	0,097529	206,876
14	ул. Нечаева,10	0,113994	-	0,113994	241,801
15	ул. Нечаева,12	0,093870	-	0,093870	199,114
16	пер. Матросова,3	0,098104	-	0,098104	208,095
17	пер. Матросова,5	0,10065	-	0,10065	213,496
18	пер. Матросова,7	0,096247	-	0,096247	204,156
19	пер. Матросова,9	0,066462	-	0,066462	140,977
20	пер. Матросова,13	0,110916	-	0,110916	235,272
21	пер. Матросова,15	0,116071	-	0,116071	246,206
22	ул. Нечаева,14	0,099907	-	0,099907	211,920
23	ул. Нечаева,16	0,116150	-	0,116150	246,374
24	ул. Нечаева,18	0,094494	-	0,094494	200,438
25	пер. Советский,4	0,094848	-	0,094848	201,189
26	пер. Советский,6	0,117443	-	0,117443	249,116
27	пер. Советский,8	0,094245	-	0,094245	199,910
28	пер. Советский,10	0,066394	-	0,066394	140,833
29	пер. Советский,14	0,108545	-	0,108545	230,242
30	пер. Советский,16	0,139932	-	0,139932	296,819
	Итого	1,825801	-	1,825801	3873
Всего		3,667434	-	3,667434	7779
31	пер. Школьный, 5	0,07	-	0,07	305,76
32	пер. Октябрьский, 8	0,07	-	0,07	305,76
33	пер. Школьный, 14а	0,07	-	0,07	305,76

2.11 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

На настоящий момент источником централизованного теплоснабжения Углегорского с.п. являются две котельные.

В перспективе увеличение тепловой мощности и тепловой нагрузки существующих источников тепловой энергии не предусматривается. Для нового строительства источниками тепловой энергии будут служить блочно-модульные, пристроенные котельные, индивидуальные поквартирные источники тепла.

Предлагается осуществить демонтаж угольных котельных объектов соцкультбыта, с последующим строительством на их месте автономных газовых котельных (блочно-модульных, отдельно стоящих, пристроенных).

Существующие и перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки источников тепловой энергии представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки.

Период	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Подключенная нагрузка, Гкал/ч	Потери в тепловых сетях, Гкал/ч	Резерв (дефицит) мощности, Гкал/ч	Загрузка котельной, % от располагаемой мощности
Котельные						
2015	4,52	4,52	3,67	0,191	+0,85	81
2020	4,52	4,52	3,67	0,191	+0,85	81
2030	4,52	4,52	3,67	0,191	+0,85	81

РАЗДЕЛ 3. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей

В соответствии с «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок в Российской Федерации» (ПТЭ ТЭ), утвержденными приказом Минэнерго от 24.03.2003 №115 на котельных должна быть предусмотрена установка для подпитки тепловых сетей. Обеспечивается подпитка химически очищенной деаэрированной водой в рабочем режиме. На каждом источнике тепловой энергии установлена системы водоподготовки, которая предназначена для противонакипной и противокоррозионной обработки воды. Химводоочистка котельных МПП ЖКХ включает в себя Na-катионирование.

Подпитка должна осуществляться в рабочем режиме, в объеме равном потерям теплоносителя, связанных с утечками в сетях – 0,25 % от объема тепловых сетей.

В 2030 расчетном году объем воды на водоподготовительные установки существенно не изменится.

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

Модернизация системы теплоснабжения Углегорского с.п. включает в себя строительство новых модульных источников тепловой энергии и реконструкцию тепловых сетей с высокой степенью износа.

