

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор ООО
«Электронсервис»

_____ А.Н. Сова
«__» _____ 2013 г.

СОГЛАСОВАНО:

Глава администрации
Спировского района Тверской
области

_____ В.В. Шишков
«__» _____ 2013 г.



**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ П. СПИРОВО ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
ДО 2028 ГОДА**

Гатчина 2013 г.

АННОТАЦИЯ

Данная работа выполнена в соответствии с Договором № 15-09-13 от 15.09.2013 г. между ООО «Электронсервис» и администрацией Спировского района Тверской области, а также Техническим заданием, являющимся приложением к Договору.

Цель настоящей работы: на основе анализа существующего состояния систем теплоснабжения городского поселения п. Спирово Тверской области (далее по тексту ГП п. Спирово) и проблем при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии разработать возможные направления развития теплового хозяйства, выбрать наиболее рациональные из них, определить эффективность принятых решений, обеспечивающих дальнейшее развитие, оценить затраты на реализацию предлагаемых технических решений, экономическую эффективность и срок окупаемости по рекомендуемому варианту.

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях повышение эффективности использования энергетических ресурсов и энергосбережение становится одним из важнейших факторов экономического роста и социального развития России. Это подтверждено вступившим в силу с 23 ноября 2009 года Федеральным законом РФ № 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».

В климатических условиях России теплоснабжение является наиболее энергоемким сектором экономики, что в свою очередь не может не сказываться и на состоянии окружающей среды. На теплоснабжение потребляется около 40% всех топливно-энергетических ресурсов, используемых в стране. Проблемы производства и потребления тепловой энергии являются особо важными в различных отраслях экономики России.

27 декабря 2010 года распоряжением правительства Российской Федерации № 2446-р утверждена «Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года». Анализ ориентировочного потенциала энергосбережения в области производства и преобразования энергетических ресурсов представленный в таблице 1 и на рисунке 1 показал, что наибольший потенциал энергосбережения приходится на производство и преобразование первичной энергии и сокращение природного газа. Однако 20% от общего потенциала относится к выработке тепловой энергии, причем большая доля потенциала относится к промышленным котельным.

Таблица 1 Потенциал повышения эффективности производства и преобразования энергетических ресурсов

Сектор энергопотребления	Потенциал повышения эффективности использования энергии, млн. т у.т.
Выработка электроэнергии	133
Выработка тепловой энергии	153,66
Производство и преобразование топлива	57,77
Производство и преобразование первичной энергии и сокращение сжигания попутного газа	421,15

Таблица 2 и рисунок 2 дают представление о распределении потенциала повышения эффективности потребления энергетических ресурсов по различным секторам экономики и народного хозяйства (по состоянию на 2007 год).

Таблица 2 Потенциал повышения эффективности потребления энергетических ресурсов

Сектор энергопотребления	Всего, млн. т у.т.	В том числе по видам энергетических ресурсов*					
		уголь	нефтепродукты	газ	прочие виды топлива	электроэнергия	тепловая энергия
Сельское и лесное хозяйство	4,15	0,03	2,19	0,11	0,06	1,04	0,72
Обрабатывающая промышленность	59,29	12,02	1,7	14,1	2	11,05	18,42
Производство кокса	3,43	2,4	-	0,03	-	0,13	0,87
Чугун	8,54	6,72	-	1,69	-	0,03	0,1
Мартеновская сталь	2,12	-	0,51	1,43	0,06	0,03	0,09
Прокат	5,2	1,32	0,04	2,8	-	0,64	0,4
Транспорт	54,78	-	30,45	21,38	-	2,39	0,56
Сектор услуг	21,73	0,01	0,03	4,46	0,01	6,58	10,64
Население	76,39	0,82	0,26	14,53	0,27	5,45	55,06
Отопление	41,11	0,82	0,26	3,68	0,27	0,28	35,8
Горячее водоснабжение	23,11	-	-	3,6	-	0,25	19,26

Сектор энергопотребления	Всего, млн. т у.т.	В том числе по видам энергетических ресурсов*					
		уголь	нефтепродукты	газ	прочие виды топлива	электроэнергия	тепловая энергия
ИТОГО	299,85	24,14	35,44	67,81	2,67	27,87	141,92

Примечание: * - указаны основные крупные потребители энергоресурсов

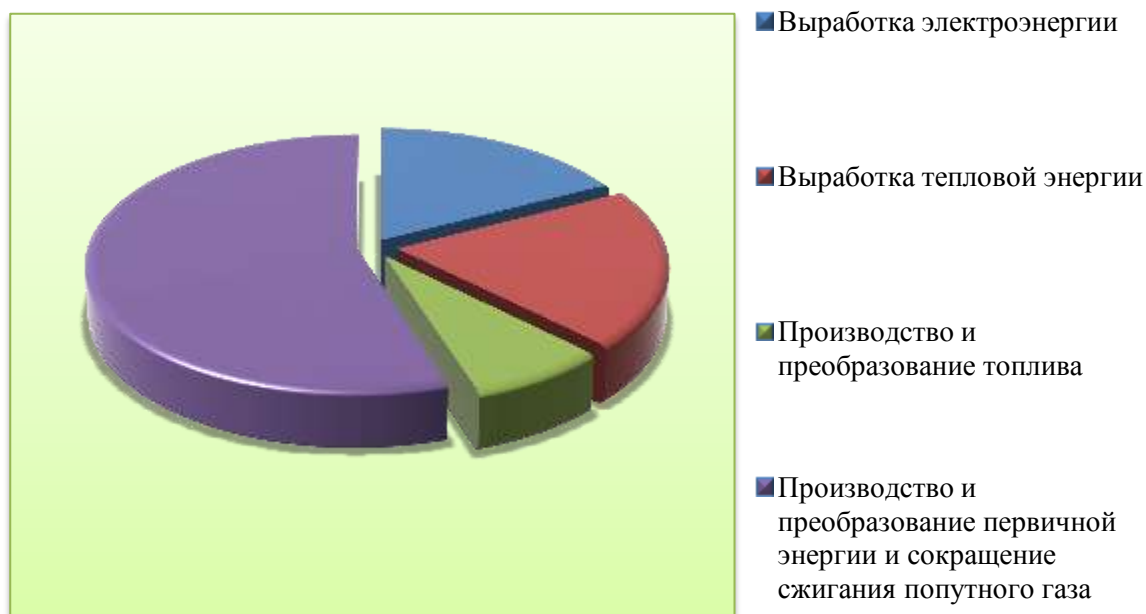
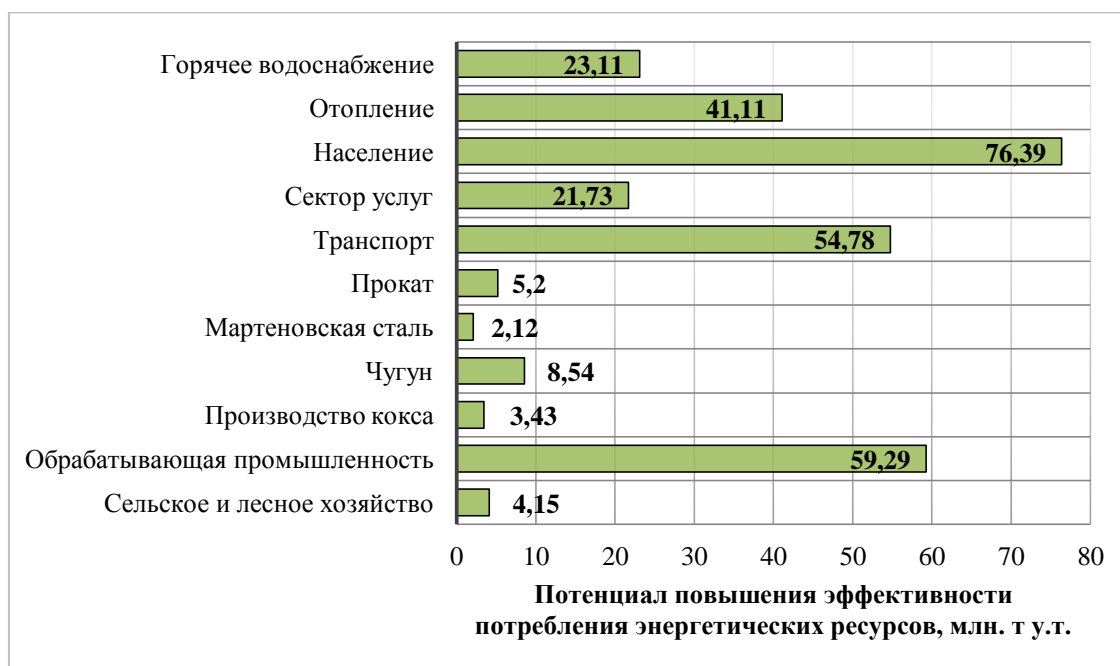


Рисунок 1 - Потенциал повышения эффективности производства и преобразования энергетических ресурсов, млн. т у.т.



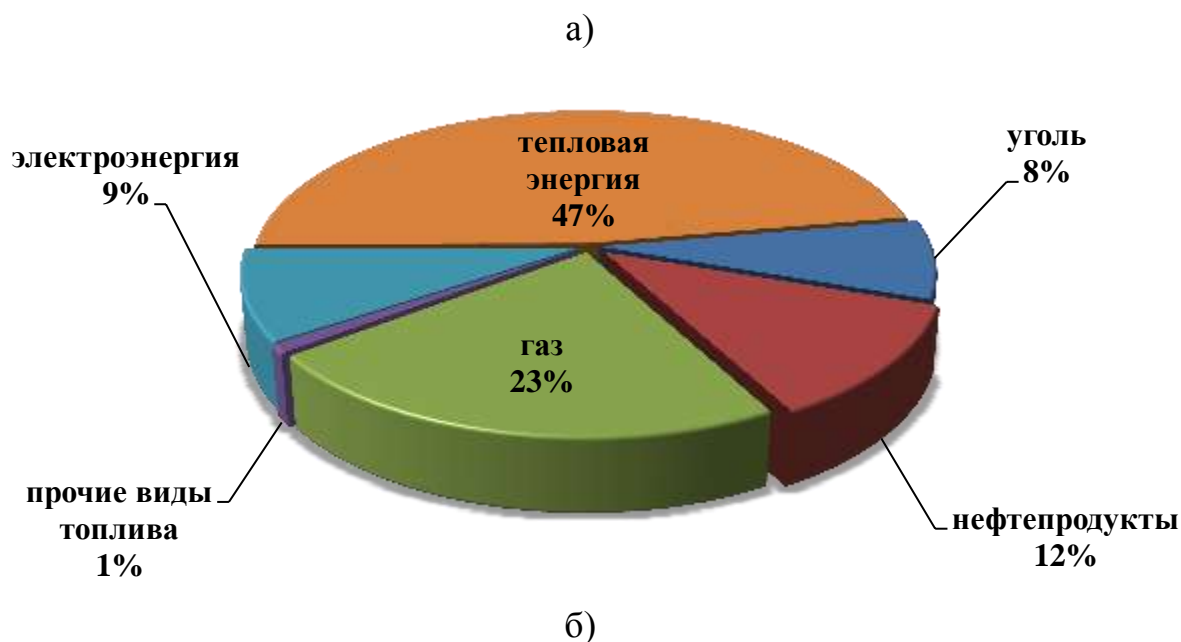


Рисунок 2 - Потенциал повышения эффективности потребления энергетических ресурсов: а) – по секторам экономики и народного хозяйства; б) – по различным видам энергии

Произведенный выше анализ потребления энергетических ресурсов позволяет сделать вывод о том, что одним из крупнейших потребителей энергии является сектор теплоснабжения, к которому можно отнести как производство и транспортировку тепловой энергии, так и потребителей.

Экономию тепловой энергии в сфере теплоснабжения можно достичь как за счет совершенствования источников тепловой энергии, тепловых сетей, теплопотребляющих установок, так и за счет улучшения характеристик отапливаемых объектов, зданий и сооружений.

Проблема обеспечения тепловой энергией городов России, в связи с суровыми климатическими условиями, по своей значимости сравнима с проблемой обеспечения населения продовольствием и является задачей большой государственной важности.

Вместе с тем, на сегодняшний день экономика России стабильно растет. За последние годы были выбраны все резервы тепловой мощности, образовавшие в период экономического спада 1991 – 1997 годов, и

потребление тепла достигло уровня 1990 года, а потребление электрической энергии, в некоторых регионах превысило этот уровень. Возникла необходимость в понимании того, будет ли обеспечен дальнейший рост экономики адекватным ростом энергетики и, что более важно, что нужно сделать в энергетике и топливоснабжении для того, чтобы обеспечить будущий рост.

До недавнего времени, регулирование в сфере теплоснабжения производилось федеральными законами от 26 марта 2003 года № 35-ФЗ «Об электроэнергетике», от 30 декабря 2004 года № 210-ФЗ «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса», от 14 апреля 1995 года № 41-ФЗ «О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации». Однако регулирование отношений в сфере теплоснабжения назвать всеобъемлющим было нельзя.

В связи с чем, 27 июля 2010 года был принят Федеральный закон №190-ФЗ «О теплоснабжении». Федеральный закон устанавливает правовые основы экономических отношений, возникающих в связи с производством, передачей, потреблением тепловой энергии, тепловой мощности, теплоносителя с использованием систем теплоснабжения, созданием, функционированием и развитием таких систем, а также определяет полномочия органов государственной власти, органов местного самоуправления поселений, городских округов по регулированию и контролю в сфере теплоснабжения, права и обязанности потребителей тепловой энергии, теплоснабжающих организаций, теплосетевых организаций.

Схема теплоснабжения поселения, городского округа — документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, её развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Краткая характеристика ГП п. Спирово

Городское поселение поселок Спирово входит в состав Спировского муниципального района. Поселение граничит с Пеньковским сельским поселением.

Площадь территории поселка Спирово в административных границах составляет 11,932 кв.км, в границах кадастровых кварталов – 11,134 кв.км.

В состав городского поселения поселок Спирово входит один населенный пункт – поселок Спирово.

Поселок Спирово является административным центром Спировского района.

Численность населения пгт Спирово на начало 2013 года составляла 6104 человека.

Поселок Спирово расположен в транспортном коридоре Москва – Санкт-Петербург. Через город проходит Октябрьская железная дорога – поселок является железнодорожной станцией; расстояние от поселка до федеральной автомобильной дороги М-10 "Россия" 10 км.

К Поселению подведены природный газ, линии электропередач напряжением 35, 110 кВ.

Расстояния по автодорогам от пгт Спирово до соседних городов и райцентров Тверской области: Тверь – 115 км; Торжок – 54 км; Вышний Волочек – 48 км.

Расстояние до Москвы – 300 км, до Санкт-Петербурга – 465 км.

Поселок Спирово формировался на базе железнодорожной станции. Сегодня Спирово является региональным центром стекольной промышленности.

ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1.1 Функциональная структура теплоснабжения

На территории ГП п. Спирово в сфере теплоснабжения осуществляют деятельность две теплоснабжающие организации: ООО «Гортепло» и МУП ЖКХ «Надежда». Общее количество котельных – четыре.

Регулирование отпуска тепловой энергии в системы отопления потребителей осуществляется по температурному графику 95/70 °С в зависимости от температуры наружного воздуха.

Информация о количестве и установленной мощности иных индивидуальных теплогенераторов отсутствует.

1.2 Источники тепловой энергии

Отпуск тепловой энергии производится от котельных, перечень которых представлен в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 Источники тепловой энергии

№ п/п	Перечень котельных	Установленная мощность, Гкал/ч
Котельные ООО «Гортепло»		
1	Котельная БМК	5,16
Котельные МУП ЖКХ «Надежда»		
2	Котельная №1	3,096
3	Котельная №2	3,0
4	Котельная №3	2,2

1.2.1 Котельная ООО «Гортепло» (БМК)

Котельная, расположенная по адресу ул. Проезжая, д. 5а, представляет собой блочно-модульную автоматизированную котельную. Установленная тепловая мощность котельной – 5,16 Гкал/час (6,0 МВт). Котельная обеспечивает тепловой энергией комплекс ЖКХ. Схема теплоснабжения закрытая, двухтрубная. На котельной установлены три водогрейных котла

«ЭТС-В-2000», тепловой мощностью 2,0 МВт каждый. Основное топливо - природный газ, резервное топливо - отсутствует.

Основные характеристики установленных котлов и горелочных устройств приведены в таблице 1.2.1.1.

Таблица 1.2.1.1 Характеристики котлоагрегата ЭТС-В-2000 и горелочных устройств «GUENOD» С.285

Характеристики котлоагрегата		
Паспортная теплопроизводительность	МВт (Гкал/ч)	2,0 (1,72)
Рабочее давление	МПа	6
КПД по паспорту	%	92
Характеристики горелочных устройств		
Тепловая мощность	кВт (макс.)	2850
	кВт (мин.)	500
Давление природного газа	мбар	300

Котельная оборудована системой водоподготовки непрерывного действия RWS 400TA / 9500. В комплект установки входят: две фильтрующие колонны, бак солерастворитель, автоматический управляющий механизм.

Схема котельной предусматривает регулирования температуры прямой сетевой воды при помощи установленной переключки с регулирующим клапаном, путем подмеса обратной сетевой воды в подающую линию.

Для обеспечения циркуляции сетевой воды в системе теплоснабжения на котельной установлены два насоса Willo II 100/210-30/2, основные характеристики которых приведены ниже:

Подача $Q = 100 \text{ м}^3/\text{ч}$;

Напор $H = 50 \text{ м}$;

Мощность электродвигателя $N = 30 \text{ кВт}$.

В качестве резервного, установлен сдвоенный насос Willo DL 65/200-15/2 суммарной подачей $100 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напором 50 м.

Тепловая схема котельной приведена на рисунке 1.2.1.1

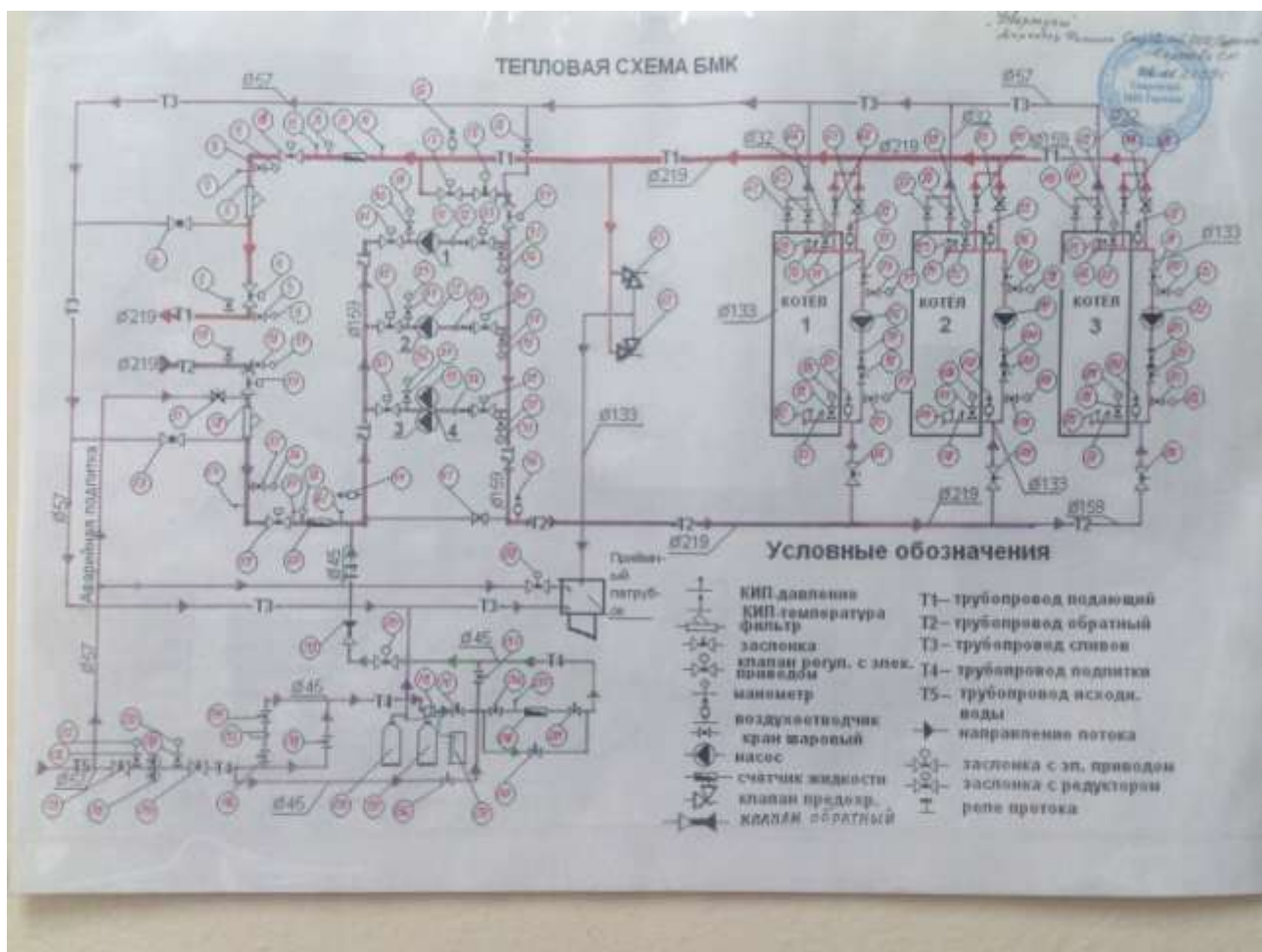


Рисунок 1.2.1.1 – Тепловая схема котельной БМК

Основные параметры режимных карт котлов «ЭТС-В-2000» ст. №1 - 3 представлены в таблице 1.2.1.2 - 1.2.1.4.

Таблица 1.2.1.2 Режимная карта котла «ЭТС-В-2000» ст. №1

Параметр	Ед. изм	Производительность котла	
		47 %	89 %
Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,8	1,53
Температура воды на входе в котел	°С	60	60
Температура воды на выходе из котла	°С	67	73
Давление воды на входе в котел	кгс/см ²	4,2	4,2
Давление воды на выходе из котла	кгс/см ²	4,1	4,1
Расход газа	нм ³ /ч	110	209
Температура уходящих газов за котлом	°С	102	151
Содержание в уходящих газах:			
Кислород (O ₂)	%	5,2	3,7
Углекислый газ (CO ₂)	%	8,95	9,80

Окись углерода (CO)	ppm	2	15
Окислы азота (NO)	Ррм	33	37
Коэффициент избытка воздуха за котлом	-	1,3	1,19
Потери тепловой энергии:			
С уходящими газами (q ₂)	%	4,33	6,39
С химическим недожегом (q ₃)	%	0	0
В окружающую среду (q ₅)	%	4,3	2,25
КПД брутто котла	%	91,37	91,36
Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	156,35	156,37

Таблица 1.2.1.3 Режимная карта котла «ЭТС-В-2000» ст. №2

Параметр	Ед. изм	Производительность котла	
		47 %	89 %
Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,81	1,69
Температура воды на входе в котел	°С	60	60
Температура воды на выходе из котла	°С	67	73
Давление воды на входе в котел	кгс/см ²	4,2	4,2
Давление воды на выходе из котла	кгс/см ²	4,1	4,1
Расход газа	нм ³ /ч	111	231
Температура уходящих газов за котлом	°С	105	156
Содержание в уходящих газах:			
Кислород (O ₂)	%	5,4	3,4
Углекислый газ (CO ₂)	%	8,84	9,97
Окись углерода (CO)	ppm	1	44
Окислы азота (NO)	Ррм	31	36
Коэффициент избытка воздуха за котлом	-	1,31	1,17
Потери тепловой энергии:			
С уходящими газами (q ₂)	%	4,53	6,54
С химическим недожегом (q ₃)	%	0	0
В окружающую среду (q ₅)	%	4,25	2,04
КПД брутто котла	%	91,22	91,42
Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	156,61	156,26

Таблица 1.2.1.4 Режимная карта котла «ЭТС-В-2000» ст. №3

Параметр	Ед. изм	Производительность котла	
		47 %	89 %
Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,84	1,71
Температура воды на входе в котел	°С	60	60
Температура воды на выходе из котла	°С	67	74

Давление воды на входе в котел	кгс/см ²	4,2	4,2
Давление воды на выходе из котла	кгс/см ²	4,1	4,1
Расход газа	нм ³ /ч	115	234
Температура уходящих газов за котлом	°С	110	163
Содержание в уходящих газах:			
Кислород (O ₂)	%	4,2	3,2
Углекислый газ (CO ₂)	%	9,52	10,09
Окись углерода (CO)	ppm	4	16
Окислы азота (NO)	Ppm	36	41
Коэффициент избытка воздуха за котлом	-	1,23	1,16
Потери тепловой энергии:			
С уходящими газами (q ₂)	%	4,51	6,82
С химическим недожегом (q ₃)	%	0	0
В окружающую среду (q ₅)	%	4,1	2,01
КПД брутто котла	%	91,39	91,17
Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	156,32	156,69

Энергетические характеристики котлоагрегатов приведены на рисунках 1.2.1.2 - 1.2.1.3.

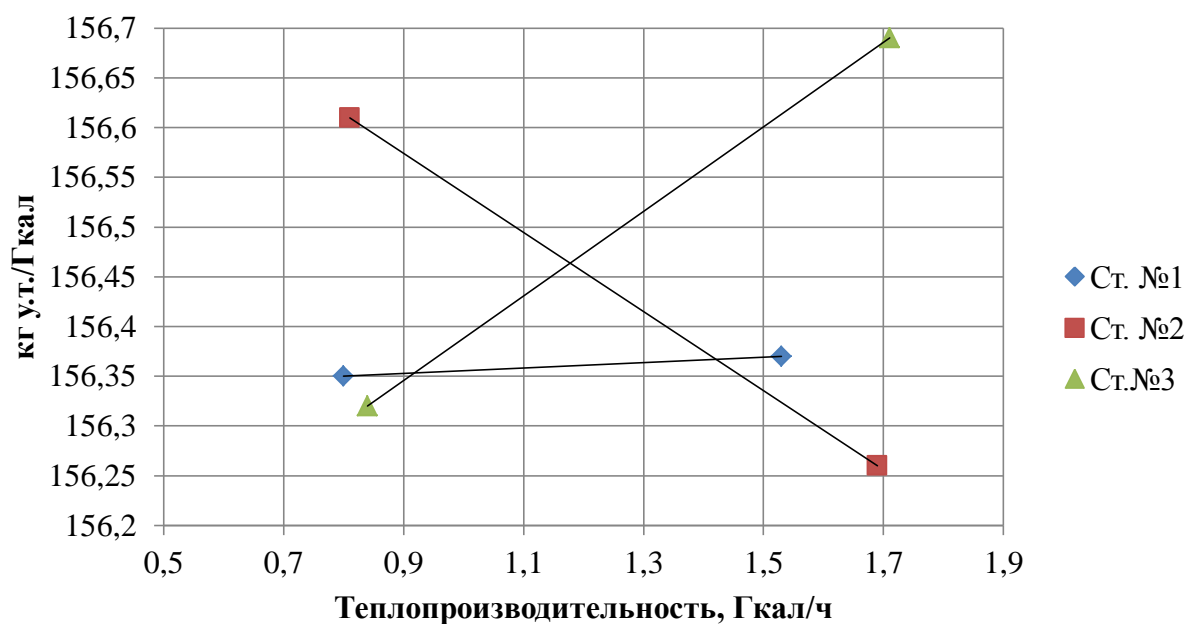


Рисунок 1.2.1.2 – Энергетические характеристики котлоагрегатов

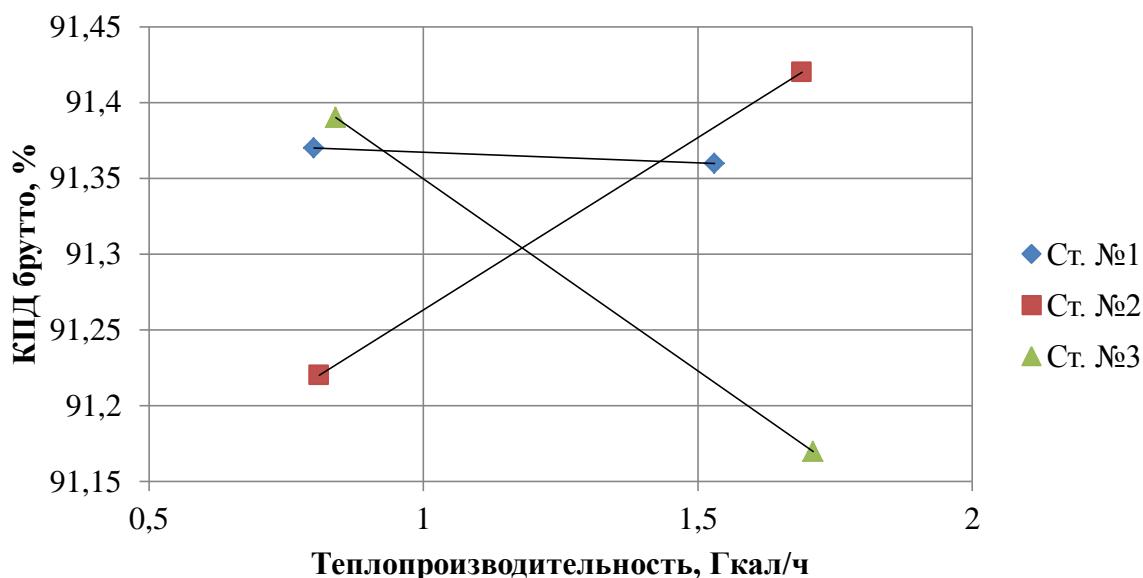


Рисунок 1.2.1.3 – Зависимость КПД брутто котлоагрегатов от теплопроизводительности

Сведения о балансе тепловой энергии на основании паспортных данных представлены в таблице 1.2.1.5.