4.1 Перечень предложений по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии, основанные на анализе существующего положения Углегорского с.п., представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень предложений по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

№	Наименование предложения	Цель проекта	Особые условия
1	2	3	4
1	Замена насосного оборудования в связи с его износом на котельных по адресу: – пер. Советский, 10А; – пер. Матросова, 6А	Повышение энергетической эффективности работы источника тепловой энергии	Монтаж дополнительных тепловых сетей не требуется.
2	Замена существующих угольных котельных на блочно-модульные котельные по адресам: – пер. Школьный, 5; – пер. Октябрьский, 8; – пер. Школьный, 14а; – пер. Школьный, 2.	Теплоснабжение школы, детского сада, амбулатории, дома культуры в п. Углегорском	Требуется монтаж тепловых сетей

4.2 Реконструкция источников тепловой энергии и план реализации предложений

Котельные по адресам пер. Матросова, 6А и пер. Советский, 10А

Котельные оснащены котлами водогрейного типа REX 130 и «Вулкан» VK-1000, REX 100 и «RIELLO» RTQ-1000. Котлы введены в эксплуатацию в период с 2006 по 2014 г.г. Насосное оборудование на котельных представлено насосами КМ

100-80-160 введёнными в эксплуатацию в 2007-2008 г.г. Технические характеристики данных насосов приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Технические характеристики насосов.

KM 100-80-160	
Мощность электродвигателя	15,0 кВт
Напор	35 м
Подача	90 м ³ /ч

Согласно разработанному в данной схеме теплоснабжения плана реконструкций и технического перевооружения котельных, предлагается произвести замену насосного оборудования данных котельных. Насос KM-100-80-160 предлагается заменить агрегатом Wilo-CronoLine-IL-E 65/9-46 BF либо аналогичным по характеристикам насосом.

Ориентировочная стоимость замещающего насосного оборудования котельных в ценах 2015 г. составляет 250 тыс. руб. (без учёта стоимости монтажа).

Следует отметить, что выбор типа замещающего оборудования в особенности на период после 2020 года является условным, так как в связи с развитием отопительной техники произойдут значительные изменения в модельном ряде котлоагрегатов. Однако чтобы сделать оценку необходимых капиталовложений в текущих ценах, такой подход является оправданным. В любом случае на стадии проектирования будет выбрано замещающее оборудование, отвечающее на тот момент требованиям, предъявляемым к котельной технике.

Предложенные мероприятия рекомендуется положить в основу работ по реконструкции, модернизации и развитию системы теплоснабжения Углегорского с.п. на период до 2030 года.

РАЗДЕЛ 5. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей

5.1 Предложения по строительству и реконструкция тепловых сетей для обеспечения надежности и безопасности теплоснабжения

Тепловые сети поселения протяженностью 2100 м в двухтрубном исполнении находятся в ведении одной организации: Углегорское МПП ЖКХ, которая и осуществляет их техническое обслуживание.

Схемы существующих тепловых сетей представлены на рисунках 5.1-5.2.