Таблица 1.2.1.5 Баланс тепловой энергии котельной (проектные данные)

Наименование показателя	Ед. изм.	Режим работы котельной (загрузка)		
		Максимум (зимний период)	Средний (осень / весна)	Минимум (летний период)
Вырабатываемая мощность котельной, в том числе:	Гкал/ч	4,8	3,28	0,845
Отопление	Гкал/ч	3,34	1,99	-
ГВС	Гкал/ч	0,956	0,956	0,765
Расход тепловой энергии на собственные нужды	Гкал/ч	0,07	0,03	-
	%	1,4	0,9	-
Потери в тепловых сетях *	Гкал/ч	0,43	0,3	0,08
	%	8,9	9,1	9,4
Количество работающих котлов	шт	3	2	1

Наименование показателя	Ед. изм.	Режим работы котельной (загрузка)		
		Максимум (зимний период)	Средний (осень / весна)	Минимум (летний период)
Температура прямой / обратной линии	°С	95 / 70	70 / 53,2	95 / 70
Загрузка котлов	%	93	95	49
Расход топлива	нм ³ /ч	652	446	115

Примечание: * - по экспертной оценке, учитывая практически 80% износ тепловых сетей потери тепловой энергии при транспортировке составляют не менее 20% от вырабатываемой тепловой энергии

Теоретический баланс тепловой энергии за 2012 год, построенный на основании данных о выработке тепловой энергии приведен в таблице 1.2.1.6. Построение фактического баланса тепловой энергии не возможно по причине отсутствия у потребителей тепловой энергии узлов учета тепловой энергии.

Таблица 1.2.1.5 Баланс тепловой энергии котельной за 2012 год

Месяц	Выработка тепловой энергии, Гкал	Затраты тепловой энергии на собственные нужды, Гкал	Потери тепловой энергии в тепловых сетях, Гкал	Полезный отпуск тепловой энергии, Гкал
Январь	1588,28	22,24	139,38	1426,67
Февраль	1719,93	24,08	150,93	1544,92
Март	1970,55	17,73	173,80	1779,01
Апрель	2165,46	19,49	190,99	1954,98
Май	677,74	6,10	59,78	611,86
Июнь	124,77	1,12	11,00	112,64
Июль	58,10	0,52	5,12	52,45
Август	0,00	0,00	0,00	0,00
Сентябрь	0,00	0,00	0,00	0,00
Октябрь	776,68	6,99	68,50	701,19
Ноябрь	1216,09	17,03	106,72	1092,35
Декабрь	1613,05	22,58	141,55	1448,92
ИТОГО	11910,65	137,88	1047,78	10724,99

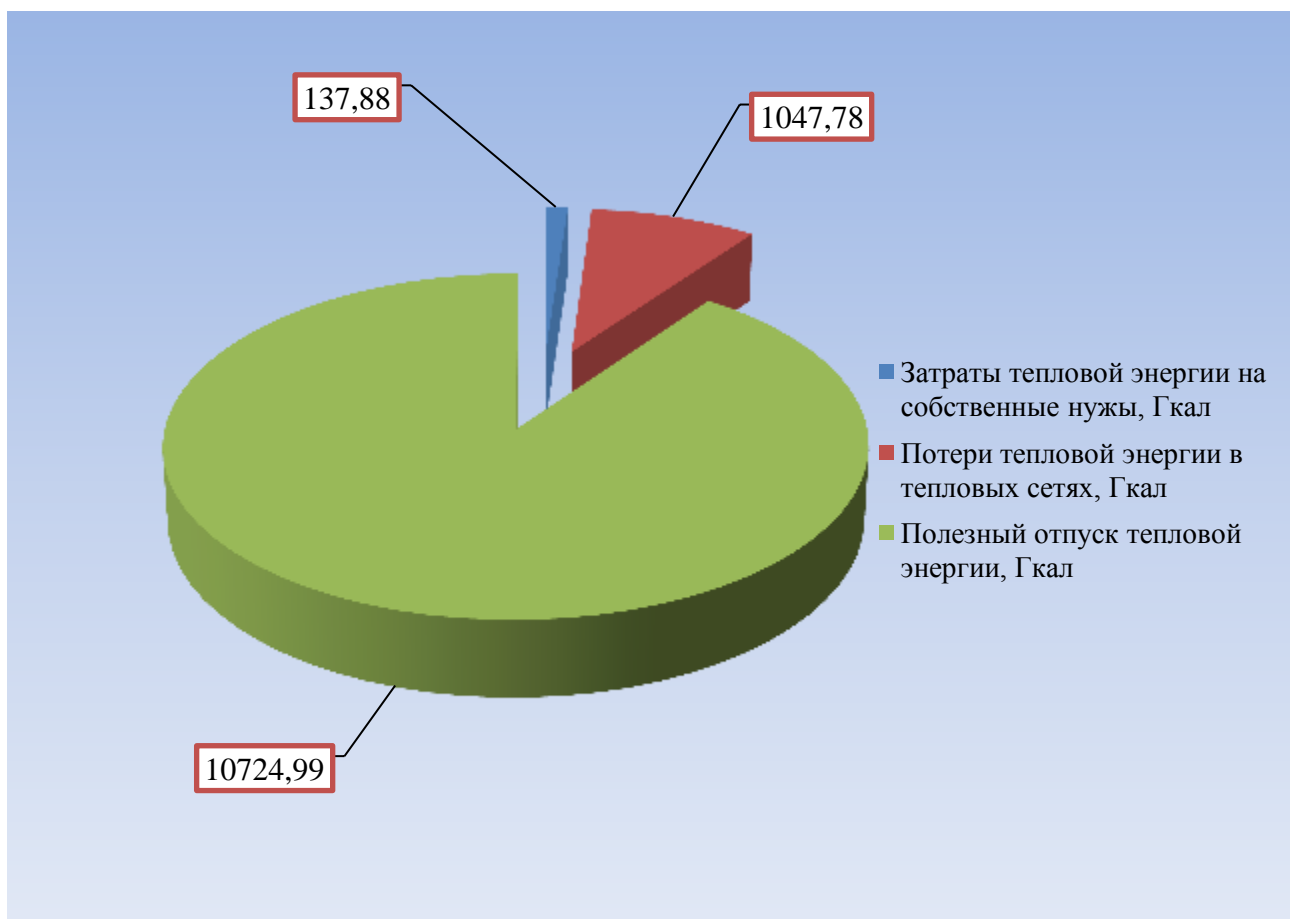


Рисунок 1.2.1.4 – Распределение вырабатываемой на котельной тепловой энергии

1.2.2 Котельная №1 МУП ЖКХ «Надежда»

Котельная, расположена по адресу: п. Спирово, ул. Мира. Установленная тепловая мощность котельной – 3,096 Гкал/час. Котельная обеспечивает тепловой энергией комплекс ЖКХ на нужды отопления и горячего водоснабжения. Схема теплоснабжения закрытая, двухтрубная. На котельной установлены три водогрейных котла «Минск-1», Основное топливо - природный газ, резервное топливо - отсутствует.

Основные характеристики установленных котлов приведены в таблице 1.2.2.1.

Таблица 1.2.2.1 Основные характеристики котлоагрегатов Минск-1

Ст. №	Год ввода в эксплуатацию	Теплопроизводительность (паспортная / располагаемая), Гкал/ч	КПД брутто, %	Тип горелочных устройств
1	1984	1,032 / 0,63	91,51	Л1-Н
2	1984	1,032 / 0,63	89,34	Л1-Н
3	1984	1,032 / 0,63	91,51	Л1-Н

На котельной установлено следующее вспомогательное оборудование:

- Сетевые насосы – консольные, в количестве 4 шт., мощностью 11 кВт каждый;
- Насосы ГВС - консольные, в количестве 2 шт., мощностью 5 кВт каждый;
- Дымососы в количестве 2 шт., мощностью 11 кВт каждый,
- Вентиляторы газогорелочных блоков, в количестве 3 шт., мощностью 1,7 кВт каждый.

Основные параметры режимных карт котлов «Минск-1» ст. №1 - 3 представлены в таблице 1.2.2.2 - 1.2.2.4.

Таблица 1.2.2.2 Режимная карта котла «Минск-1» ст. №1

Параметр	Ед. изм	Режим «малого горения»
Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,41
Температура воды на входе в котел	°С	60
Температура воды на выходе из котла	°С	70
Давление воды на входе в котел	кгс/см ²	2,5
Давление воды на выходе из котла	кгс/см ²	2,2
Расход газа	нм ³ /ч	60
Температура уходящих газов за котлом	°С	152
Содержание в уходящих газах:		
Кислород (O ₂)	%	13,0
Углекислый газ (CO ₂)	%	4,4
Окись углерода (CO)	%	0,00
Окислы азота (NO)	%	-
Коэффициент избытка воздуха за котлом	-	2,48
Потери тепловой энергии:		
С уходящими газами (q ₂)	%	12,73
С химическим недожегом (q ₃)	%	-

Параметр	Ед. изм	Режим «малого горения»
В окружающую среду (q_5)	%	2,5
КПД брутто котла	%	84,77
Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	168,45

Таблица 1.2.2.3 Режимная карта котла «Минск-1» ст. №2

Параметр	Ед. изм	Производительность котла	
Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,37	0,63
Нагрев воды в котлоагрегате	°С	9,5	16,0
Давление воды на входе в котел	кгс/см ²	2,5	
Давление воды на выходе из котла	кгс/см ²	2,2	
Расход газа	нм ³ /ч	52	88
Температура уходящих газов за котлом	°С	127	174
Содержание в уходящих газах:			
Кислород (O ₂)	%	7,2	6,6
Углекислый газ (CO ₂)	%	7,7	8,14
Окись углерода (CO)	%	0,0011	0,0020
Окислы азота (NO)	%	-	-
Коэффициент избытка воздуха за котлом	-	1,47	1,41
Потери тепловой энергии:			
С уходящими газами (q_2)	%	6,17	8,56
С химическим недожегом (q_3)	%	-	-
В окружающую среду (q_5)	%	2,3	1,36
КПД брутто котла	%	91,51	90,07
Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	156,0	158,5

Таблица 1.2.2.4 Режимная карта котла «Минск-1» ст. №3

Параметр	Ед. изм	Производительность котла	
Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,37	0,62
Нагрев воды в котлоагрегате	°С	9,5	16,0
Давление воды на входе в котел	кгс/см ²	2,5	
Давление воды на выходе из котла	кгс/см ²	2,2	
Расход газа	нм ³ /ч	54	89
Температура уходящих газов за котлом	°С	145	182
Содержание в уходящих газах:			
Кислород (O ₂)	%	9,6	8,5

Параметр	Ед. изм	Производительность котла	
Углекислый газ (CO ₂)	%	6,4	7,0
Окись углерода (CO)	%	0,0013	0,0106
Окислы азота (NO)	%	-	-
Коэффициент избытка воздуха за котлом	-	1,76	1,61
Потери тепловой энергии:			
С уходящими газами (q ₂)	%	8,44	10,16
С химическим недожегом (q ₃)	%	-	-
В окружающую среду (q ₅)	%	2,22	1,35
КПД брутто котла	%	89,34	88,49
Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	159,84	161,37

Энергетические характеристики котлоагрегатов приведены в таблицах 1.2.2.1 – 1.2.2.2.

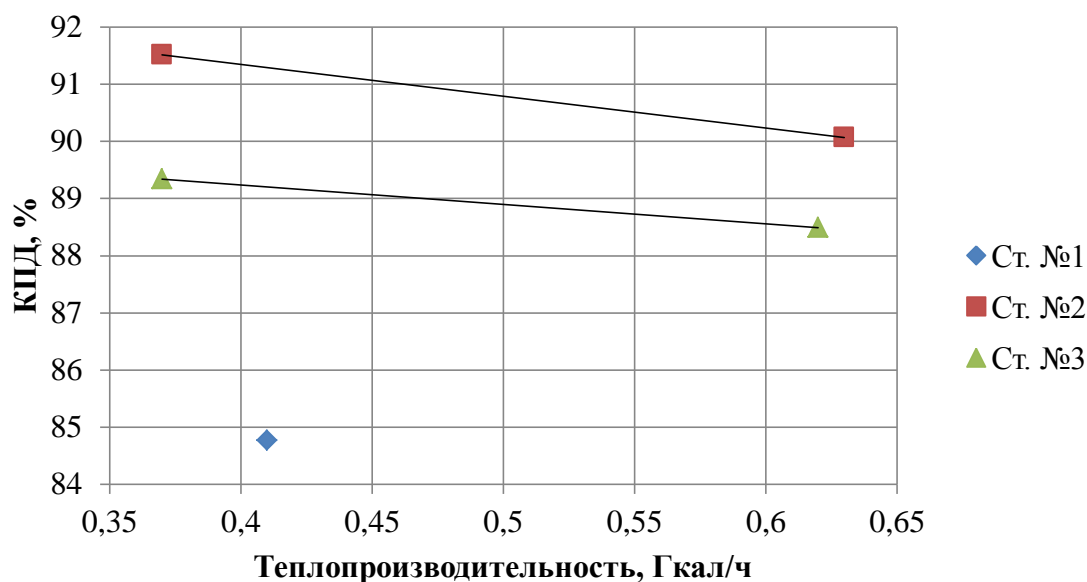


Рисунок 1.2.2.1 – Энергетические характеристики котлоагрегатов

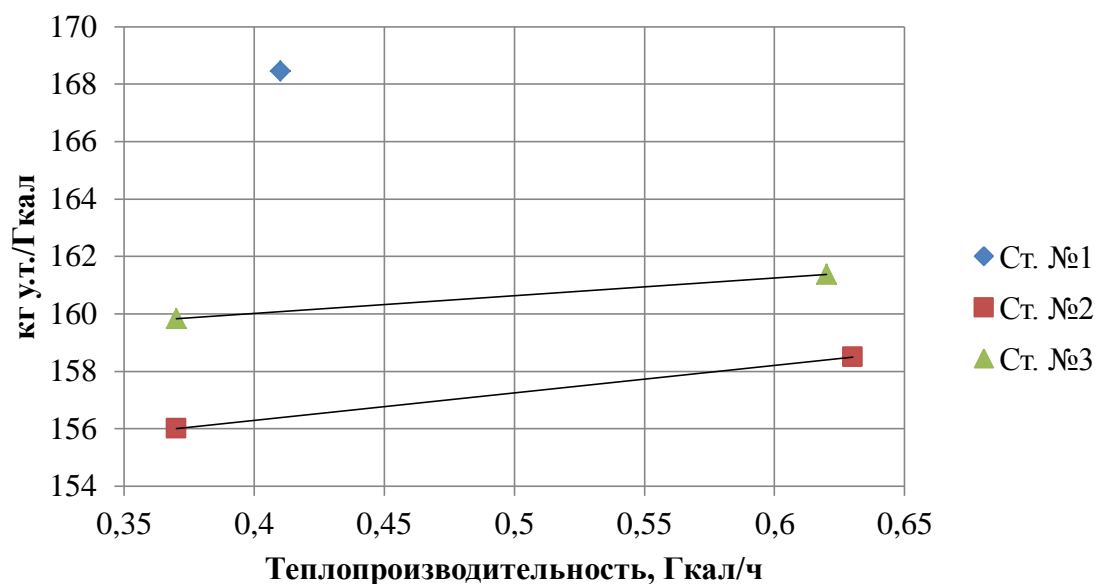


Рисунок 1.2.2.2 – Зависимость КПД брутто котлоагрегатов от теплопроизводительности

Сведения о балансе тепловой энергии на основании паспортных данных представлены в таблице 1.2.2.5 и на рисунке 1.2.2.3.

Таблица 1.2.2.5 Баланс тепловой энергии котельной

Наименование параметра	Ед. изм.	Величина
Выработка тепловой энергии	Гкал	3982
Затраты на собственные нужды	Гкал	55,75
	%	1,4
Потери тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал	785,2
	%	20
Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	3141

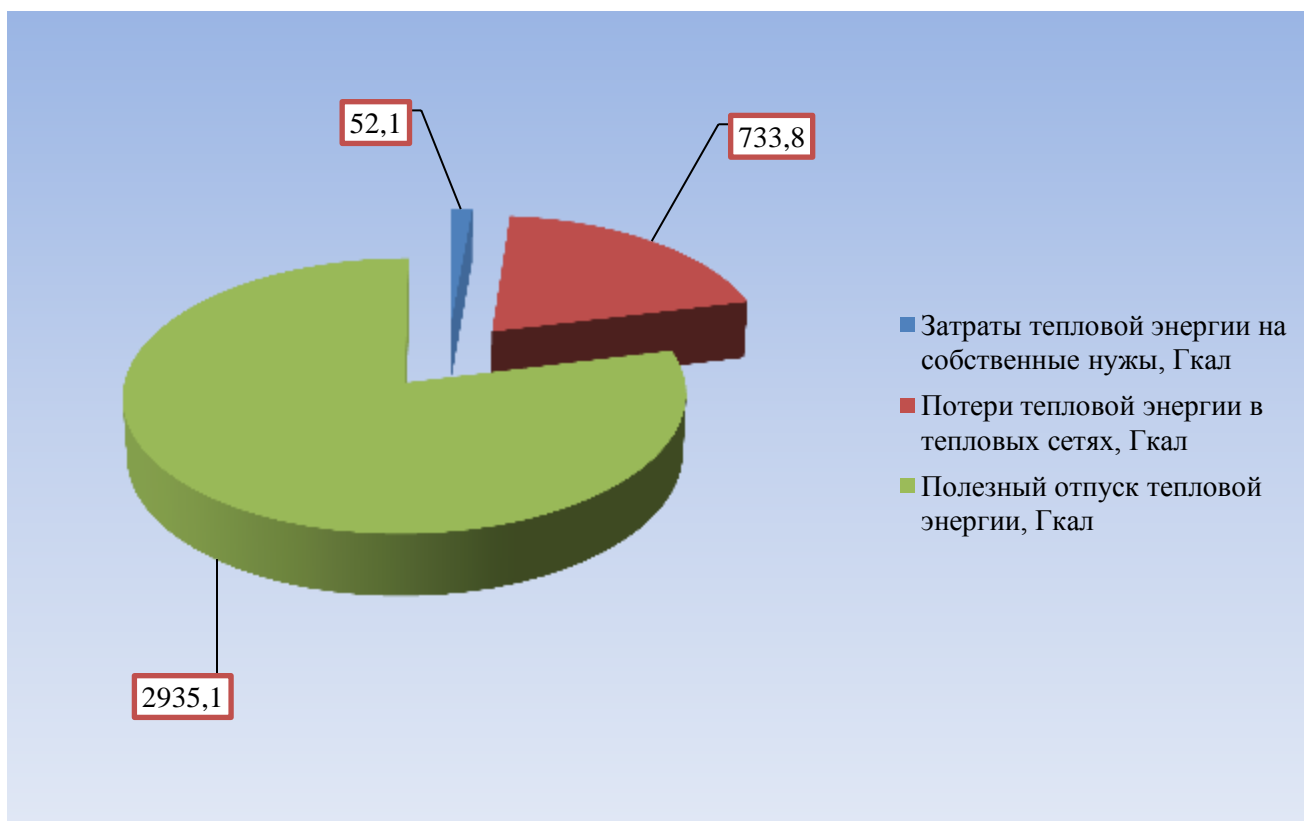


Рисунок 1.2.2.3 – Распределение вырабатываемой на котельной тепловой энергии

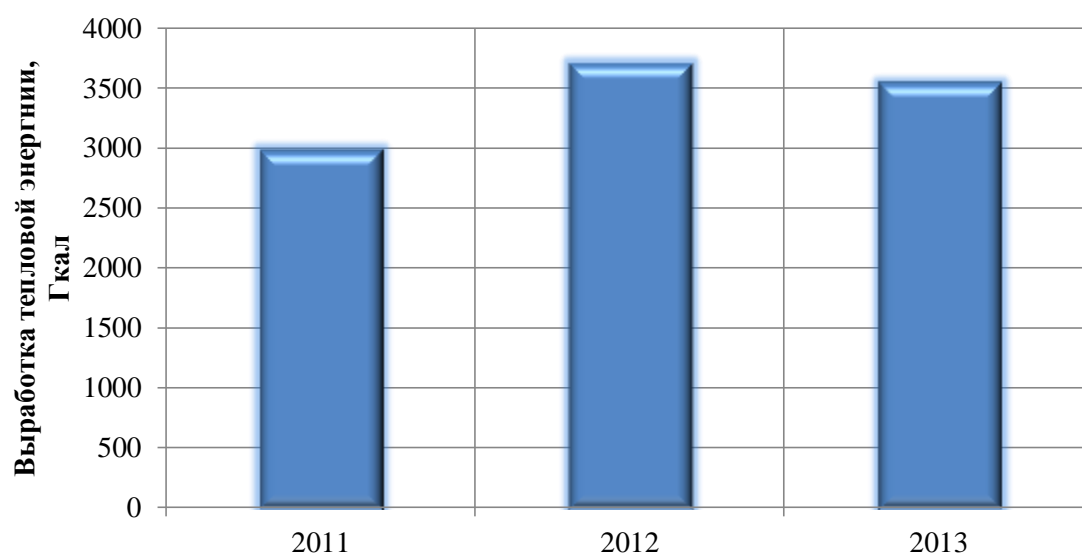


Рисунок 1.2.2.4 – Динамика выработки тепловой энергии

1.2.3 Котельная №2 МУП ЖКХ «Надежда»

Котельная расположена по адресу: п. Спирово, пер. Фурманова. Установленная тепловая мощность котельной – 2,5 Гкал/час. Котельная обеспечивает тепловой энергией комплекс ЖКХ на нужды отопления и горячего водоснабжения. Схема теплоснабжения закрытая, двухтрубная. На котельной установлены три водогрейных котла «КВ-Г-1,0-95Н», Основное топливо - природный газ, резервное топливо - отсутствует.

Основные характеристики установленных котлов приведены в таблице 1.2.3.1.

Таблица 1.2.3.1 Основные характеристики котлоагрегатов КВ-Г-1,0-95Н

Ст. №	Год ввода в эксплуатацию	Теплопроизводительность (паспортная / располагаемая), Гкал/ч	КПД брутто, %	Тип горелочных устройств
1	2001	1 / 0,8	91,47	ГГВ-МПП-3 (3 шт)
2	2001	1 / 0,8	91,44	ГГВ-МПП-3 (3 шт)
3	2001	1 / 0,8	91,3	ГГВ-МПП-3 (3 шт)

На котельной установлено следующее вспомогательное оборудование:

- Сетевые насосы летние – К-80-50 200-С-УЗ, в количестве 2 шт., мощностью 15 кВт каждый;
- Сетевой насос зимний – К-80, в количестве 1 шт., мощностью 30 кВт;
- Насосы подпиточные фланцевые, в количестве 2 шт., мощностью 2,7 кВт каждый;
- Вентиляторы газогорелочных блоков, в количестве 3 шт., мощностью 4,0 кВт каждый;
- Рециркуляционные насосы, в количестве 2 шт., мощностью 4 кВт каждый.

Основные параметры режимных карт котлов «КВ-Г-1,0-95Н» ст. №1 - 3

представлены в таблицах 1.2.3.2 - 1.2.3.4.

Таблица 1.2.3.2 Режимная карта котла «КВ-Г-1,0-95Н» ст. №1

Параметр	Ед. изм	Производительность котла		
Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,37	0,54	0,65
Температура воды на входе в котлоагрегат	°С	45	45	45
Температура воды на выходе из котлоагрегата	°С	52	56	58
Давление воды на входе в котел	кгс/см ²	4,0		
Давление воды на выходе из котла	кгс/см ²	3,8		
Расход газа	нм ³ /ч	50	74	93,8
Температура уходящих газов за котлом	°С	128	143	182
Содержание в уходящих газах:				
Кислород (O ₂)	%	4,4	4,4	4,6
Углекислый газ (CO ₂)	%	9,3	9,3	9,2
Окись углерода (CO)	%	0,0024	0,0051	0,0025
Окислы азота (NO)	%	-	-	-
Коэффициент избытка воздуха за котлом	-	1,23	1,23	1,25
Потери тепловой энергии:				
С уходящими газами (q ₂)	%	5,25	6,09	8,08
С химическим недожегом (q ₃)	%	-	-	-
В окружающую среду (q ₅)	%	3,6	2,43	2,0
КПД брутто котла	%	91,15	91,47	89,92
Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	156,7	156,1	158,8

Таблица 1.2.3.3 Режимная карта котла «КВ-Г-1,0-95Н» ст. №2

Параметр	Ед. изм	Производительность котла		
Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,42	0,55	0,66
Температура воды на входе в котлоагрегат	°С	45	45	45
Температура воды на выходе из котлоагрегата	°С	53,5	56	58
Давление воды на входе в котел	кгс/см ²	4,0		
Давление воды на выходе из	кгс/см ²	3,8		

Параметр	Ед. изм	Производительность котла		
		котла		
Расход газа	нм ³ /ч	58	75	91
Температура уходящих газов за котлом	°С	104	110	177
Содержание в уходящих газах:				
Кислород (O ₂)	%	3,5	4,3	2,1
Углекислый газ (CO ₂)	%	9,8	9,3	10,6
Окись углерода (CO)	%	0,00	0,0004	0,0019
Окислы азота (NO)	%	-	-	-
Коэффициент избытка воздуха за котлом	-	1,18	1,23	1,09
Потери тепловой энергии:				
С уходящими газами (q ₂)	%	5,45	6,31	7,78
С химическим недожегом (q ₃)	%	-	-	-
В окружающую среду (q ₅)	%	3,1	2,4	1,97
КПД брутто котла	%	91,44	91,29	90,24
Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	156,16	156,43	158,22

Таблица 1.2.3.4 Режимная карта котла «КВ-Г-1,0-95Н» ст. №3

Параметр	Ед. изм	Производительность котла		
		котла		
Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,38	0,56	0,71
Температура воды на входе в котлоагрегат	°С	45	45	45
Температура воды на выходе из котлоагрегата	°С	52,5	56	59
Давление воды на входе в котел	кгс/см ²	4,0		
Давление воды на выходе из котла	кгс/см ²	3,8		
Расход газа	нм ³ /ч	53	3,4	3,3
Температура уходящих газов за котлом	°С	53	78	99
Содержание в уходящих газах:				
Кислород (O ₂)	%	4,1	3,4	3,2
Углекислый газ (CO ₂)	%	9,4	9,8	9,9
Окись углерода (CO)	%	0,00	0,0019	0,0004
Окислы азота (NO)	%	-	-	-
Коэффициент избытка воздуха за котлом	-	1,22	1,17	1,16

Параметр	Ед. изм	Производительность котла		
		Потери тепловой энергии:		
С уходящими газами (q_2)	%	6,82	7,42	9,14
С химическим недожегом (q_3)	%	-	-	-
В окружающую среду (q_5)	%	3,4	2,3	1,8
КПД брутто котла	%	89,8	90,3	89,0
Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	159,0	158,2	160,3

Энергетические характеристики котлоагрегатов приведены на рисунках 1.2.3.1 – 1.2.3.2.