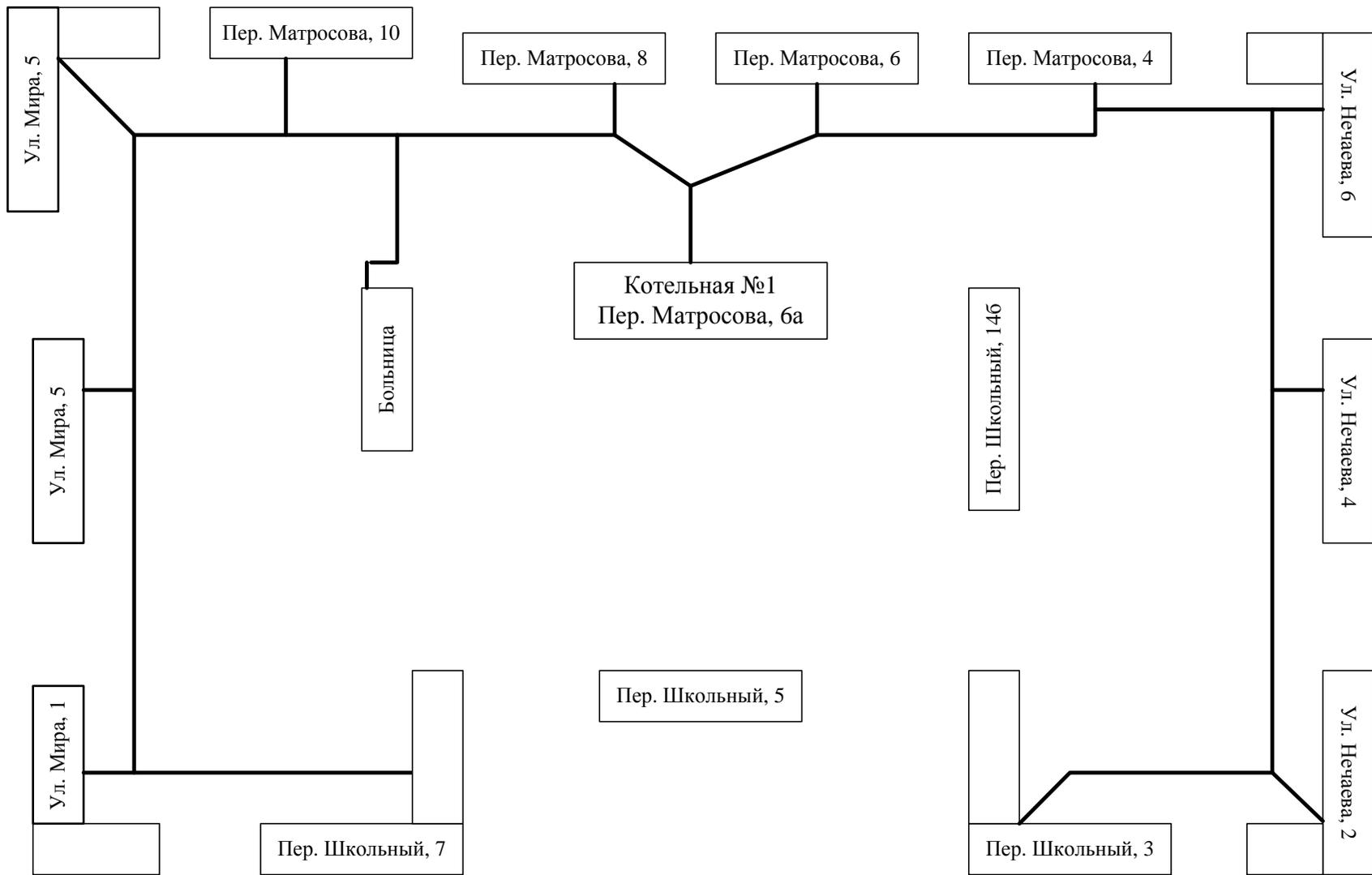


Рисунок 5.1– Схема тепловых сетей котельной № 1 пер. Матросова, 6А.