Сведения о балансе тепловой энергии на основании паспортных данных представлены в таблице 1.2.3.5 и на рисунке 1.2.3.3.

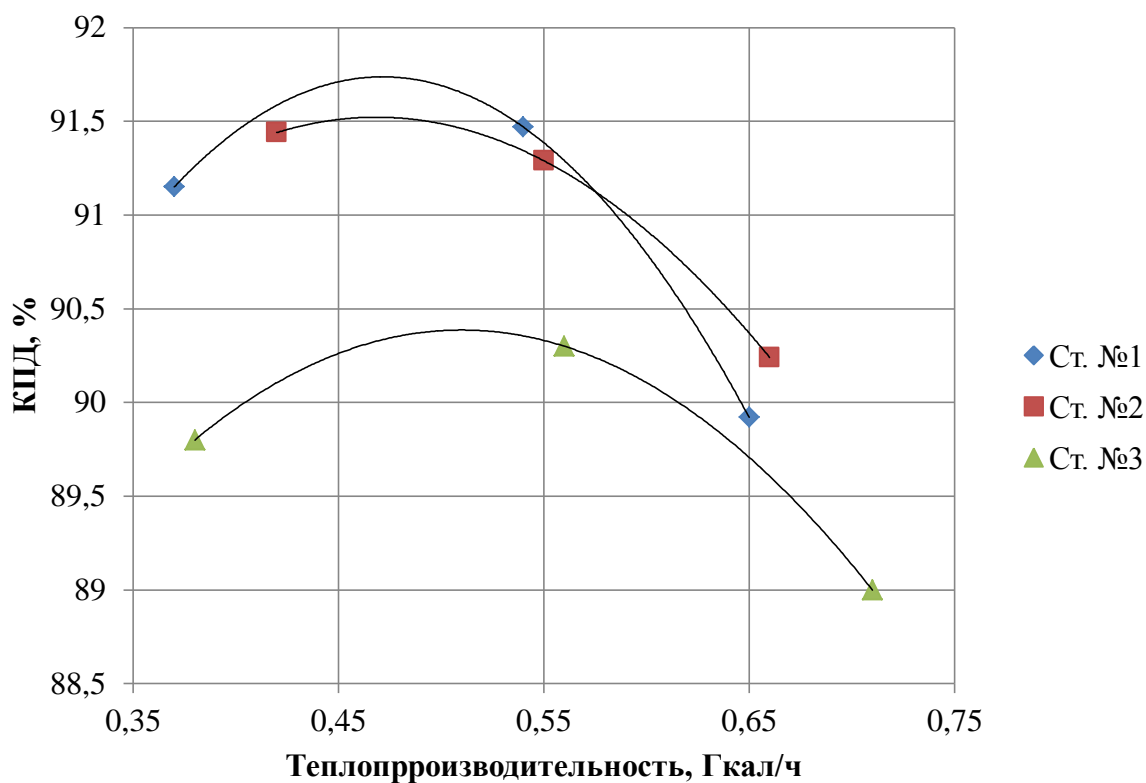


Рисунок 1.2.3.1 – Зависимость КПД брутто котлоагрегатов от теплопроизводительности

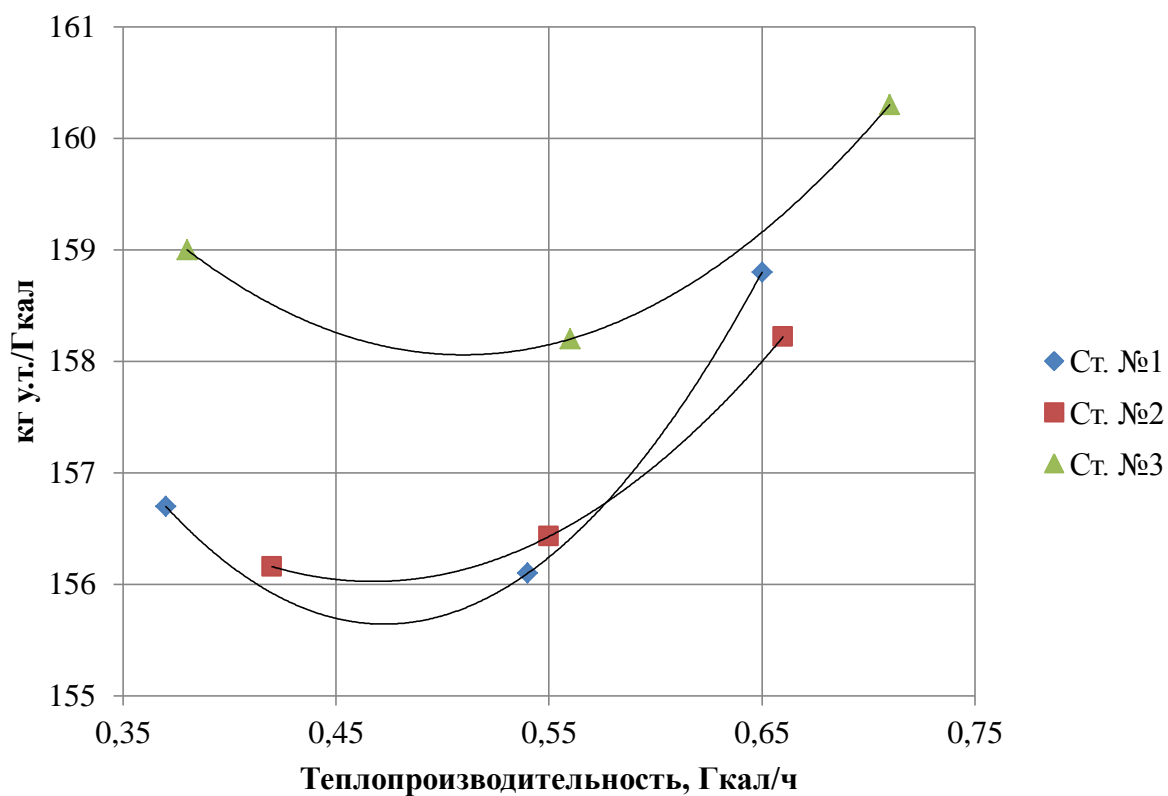


Рисунок 1.2.3.2 – Энергетические характеристики котлоагрегатов

Таблица 1.2.3.5 Баланс тепловой энергии котельной

Наименование параметра	Ед. изм.	Величина
Выработка тепловой энергии	Гкал	3553
Затраты на собственные нужды	Гкал	49,7
	%	1,4
Потери тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал	700,7
	%	20
Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	2802,6

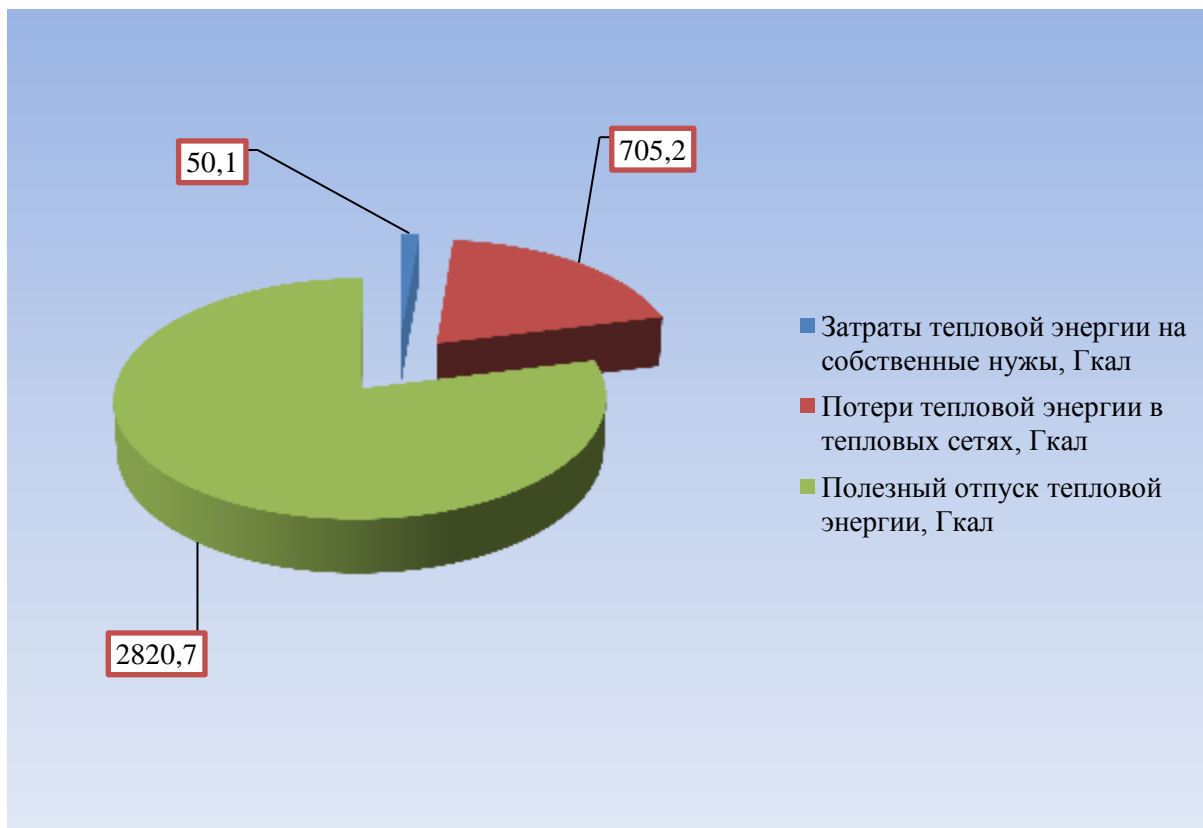


Рисунок 1.2.3.3 – Распределение вырабатываемой на котельной тепловой энергии

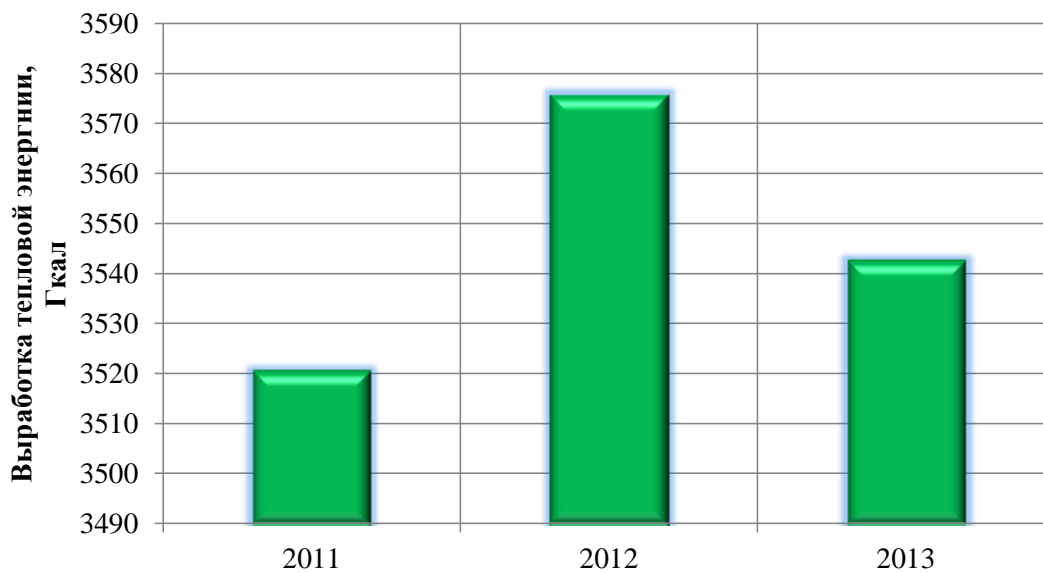


Рисунок 1.2.3.4 – Динамика выработки тепловой энергии

1.2.4 Котельная №5 МУП ЖКХ «Надежда»

Котельная, расположена по адресу: п. Спирово, пер. Фурманова. Установленная тепловая мощность котельной – 2,2 Гкал/час. Котельная обеспечивает тепловой энергией комплекс ЖКХ на нужды отопления и горячего водоснабжения. Схема теплоснабжения закрытая, двухтрубная. На котельной установлены три водогрейных котла «Факел», Основное топливо - природный газ, резервное топливо - отсутствует.

Основные характеристики установленных котлов приведены в таблице 1.2.4.1.

Таблица 1.2.3.1 Характеристики котлов «Факел»

Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,63
КПД брутто	%	91
Вид топлива	-	Природный газ
Тип горелочного устройства	-	ГБЛ-0,7 ELCO Giersch

На котельной установлено следующее вспомогательное оборудование:

- Сетевые насосы – К100-С0,5-200А-С, в количестве 2 шт., мощностью 18,5 кВт каждый;
- Насосы подпиточные – К20/30, в количестве 2 шт., мощностью 4,0 кВт каждый;
- Вентиляторы газогорелочных блоков, в количестве 3 шт., мощностью 0,1 кВт каждый;
- Дымососы в количестве 3 шт., мощностью 5 кВт каждый.

Основные параметры режимных карт котлов «Факел» ст. №1 - 3 представлены в таблице 1.2.4.2 - 1.2.4.3. Режимные карты составлены только на 2 котлоагрегата.