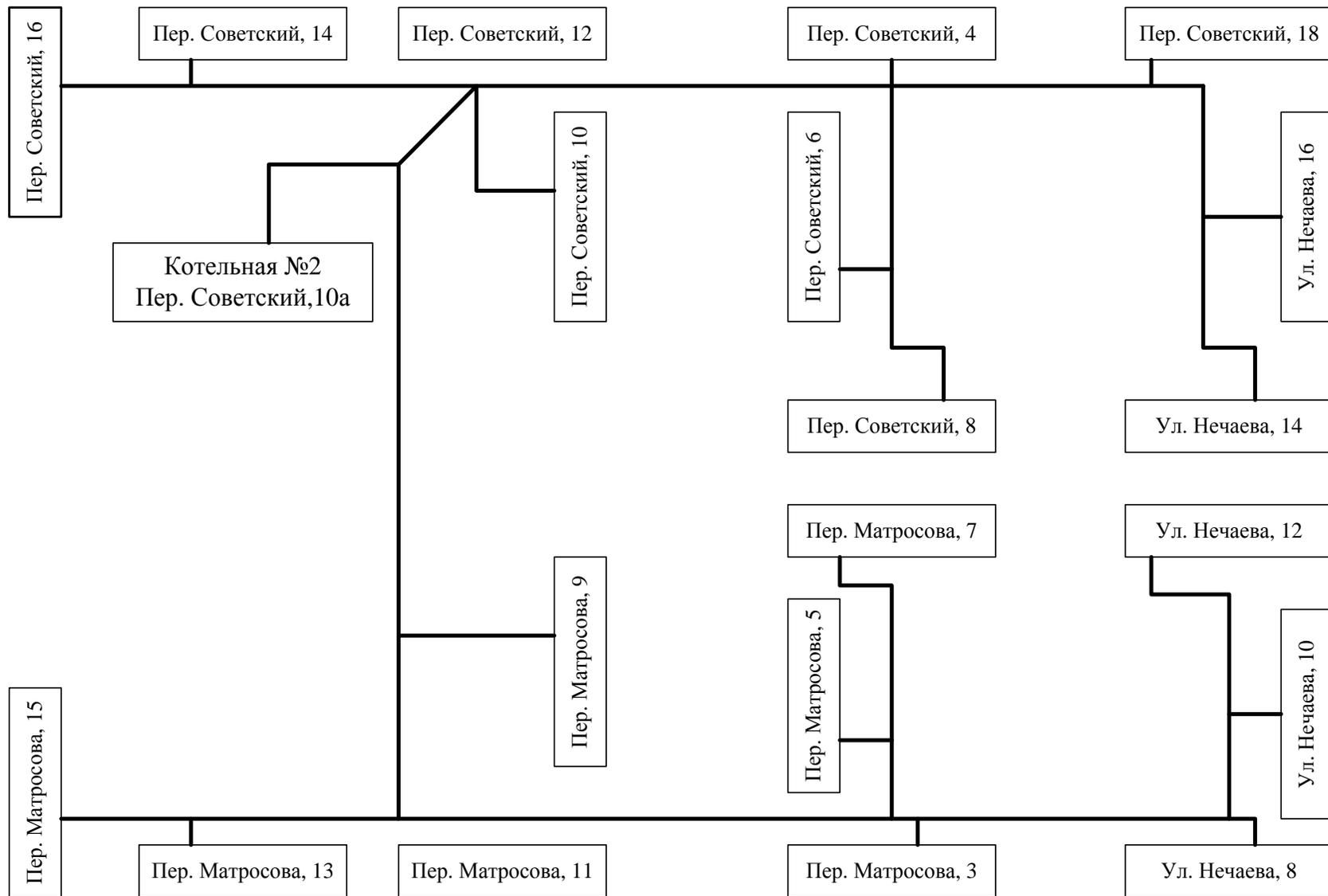


Рисунок 7.2 – Схема тепловых сетей котельной № 2 пер. Советский, 10А.

Анализ работы тепловых сетей показал, что в процессе эксплуатации возникают порывы и утечки теплоносителя, и предприятием проводятся незамедлительные ремонтные работы. Это связано с тем, что возраст некоторых участков теплотрасс составляет более 20 лет, возникает необходимость постепенной замены тепловых сетей, в противном случае будет наблюдаться снижение качества подачи теплоносителя для нужд потребителей тепловой энергии, а недостаточный объем планово-предупредительных и капитальных ремонтов может привести к аварийным ситуациям.

Предложения по реконструкции тепловых сетей представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Предложения по реконструкции тепловых сетей.

№ п/п	Наименование объекта	Объем работ			Цель работ
		Условный диаметр, мм	Протяженность (в двухтр. исч.), м	Вид прокладки	
1	2	3	4	5	6
1	Реконструкция существующего магистрального трубопровода теплосети котельной по адресу: ул. Советская, 10А	108	790	подземная	Реконструкция трубопровода в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса
		89	160	подземная	
		57	150	подземная	
2	Реконструкция существующего магистрального трубопровода теплосети котельной по адресу: ул. Матросова, 6А	108	850	подземная	Реконструкция трубопровода в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса
		57	150	подземная	
3	Всего по Углегорскому с.п.		2100,0	-	-

Предложения по реконструкции представляют собой постепенную замену труб из стали на трубы с пенополиуретановой (ППУ) изоляцией. К основным преимуществам трубы ППУ можно отнести:

- существенное сокращение расходов при эксплуатации;
- значительное уменьшение расходов на проведение ремонта;
- повышенный срок эксплуатации (с 10-15 до более 30 лет);
- сокращение тепловой потери (с 25-30% до 3%);
- значительное сокращение срока строительства трубопровода.