Таблица 1.2.4.2 Режимная карта котла «Факел» ст. №2

Параметр	Ед. изм	Режим «малого горения»
Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,3
Температура воды на входе в котел	°С	60
Температура воды на выходе из котла	°С	70
Давление воды на входе в котел	кгс/см ²	3,5
Давление воды на выходе из котла	кгс/см ²	2,6
Расход газа	нм ³ /ч	42
Температура уходящих газов за котлом	°С	92
Содержание в уходящих газах:		
Кислород (O ₂)	%	10,5
Углекислый газ (CO ₂)	%	5,8
Окись углерода (CO)	%	0,00
Окислы азота (NO)	%	-
Коэффициент избытка воздуха за котлом	-	1,9
Потери тепловой энергии:		
С уходящими газами (q ₂)	%	5,47
С химическим недожегом (q ₃)	%	-
В окружающую среду (q ₅)	%	4,76
КПД брутто котла	%	89,76
Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	159,1

Таблица 1.2.4.3 Режимная карта котла «Факел» ст. №3 (ст. №4)

Параметр	Ед. изм	Режим «малого горения»
Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,32
Температура воды на входе в котел	°С	60
Температура воды на выходе из котла	°С	70
Давление воды на входе в котел	кгс/см ²	3,5
Давление воды на выходе из котла	кгс/см ²	2,6
Расход газа	нм ³ /ч	44
Температура уходящих газов за котлом	°С	108
Содержание в уходящих газах:		
Кислород (O ₂)	%	8,9
Углекислый газ (CO ₂)	%	6,7
Окись углерода (CO)	%	0,0030
Окислы азота (NO)	%	-

Параметр	Ед. изм	Режим «малого горения»
Коэффициент избытка воздуха за котлом	-	1,67
Потери тепловой энергии:		
С уходящими газами (q_2)	%	5,85
С химическим недожегом (q_3)	%	-
В окружающую среду (q_5)	%	4,55
КПД брутто котла	%	89,60
Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	159,4

Сведения о балансе тепловой энергии на основании паспортных данных представлены в таблице 1.2.3.5.

Таблица 1.2.4.5 Баланс тепловой энергии котельной

Наименование параметра	Ед. изм.	Величина
Выработка тепловой энергии	Гкал	2695
Затраты на собственные нужды	Гкал	37,7
	%	1,4
Потери тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал	531,5
	%	20
Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	2125,8

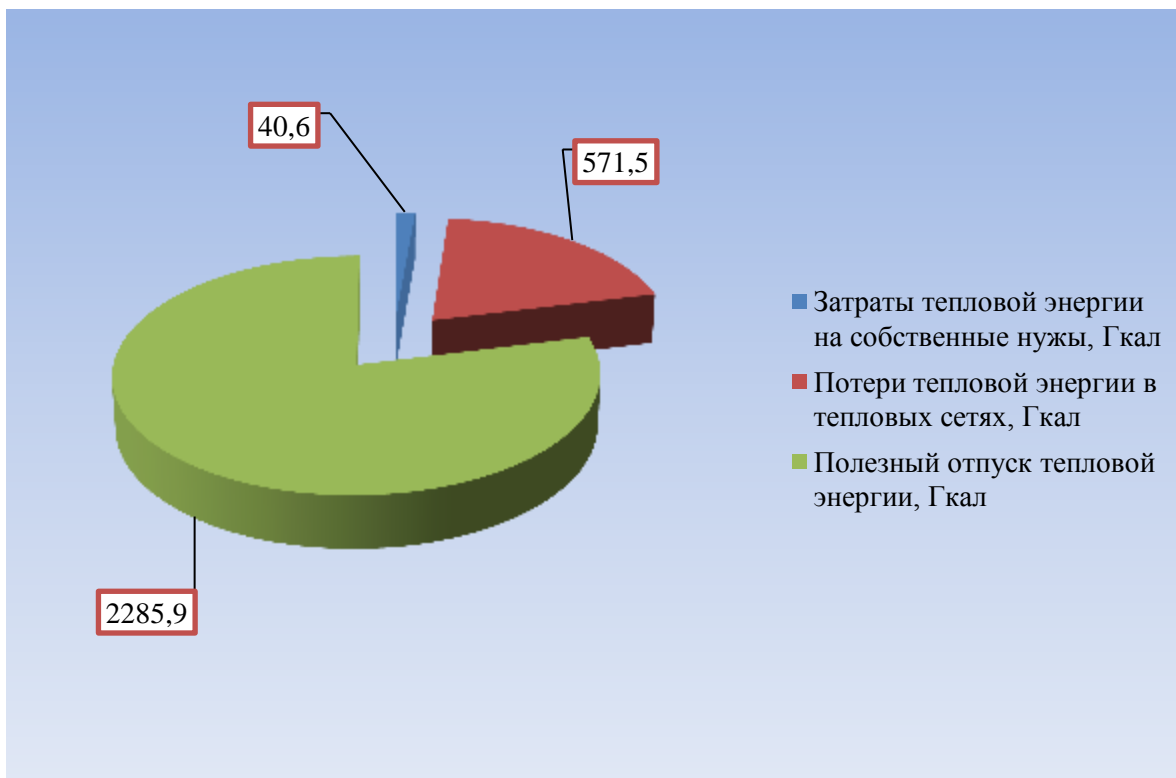


Рисунок 1.2.4.1 – Распределение вырабатываемой на котельной тепловой энергии

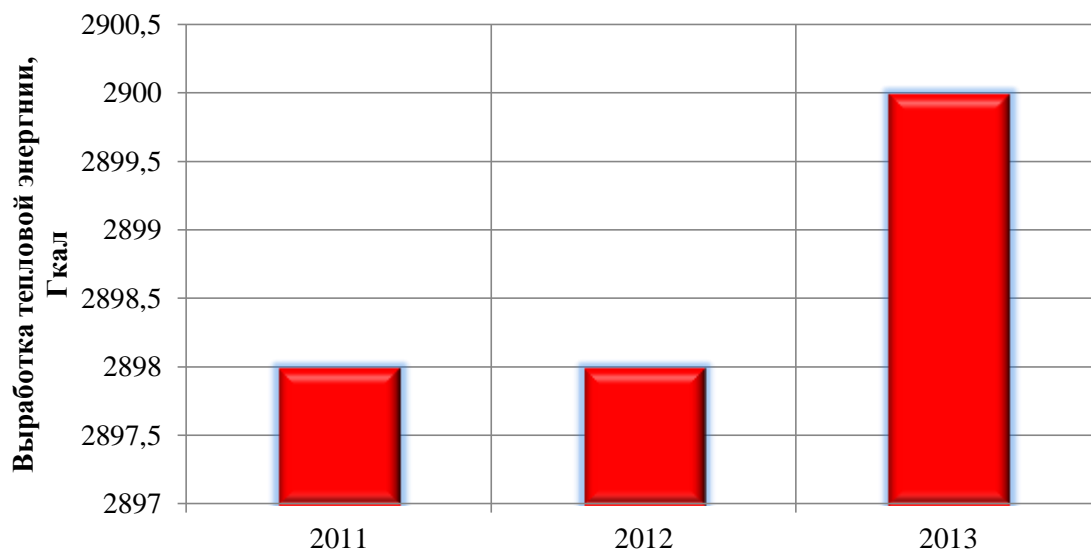


Рисунок 1.2.4.2 – Динамика выработки тепловой энергии

1.3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

Все тепловые сети, расположенные на территории ГП п. Спирово, находятся в эксплуатационной ответственности ГП п. Спирово. Сети централизованного теплоснабжения.

На территории ГП п. Спирово бесхозяйственные тепловые сети отсутствуют.

Температурный график тепловой сети 95 / 70 °С.

Протяженность сетей различного диаметра по каждой котельной представлена ниже.

На территории ГП п. Спирово преобладает преимущественно подземный способ прокладки теплосетей, за исключением нескольких участков небольшой протяженности.

На территории жилой застройки отсутствуют центральные и квартальные тепловые пункты (осуществляющие регулирование отпуска тепловой энергии группам потребителей) и насосные станции. Необходимые параметры гидравлического режима тепловой сети обеспечиваются сетевыми насосами, установленными на источнике теплоснабжения.

Рекомендуемые к применению методы технической диагностики, известные на данный момент:

Опресовка на прочность повышенным давлением (гидравлические испытания). Метод применяется и был разработан с целью выявления ослабленных мест трубопровода в ремонтный период и исключения появления повреждений в отопительный период. Он имел долгий период освоения и внедрения, но в настоящее время показывает низкую эффективность 20 – 40%. То есть только 20% повреждений выявляется в ремонтный период и 80% уходит на период отопления. Метод применяется в комплексе оперативной системы сбора и анализа данных о состоянии теплопроводов. Участки тепловых сетей, не прошедшие гидравлические

испытания, подвергаются ремонту и устранению всех выявленных дефектов.

Шурфовка трубопроводов тепловых сетей. Применяются для контроля состояния подземных теплопроводов, теплоизоляционных и строительных конструкций. Число ежегодно проводимых плановых шурфовок устанавливается в зависимости от протяженности сети, типов прокладки и теплоизоляционных конструкций и количества коррозионных повреждений труб. На каждые 5 км трассы должно быть не менее одного шурфа. На новых участках сети шурфовки производят начиная с третьего года эксплуатации. Эксплуатирующая организация должна иметь специальную схему тепловой сети, на которой отмечают места и результаты шурфовок, места аварийных повреждений и затопления трассы, переложенные участки.

Ревизия запорной арматуры. Вся запорная арматура перед установкой и пуском в эксплуатацию проходит предварительную проверку, в ходе которой проверяется ее соответствие проекту, наличие паспорта изготовителя, сертификата соответствия, отсутствие таких дефектов, как трещины и раковины, свободный ход штока, комплектация и. т. д. В случае нарушений по одному из пунктов принимается решение о возврате. Перед монтажом запорная арматура должна пройти ревизию, которой предусматривается:

- разборка арматуры без демонтажа запорной и регулирующей части штока;
- очистка и смазка ходовой части;
- проверка уплотнительных поверхностей;
- обратная сборка с установкой прокладок, набивкой сальника и проверкой плавности хода штока;
- гидравлические испытания на плотность и прочность.

Кроме того, ревизии подвергается вся арматура, нормативный срок эксплуатации которой истек.

В настоящее время теплосетевыми и теплоснабжающими организациями на территории России применяются более современные

методы диагностики состояния тепловых сетей. Следует выделить перспективные методы технической диагностики, не нашедшие применения на Предприятии, а в ближайшей перспективе могут использоваться в дополнение к существующим методам:

Метод акустической диагностики. Используются корреляторы усовершенствованной конструкции. Метод имеет перспективу как информационная составляющая в комплексе методов мониторинга состояния действующих теплопроводов, он хорошо вписывается в процесс эксплуатации и конструктивные особенности прокладок ТС.

Тепловая азросъемка в ИК-диапазоне. Метод очень эффективен для планирования ремонтов и выявления участков с повышенными тепловыми потерями. Съемку необходимо проводить весной (март-апрель) и осенью (октябрь-ноябрь), когда система отопления работает, но снега на земле нет. Недостатком метода является высокая стоимость проведения обследования.

Метод акустической эмиссии. Метод, проверенный в мировой практике и позволяющий точно определять местоположение дефектов стального трубопровода, находящегося под изменяемым давлением, но по условиям применения на действующих ТС имеет ограниченную область использования.

Метод магнитной памяти металла. Метод хорош для выявления участков с повышенным напряжением металла при непосредственном контакте с трубопроводом ТС. Используется там, где можно прокатывать каретку по голому металлу трубы, этим обусловлена и ограниченность его применения.

Метод наземного тепловизионного обследования с помощью тепловизора. При доступной поверхности трассы, желательном с однородным покрытием, наличием точной исполнительной документации, с применением специального программного обеспечения, может очень хорошо показывать состояние обследуемого участка. По вышеназванным условиям применение возможно только на 10% старых прокладок. В некоторых случаях метод

эффективен для поиска утечек.

Метод магнитной томографии металла теплопроводов с поверхности земли. Метод имеет мало статистики, и пока трудно сказать что-либо определенное о его эффективности в условиях города.

Схема формирования плана проектирования переключков на основе данных мониторинга состояния прокладок ТС представлена на рисунке 1.3.2.

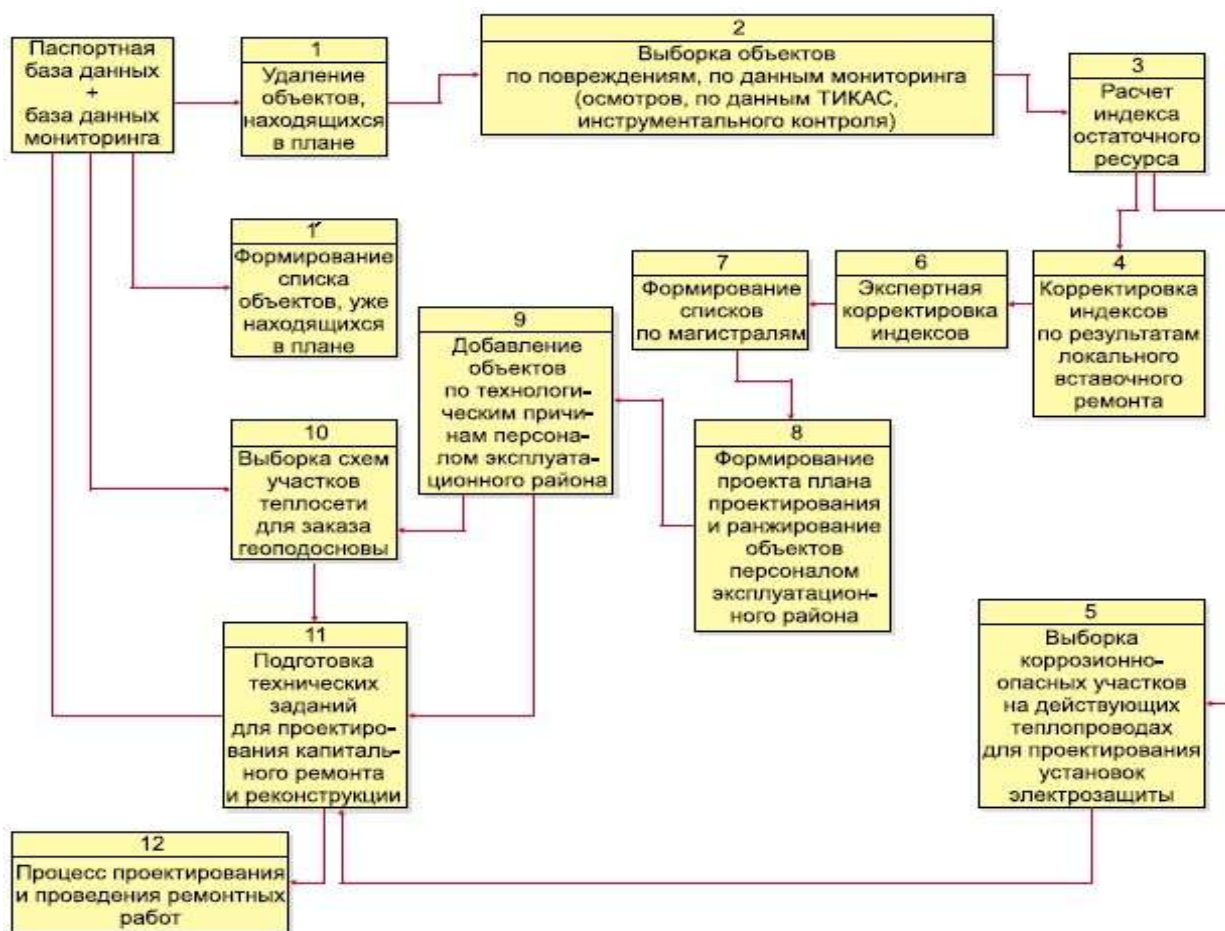


Рисунок 1.3.2 - Схема формирования плана проектирования и переключков

Согласно п.6.82 МДК 4-02.2001 «Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения»:

Тепловые сети, находящиеся в эксплуатации, должны подвергаться следующим испытаниям:

- гидравлическим испытаниям с целью проверки прочности и плотности трубопроводов, их элементов и арматуры;
- испытаниям на максимальную температуру теплоносителя

(температурным испытаниям) для выявления дефектов трубопроводов и оборудования тепловой сети, контроля над их состоянием, проверки компенсирующей способности тепловой сети;

- испытаниям на тепловые потери для определения фактических тепловых потерь теплопроводами в зависимости от типа строительно-изоляционных конструкций, срока службы, состояния и условий эксплуатации;
- испытаниям на гидравлические потери для получения гидравлических характеристик трубопроводов;
- испытаниям на потенциалы блуждающих токов (электрическим измерениям для определения коррозионной агрессивности грунтов и опасного действия блуждающих токов на трубопроводы подземных тепловых сетей).

Все виды испытаний должны проводиться отдельно. Совмещение во времени двух видов испытаний не допускается.

На каждый вид испытаний должна быть составлена рабочая программа, которая утверждается главным инженером органа эксплуатации тепловых сетей (далее по тексту – ОЭТС).

При получении тепловой энергии от источника тепла, принадлежащего другой организации, рабочая программа согласовывается с главным инженером этой организации.

За два дня до начала испытаний утвержденная программа передается диспетчеру ОЭТС и руководителю источника тепла для подготовки оборудования и установления требуемого режима работы сети.

Рабочая программа испытания должна содержать следующие данные:

- задачи и основные положения методики проведения испытания;
- перечень подготовительных, организационных и технологических мероприятий;
- последовательность отдельных этапов и операций во время испытания;
- режимы работы оборудования источника тепла и тепловой сети (расход и параметры теплоносителя во время каждого этапа испытания);

- схемы работы насосно-подогревательной установки источника тепла при каждом режиме испытания;
- схемы включения и переключений в тепловой сети;
- сроки проведения каждого отдельного этапа или режима испытания;
- точки наблюдения, объект наблюдения, количество наблюдателей в каждой точке;
- оперативные средства связи и транспорта;
- список ответственных лиц за выполнение отдельных мероприятий

Гидравлическое испытание на прочность и плотность тепловых сетей, находящихся в эксплуатации, должно быть проведено после капитального ремонта до начала отопительного периода. Испытание проводится по отдельным отходящим от источника тепла магистралям при отключенных водонагревательных установках источника тепла, отключенных системах теплоснабжения, при открытых воздушниках на тепловых пунктах потребителей. Магистрали испытываются целиком или по частям в зависимости от технической возможности обеспечения требуемых параметров, а также наличия оперативных средств связи между диспетчером ОЭТС, персоналом источника тепла и бригадой, проводящей испытание, численности персонала, обеспеченности транспортом.

Каждый участок тепловой сети должен быть испытан пробным давлением, минимальное значение которого должно составлять 1,25 рабочего давления. Значение рабочего давления устанавливается техническим руководителем ОЭТС в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.

Максимальное значение пробного давления устанавливается в соответствии с указанными правилами и с учетом максимальных нагрузок, которые могут принять на себя неподвижные опоры.

В каждом конкретном случае значение пробного давления устанавливается техническим руководителем ОЭТС в допустимых пределах,

указанных выше.

При гидравлическом испытании на прочность и плотность давление в самых высоких точках тепловой сети доводится до значения пробного давления за счет давления, развиваемого сетевым насосом источника тепла или специальным насосом из опрессовочного пункта.

При испытании участков тепловой сети, в которых по условиям профиля местности сетевые и стационарные опрессовочные насосы не могут создать давление, равное пробному, применяются передвижные насосные установки и гидравлические прессы.

Длительность испытаний пробным давлением устанавливается главным инженером ОЭТС, но должна быть не менее 10 мин с момента установления расхода подпиточной воды на расчетном уровне. Осмотр производится после снижения пробного давления до рабочего.

Тепловая сеть считается выдержавшей гидравлическое испытание на прочность и плотность, если при нахождении ее в течение 10 мин под заданным пробным давлением значение подпитки не превысило расчетного давления.

Температура воды в трубопроводах при испытаниях на прочность и плотность не должна превышать 40 °С.

Периодичность проведения испытания тепловой сети на максимальную температуру теплоносителя (далее - температурные испытания) определяется руководителем ОЭТС.

Температурным испытаниям должна подвергаться вся сеть от источника тепла до тепловых пунктов систем теплоснабжения.

Температурные испытания должны проводиться при устойчивых суточных плюсовых температурах наружного воздуха.

За максимальную температуру следует принимать максимально достижимую температуру сетевой воды в соответствии с утвержденным температурным графиком регулирования отпуска тепла на источнике.

Температурные испытания тепловых сетей, находящихся в эксплуатации длительное время и имеющих ненадежные участки, должны проводиться после ремонта и предварительного испытания этих сетей на прочность и плотность, но не позднее, чем за 3 недели до начала отопительного периода.

Температура воды в обратном трубопроводе при температурных испытаниях не должна превышать 90 °С. Попадание высокотемпературного теплоносителя в обратный трубопровод не допускается во избежание нарушения нормальной работы сетевых насосов и условий работы компенсирующих устройств.

Для снижения температуры воды, поступающей в обратный трубопровод, испытания проводятся с включенными системами отопления, присоединенными через смесительные устройства (элеваторы, смесительные насосы) и водоподогреватели, а также с включенными системами горячего водоснабжения, присоединенными по закрытой схеме и оборудованными автоматическими регуляторами температуры.

На время температурных испытаний от тепловой сети должны быть отключены:

- отопительные системы детских и лечебных учреждений;
- отопительные системы детских и лечебных учреждений;
- неавтоматизированные системы горячего водоснабжения, присоединенные по закрытой схеме;
- системы горячего водоснабжения, присоединенные по открытой схеме

Отключение тепловых пунктов и систем теплоснабжения производится первыми со стороны тепловой сети задвижками, установленными на подающем и обратном трубопроводах тепловых пунктов, а в случае неплотности этих задвижек - задвижками в камерах на ответвлениях к тепловым пунктам. В местах, где задвижки не обеспечивают плотности отключения, необходимо устанавливать заглушки.

Испытания по определению тепловых потерь в тепловых сетях должны

проводиться один раз в пять лет на магистралях, характерных для данной тепловой сети по типу строительно-изоляционных конструкций, сроку службы и условиям эксплуатации, с целью разработки нормативных показателей и нормирования эксплуатационных тепловых потерь, а также оценки технического состояния тепловых сетей. График испытаний утверждается техническим руководителем ОЭТС.

Испытания по определению гидравлических потерь в водяных тепловых сетях должны проводиться один раз в пять лет на магистралях, характерных для данной тепловой сети по срокам и условиям эксплуатации, с целью определения эксплуатационных гидравлических характеристик для разработки гидравлических режимов, а также оценки состояния внутренней поверхности трубопроводов. График испытаний устанавливается техническим руководителем ОЭТС.

Испытания тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери проводятся при отключенных ответвлениях тепловых пунктах систем теплоснабжения.

При проведении любых испытаний абоненты за три дня до начала испытаний должны быть предупреждены о времени проведения испытаний и сроке отключения систем теплоснабжения с указанием необходимых мер безопасности. Предупреждение вручается под расписку ответственному лицу потребителя.

Техническое обслуживание и ремонт

ОЭТС должны быть организованы техническое обслуживание и ремонт тепловых сетей.

Ответственность за организацию технического обслуживания и ремонта несет административно-технический персонал, за которым закреплены тепловые сети.

Объем технического обслуживания и ремонта должен определяться необходимостью поддержания работоспособного состояния тепловых сетей.

При техническом обслуживании следует проводить операции контрольного характера (осмотр, надзор за соблюдением эксплуатационных инструкций, технические испытания и проверки технического состояния) и технологические операции восстановительного характера (регулирование и наладка, очистка, смазка, замена вышедших из строя деталей без значительной разборки, устранение различных мелких дефектов).

Основными видами ремонтов тепловых сетей являются капитальный и текущий ремонты.

При капитальном ремонте должны быть восстановлены исправность и полный или близкий к полному ресурсу установок с заменой или восстановлением любых их частей, включая базовые.

При текущем ремонте должна быть восстановлена работоспособность установок, заменены и (или) восстановлены отдельные их части.

Система технического обслуживания и ремонта должна носить предупредительный характер.

При планировании технического обслуживания и ремонта должен быть проведен расчет трудоемкости ремонта, его продолжительности, потребности в персонале, а также материалах, комплектующих изделиях и запасных частях.

На все виды ремонтов необходимо составить годовые и месячные планы (графики). Годовые планы ремонтов утверждает главный инженер организации.

Планы ремонтов тепловых сетей организации должны быть увязаны с планом ремонта оборудования источников тепла.

В системе технического обслуживания и ремонта должны быть предусмотрены:

- ✓ подготовка технического обслуживания и ремонтов;
- ✓ вывод оборудования в ремонт;
- ✓ оценка технического состояния тепловых сетей и составление дефектных ведомостей;

- ✓ проведение технического обслуживания и ремонта;
- ✓ приемка оборудования из ремонта;
- ✓ контроль и отчетность о выполнении технического обслуживания и ремонта.

Руководствуясь пунктом 5 статьи 13 Федерального закона от 23.11.2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» собственники жилых домов, собственники помещений в многоквартирных домах, введенных в эксплуатацию на день вступления Закона № 261-ФЗ в силу, обязаны в срок до 1 января 2012 года обеспечить оснащение таких домов приборами учета используемых воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию. При этом многоквартирные дома в указанный срок должны быть оснащены коллективными (общедомовыми) приборами учета используемых коммунальных ресурсов, а также индивидуальными и общими (для коммунальной квартиры) приборами учета.

В настоящее время потребители тепловой энергии, приборами учета тепловой энергии не оборудованы. В перспективе необходимо оборудовать приборами учета всех потребителей и стремиться к снижению количества потребителей, которые осуществляют плату за тепловую энергию расчетным способом. Стоит также отметить, что установку приборов учета рекомендуется осуществлять с комплексной реконструкцией теплового пункта каждого отдельного потребителя. В настоящее время состояние тепловых пунктов потребителей, по результатам визуального осмотра инженерной группой ООО «Электронсервис» (рисунок 1.3.3) признано неудовлетворительным.

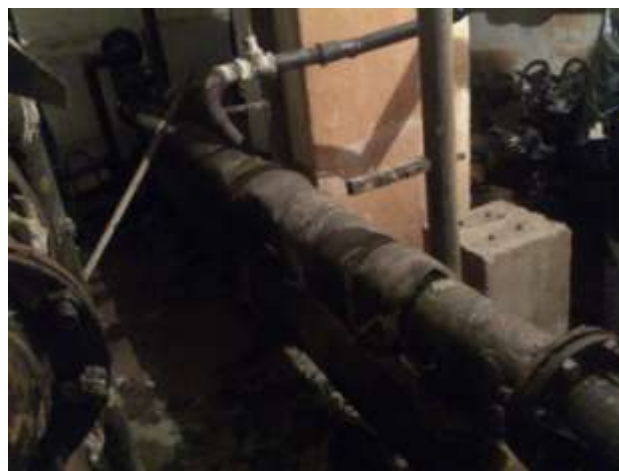


Рис. 1.3.3 – Состояние тепловых пунктов потребителей

1.3.1 Тепловые сети котельной ООО «Гортепло»

Общая протяженность тепловых сетей от котельной составляет 1205 м в двухтрубном исчислении. Характеристика сетей по длинам и диаметрам представлена в таблице 1.3.1.1. Схема тепловых сетей приведена на рисунках 1.3.1.1 – 1.3.1.3.