Тепловые сети – наиболее проблемное звено в сфере теплоснабжения. В их модернизацию, замену и ремонт требуется значительный объём инвестиций.

Ориентировочная стоимость предложенных работ по реконструкции тепловых сетей в ценах текущего года приведена в приложении А «Сметный расчет реконструкции тепловых сетей». Стоимость будет уточняться в процессе выполнения проектно-сметной документации.

Развитие тепловых сетей в районах новой застройки поселения не планируется, в связи с использованием индивидуальных источников тепла и приставных блочно-модульных котельных.

РАЗДЕЛ 6. Перспективные топливные балансы

На территории Углегорского с.п. функционирует два источника централизованного теплоснабжения, в перспективе предлагается осуществить демонтаж угольных котельных объектов соцкультбыта, с последующим строительством на их месте автономных газовых котельных (блочно-модульных, отдельно стоящих, пристроенных).

В настоящий момент в качестве основного топлива на котельных используется природный газ, резервный вид топлива не предусмотрен.

Перспективные максимальные часовые и годовые расходы основного топлива представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перспективные максимальные часовые и годовые расходы основного топлива.

Котельная № 1, ул. Советская, 10А, п. Углегорский				
Наименование	Размерность	2015г.	2016-2020гг.	2021-2030гг.
Максимальный часовой расход условного топлива	т у.т./час	0,151	0,158	0,158
Максимальный часовой расход натурального топлива	тыс. м ³ /час	0,131	0,137	0,137
Годовой расход условного топлива	т у.т./год	660,2	691,4	691,4
Годовой расход натурального топлива	тыс. м ³ /год	572,1	599,1	599,1
Котельная № 2, ул. Матросова, 6А, п. Углегорский				
Максимальный часовой расход условного топлива	т у.т./час	0,147	0,156	0,156
Максимальный часовой расход натурального топлива	тыс. м ³ /час	0,127	0,135	0,135
Годовой расход условного топлива	т у.т./год	640,2	680,1	680,1
Годовой расход натурального топлива	тыс. м ³ /год	554,8	589,3	589,3

Данные о расходах основного топлива, представленные в таблице, подлежат корректировке в случаях изменения состава оборудования, структуры топлива и подключаемой нагрузки.

РАЗДЕЛ 7. Инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Предложения по величине необходимых инвестиций в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей планируются на период до 2030 года и подлежат ежегодной корректировке на каждом этапе планируемого периода с учетом утвержденной инвестиционной программы и программы комплексного развития коммунальной инженерной инфраструктуры Углегорского с.п. В качестве основных источников финансирования предложенных мероприятий предусматриваются собственные средства и средства федерального бюджета.

Капитальные вложения определены в ценах на 1 квартал 2015 г. Замена участков трубопровода подробно представлена в сметном расчете в приложении А. Перечень предложенных мероприятий и их стоимость представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1- Перечень мероприятий, их стоимость и период реализации.

№ п/п	Мероприятие	Финансовые потребности, тыс.руб.	Год реализации
1.	Инвестиционные проекты по реконструкции, модернизации, строительству тепловых источников		
Котельная № 1 пер. Матросова, 6А			
1	Замена насоса Wilo-CronoLine-IL-E 65/9-46 BF	250,0	2020-2025
2	Всего объем финансовых затрат, в том числе по источникам их финансирования	1000,0	2020-2025
Котельная № 2 пер. Советский, 10А			
1	Замена насоса Wilo-CronoLine-IL-E 65/9-46 BF	250,0	2020-2025
2	Всего объем финансовых затрат, в том числе по источникам их финансирования	1000,0	2020-2025
Угольные котельные			
1	Демонтаж. Установка четырех блочно-модульных котельных мощность 1,5 МВт каждая	16640,0	2025-2030
Итого финансовые затраты на проекты по реконструкции, модернизации, строительству тепловых источников (итоговая цена не включает стоимость монтажных работ)		18640,0	2020-2025 2025-2030
2.	Инвестиционные затраты по реконструкции, модернизации, прокладке тепловых сетей		
1	Реконструкция участков тепловых сетей котельных	4513,804	2015-2020 2020-2025
Итого		4513,804	2015-2030

Предлагаемая блочно-модульная котельная (БМК) использует в качестве топлива – природный газ, применяются для тепло- и водоснабжения жилых, производственных помещений, строительных объектов, прочих объектов различного назначения.

БМК имеет в своем составе полный комплект необходимого оборудования, смонтированного в блок котельной в заводских условиях, полностью готовый к использованию. Данный тип котельных является наиболее экологичным, так как при сгорании газа наносится минимальный ущерб окружающей среде. В зависимости от давления газа в подающем газопроводе при необходимости устанавливается газорегулирующее устройство (ГРУ) с комплексом коммерческого учета газа. Котельные данной серии являются одними из самых экономичных по стоимости топлива и его расходу. Стоимость указана за базовую комплектацию, которая может меняться в соответствии с требованиями заказчика.

Модернизация системы теплоснабжения позволит снизить удельное ресурсопотребление. Представленные мероприятия не являются экономически эффективными с точки зрения привлечения внешнего капитала, однако, обеспечение надежного и качественного теплоснабжения потребителей является важной социальной задачей.

РАЗДЕЛ 8. Решение об определении 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.

В соответствии с пунктом 28 статьи 2 Федерального закона № 190-ФЗ «О теплоснабжении»:

«Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации».

В соответствии с пунктом 6 статьи 6 Федерального закона № 190-ФЗ «О теплоснабжении»:

«К полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относятся утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации».

Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляются на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации.

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти (далее – уполномоченные органы) при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены единой теплоснабжающей организации – при актуализации схемы теплоснабжения.

2. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус.

В случае если на территории поселения, городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

- определить единую теплоснабжающую организацию (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа;

- определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию, если такая организация владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в каждой из систем теплоснабжения, входящей в зону ее деятельности.

3. Для присвоения статуса единой теплоснабжающей организации впервые на территории поселения, городского округа, лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями на территории поселения, городского округа вправе подать в течение одного месяца с даты размещения на сайте поселения, городского округа, города федерального значения проекта схемы теплоснабжения в орган местного самоуправления заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны деятельности, в которой указанные лица планируют исполнять функции единой теплоснабжающей организации.

Орган местного самоуправления обязан разместить сведения о принятых заявках на сайте поселения, городского округа.

4. В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана одна заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, орган местного самоуправления присваивает статус единой теплоснабжающей организации в соответствии с критериями настоящих Правил.

5. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

1) владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

2) размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной балансовой стоимости источников тепловой энергии и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации.

Размер уставного капитала и остаточная балансовая стоимость имущества определяются по данным бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату

перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации.

6. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано более одной заявки на присвоение соответствующего статуса от лиц, соответствующих критериям, установленным в пункте 11 настоящих Правил, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами, и обосновывается в схеме теплоснабжения.

7. В случае если в отношении зоны деятельности единой теплоснабжающей организации не подано ни одной заявки на присвоение соответствующего статуса, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, и соответствующей критериям, установленным в пункте 11 настоящих Правил.

8. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

а) заключать и надлежаще исполнять договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

б) осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения;

в) надлежащим образом исполнять обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;

г) осуществлять контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности.

В настоящее время Углегорское МПП ЖКХ отвечает всем требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации, а именно:

1) Владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зона деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации.

На балансе МПП ЖКХ находятся тепловые сети поселения и тепловые мощности источников тепла.

2) Статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения.

Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у МПП ЖКХ технических возможностей и квалификационного персонала по наладке.

3) МПП ЖКХ согласно требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации при осуществлении своей деятельности фактически уже исполняет обязанности единой теплоснабжающей организации, а именно:

– заключает и надлежаще исполняет договора теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

– надлежащим образом исполняет обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;

– осуществляет контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности;

– будет осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения.

Таким образом, на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в проекте правил организации теплоснабжения, предлагается определить единой теплоснабжающей организацией Углегорского с.п. Углегорское МПП ЖКХ.

РАЗДЕЛ 9. Решение о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

На территории Углегорского с.п., расположена одна централизованная теплоснабжающая организация, в хозяйственном ведении которой имеются источники тепловой энергии (котельные), осуществляющие отпуск тепла потребителям (жилищный фонд и объекты здравоохранения). К такой организации относится Углегорское МПП ЖКХ, на балансе которого находятся две газовые котельные. Также в п. Углегорском расположены четыре угольных котельных, которые принадлежат Администрации поселения, а их техническое обслуживание осуществляет МПП ЖКХ. Перечень источников тепловой энергии, расположенных на территории поселения приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Перечень источников тепловой энергии, расположенных на территории поселения.

№ п/п	Наименование населенного пункта	Наименование эксплуатирующей организации	Адрес котельной	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/час
1	п. Углегорский	Углегорское МПП ЖКХ	ул. Советская, 10а	1,83
2			ул. Матросова, 6а	1,84
3		Администрация поселения	пер. Школьный, 5	0,07
4			пер. Октябрьский, 8	0,07
5			пер. Школьный, 14а	0,07
6			пер. Школьный, 2	0,07

РАЗДЕЛ 10. Решение по бесхозным тепловым сетям

Администрацией поселения проведена работа по выявлению бесхозных сетей, принятию их на баланс города и передаче их в эксплуатацию муниципальным предприятием. На настоящий момент сведений о таких сетях нет.

Список литературы

1. Федерального закона от 23 ноября 2009 года N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федерального закона от 27.07.2010 № 190-ФЗ (ред. От 21.07.2014) «О теплоснабжении».
3. Постановление Правительства РФ №154 от 22 февраля 2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
4. Схема и программа развития электроэнергетики Ростовской области на 2012-2017 г с перспективой до 2020 года / филиал ОАО «Южный инженерный центр энергетики» «Южэнергосетьпроект»; №6736/2-ЭЭС-ПЗ-009-09СРЭ. Ростов-на-Дону, 2012 г.
5. В. И. Шарапов, П. В. Ротов, Регулирование нагрузки систем теплоснабжения. - М.: Новости теплоснабжения, 2007 г.
6. Папушкин В.Н. О требованиях к схеме теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения / Экономика и управление. – Новости теплоснабжения, №3 (март), 2012. – С 8-9.
7. Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённые постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 г. № 808.
8. Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчёту и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. – Утверждены приказом Минэнерго России от 30.12.2008 № 325 (ред. от 10.08.2012) «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя». – Зарегистрировано в Минюсте России 16.03.2009 № 13513.
9. Яковлев Б.В. Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения. Монография. – М.: Издательство «Новости теплоснабжения», 2008 г. – 448 с.

10. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Официальное издание. Утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21 июня 1999 г. - М.: Экономика, 2000.-188 с.

11. Соловьев И.С., Никитина Л.Н. Метод отбора приоритетных инвестиционных проектов в теплоэнергетике на основании показателей общественной эффективности// Вестник алтайской науки.- 2013.- № 2–1. - С.127-131.

12. Костюк К.С., Чернов С.С. Проблематика оценки эффективности инвестиций в схему теплоснабжения при ее разработке в выборе оптимального варианта // Ползуновский вестник. - 2013.- №4-2.- С.104-107.

13. Кислицын А.Н., Бегалов В.А. Актуальные вопросы энергосбережения и повышения эффективности использования энергоресурсов при разработке схем теплоснабжения // Новости теплоснабжения. – 2013. - №5. – С.10-13.

Хамидуллин Ф.Ф., Квон Г.М. Оценка рисков инвестиционных проектов в системе ЖКХ: количественный аспект// Проблемы современной экономики.- 2012. - № 1 (41). - С.318-321.

Приложение А