**Рисунок 1.3.1.1 – Схема тепловых сетей котельной
ООО Гортепло» часть 1**

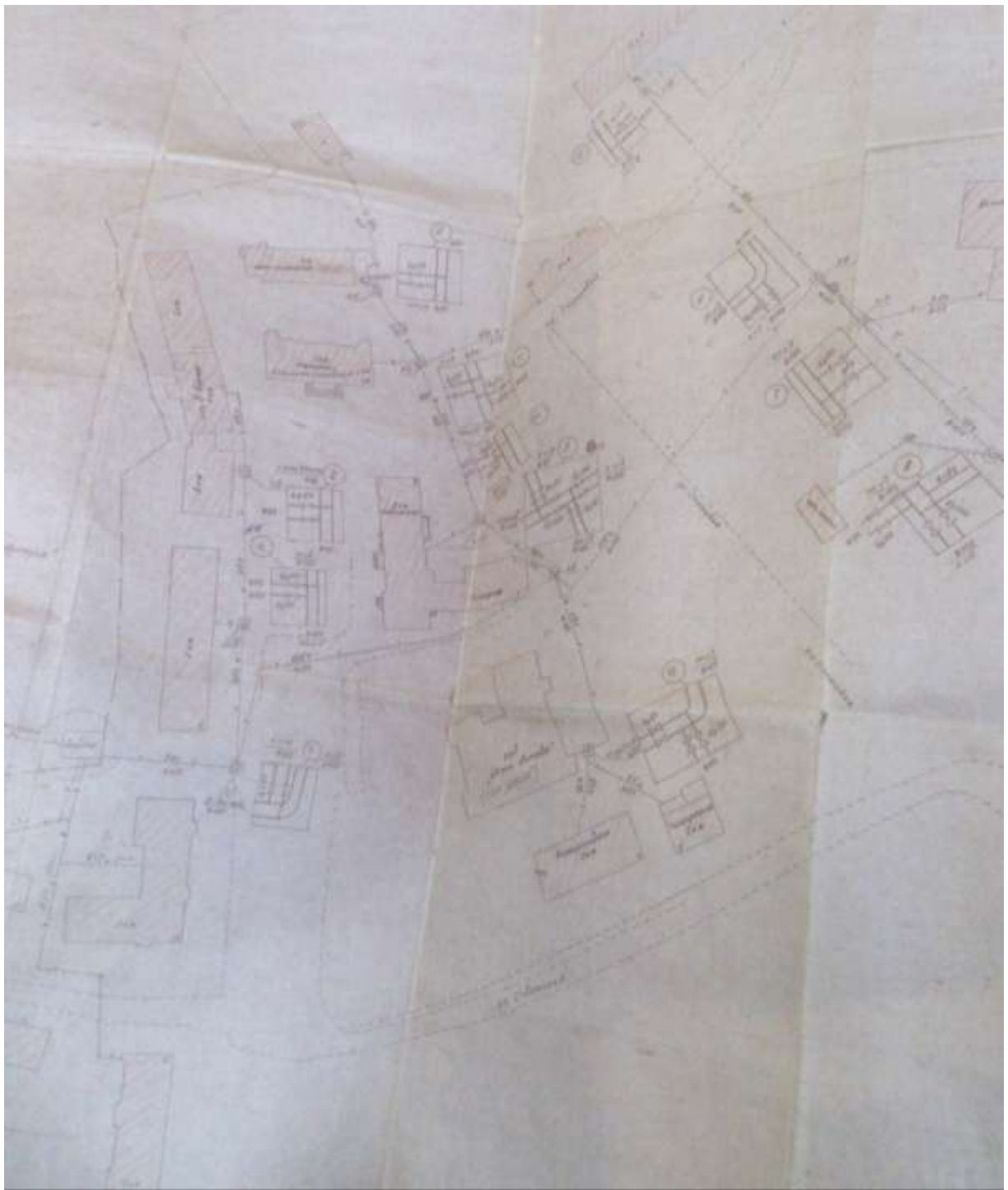


Рис. 1.3.1.2 – Схема тепловых сетей котельной ООО «Гортепло» часть 2.

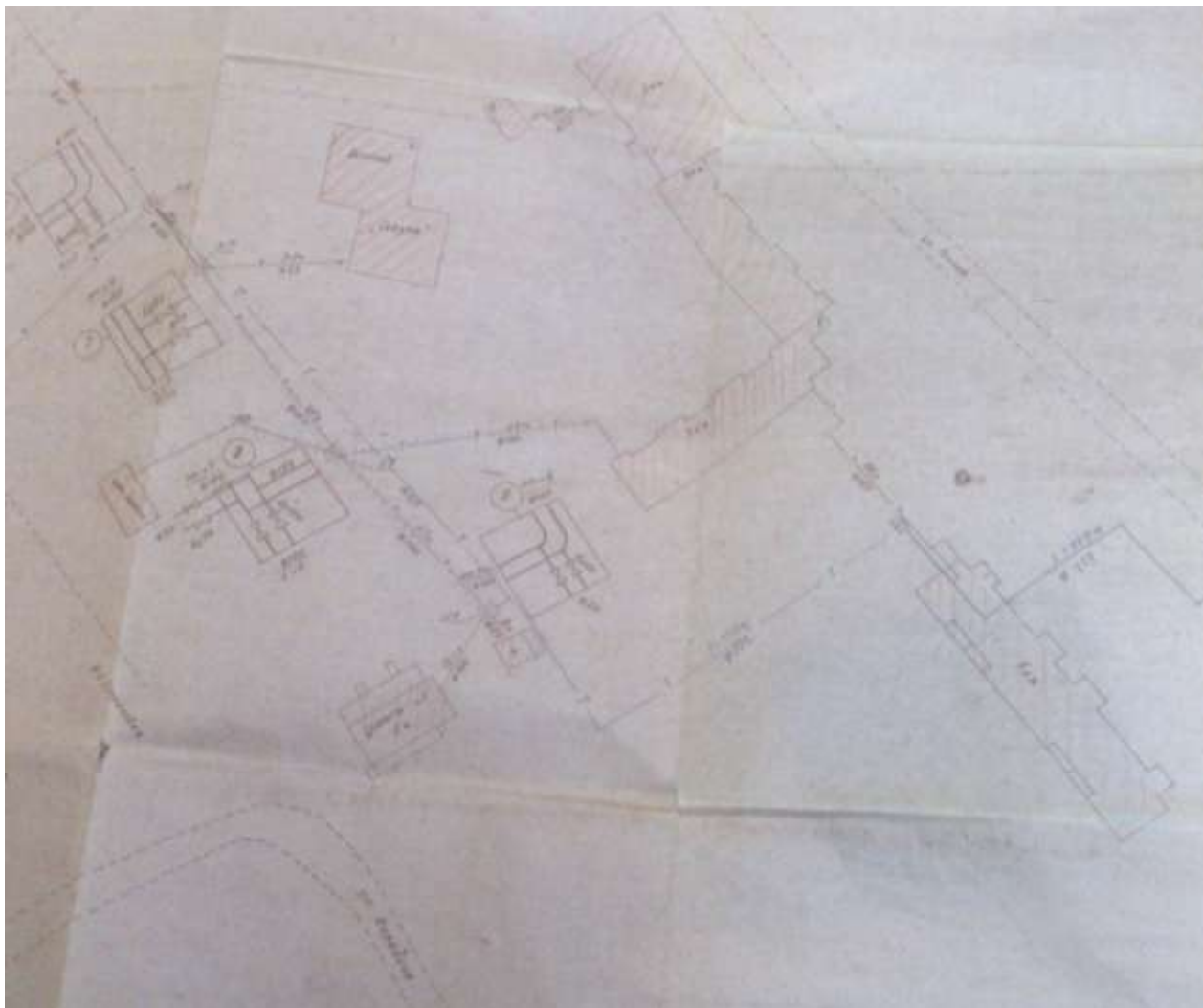


Рис. 1.3.1.3 – Схема тепловых сетей котельной ООО «Гортепло» часть 3.

Таблица 1.3.1.1 Сведения о тепловых сетях от котельной ООО «Гортепло»

Наименование участка	Диаметр, мм	Протяженность, м
Котельная – ТК1	150	35
ТК1 – ТК3	150	125
ТК1 – ТК12	80	85
ТК12 – ТК2	80	85
ТК12 – Цех 8 марта	80	29
ТК3 – ТК10	150	53
ТК10 - Агропром	80	24
Тк10 - Типография	50	25
ТК3 – ТК11	80	33
ТК3 – ТК6	150	115
ТК11 – ТК4	80	53
ТК4 – ТК5	50	27

Наименование участка	Диаметр, мм	Протяженность, м
ТК5 – Страховой пер. 1	50	48
ТК4 – Страховой пер. 2	80	43
ТК6 – ТК13	150	92
ТК6 – ТК7	150	20
ТК7 – Дет. сад «Сказка»	80	30
ТК7 – ТК8	150	49
ТК8 – Нач. школа	50	50
ТК8 – ул. Речная, д. 8	150	64
ТК8 – ТК9	100	47
ТК9 - Ясли	100	18
ТК - ул. Речная, д. 8	150	55

1.3.2 Тепловые сети котельной №1 МУП ЖКХ «Надежда»

Протяженность тепловой сети составляет 1594 м в двухтрубном исчислении. Схема тепловых сетей приведена на рисунках 1.3.2.1. Паспорт тепловой сети отсутствует.



Рисунок 1.3.2.1 – Схема тепловых сетей котельной №1 МУП ЖКХ «Надежда».

**Таблица 1.3.2.1 Сведения о тепловых сетях от котельной №1 МУП ЖКХ
«Надежа»**

Участок	Прямая		Обратная		Тип прокладки	Тип изоляции
	Диаметр	Длина	Диаметр	Длина		
1	200	20	200	20	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
2	150	200	150	200	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		20		20	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		90		90	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
3	134	100	134	100	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
4	130	125	130	125	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
5	100	25	100	25	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
6	80	150	80	150	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
7	76	20	76	20	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		20		20	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		14		14	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		30		30	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		10		10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		10		10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		40		40	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		25		25	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
8	50	200	50	200	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		10		10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		25		25	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		40		40	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		50		50	наружная, подземная канальная	Минеральная вата

Участок	Прямая		Обратная		Тип прокладки	Тип изоляции
	Диаметр	Длина	Диаметр	Длина		
		100		100	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		75		75	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		10		10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		10		10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		10		10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		10		10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		10		10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		10		10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		90		90	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
		20		20	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
9	25	25	25	25	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
	Всего	1594	Всего	1594		
			Итого	3188		

1.3.3 Тепловые сети котельной №2 МУП ЖКХ «Надежда»

Общая протяженность тепловых сетей от котельной составляет 793,6 м в двухтрубном исчислении. Характеристика сетей по длинам и диаметрам, принятая согласно паспорту тепловой сети, представлена в таблице 1.3.3.1. Схема тепловых сетей приведена на рисунке 1.3.3.1.



Рисунок 1.3.3.1 – Схема тепловых сетей котельной №2 МУП ЖКХ «Надежа».

Таблица 1.3.3.1 Сведения о тепловых сетях от котельной №2 МУП ЖКХ «Надежа»

Участок	Прямая		Обратная		Тип прокладки	Тип изоляции
	Диаметр	Длина	Диаметр	Длина		
1	100	79,2	100	79,2	подземная канальная	Минеральная вата
		57,4		57,4	подземная канальная	Минеральная вата
		12,7		12,7	подземная канальная	Минеральная вата
		28,6		28,6	подземная канальная	Минеральная вата
		37,2		37,2	подземная канальная	Минеральная вата
		22		22	подземная канальная	Минеральная вата
		15,1		15,1	подземная канальная	Минеральная вата
		27,2		27,2	подземная канальная	Минеральная вата
		29,4		29,4	подземная канальная	Минеральная вата
		13,7		13,7	подземная канальная	Минеральная вата
		19,5		19,5	подземная канальная	Минеральная вата
		41		41	подземная канальная	Минеральная вата
		2	89	32	89	32

Участок	Прямая		Обратная		Тип прокладки	Тип изоляции
	Диаметр	Длина	Диаметр	Длина		
		25,1		25,1	подземная канальная	Минеральная вата
		12,4		12,4	подземная канальная	Минеральная вата
		33,5		33,5	подземная канальная	Минеральная вата
		3,4		3,4	подземная канальная	Минеральная вата
		36,2		36,2	подземная канальная	Минеральная вата
		12,4		12,4	подземная канальная	Минеральная вата
		6		6	подземная канальная	Минеральная вата
		3,3		3,3	подземная канальная	Минеральная вата
		3		3	подземная канальная	Минеральная вата
3	57	6	57	6	подземная канальная	Минеральная вата
		7,3		7,3	подземная канальная	Минеральная вата
		16,8		16,8	подземная канальная	Минеральная вата
		12		12	подземная канальная	Минеральная вата
		6		6	подземная канальная	Минеральная вата
		5		5	подземная канальная	Минеральная вата
		6,4		6,4	подземная канальная	Минеральная вата
		6,5		6,5	подземная канальная	Минеральная вата
		16		16	подземная канальная	Минеральная вата
		11		11	подземная канальная	Минеральная вата
		6		6	подземная канальная	Минеральная вата
		6,2		6,2	подземная канальная	Минеральная вата
		6		6	подземная канальная	Минеральная вата
		8		8	подземная канальная	Минеральная вата
		22,3		22,3	подземная канальная	Минеральная вата
		25,2		25,2	подземная канальная	Минеральная вата
		8,4		8,4	подземная канальная	Минеральная вата
		7,2		7,2	подземная канальная	Минеральная вата
		6		6	подземная канальная	Минеральная вата
		18,5		18,5	подземная канальная	Минеральная вата
		24		24	подземная канальная	Минеральная вата
		10		10	подземная канальная	Минеральная вата
		2,5		2,5	подземная канальная	Минеральная вата
Наименование участка		Год прокладки		Диаметр, мм		Протяженность, м
1-1		1983		100		383,0
1-2		1983		80		167,3
1-3		1983		50		243,3
ИТОГО:						793,6

1.3.4 Тепловые сети котельной №5 МУП ЖКХ «Надежда»

Общая протяженность тепловых сетей от котельной составляет 1508 м в двухтрубном исчислении. Год прокладки тепловой сети 1983. Схема тепловых сетей приведена на рисунке 1.3.4.1.

Таблица 1.3.4.1. Тепловые сети котельной №5 МУП ЖКХ «Надежда»

Участок	Прямая		Обратная		Тип прокладки	Тип изоляции
	Диаметр	Длина	Диаметр	Длина		
1	80	40	80	40	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
2	80	60	80	60	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
3	80	20	80	20	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
4	80	15	80	15	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
5	80	15	80	15	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
6	80	35	80	35	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
7	100	150	100	150	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
8	100	80	100	80	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
9	100	80	100	80	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
10	100	35	100	35	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
11	100	40	100	40	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
12	100	225	100	225	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
13	100	10	100	10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
14	100	50	100	50	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
15	100	175	100	175	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
16	80	75	80	75	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
17	80	25	80	25	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
18	80	50	80	50	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
19	100	3	100	3	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
20	80	100	80	100	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
21	80	10	80	10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
22	80	10	80	10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
23	100	175	100	175	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
24	80	10	80	10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
25	80	10	80	10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
26	80	10	80	10	наружная, подземная канальная	Минеральная вата
Всего		1508		1508		
	Итого			3016		

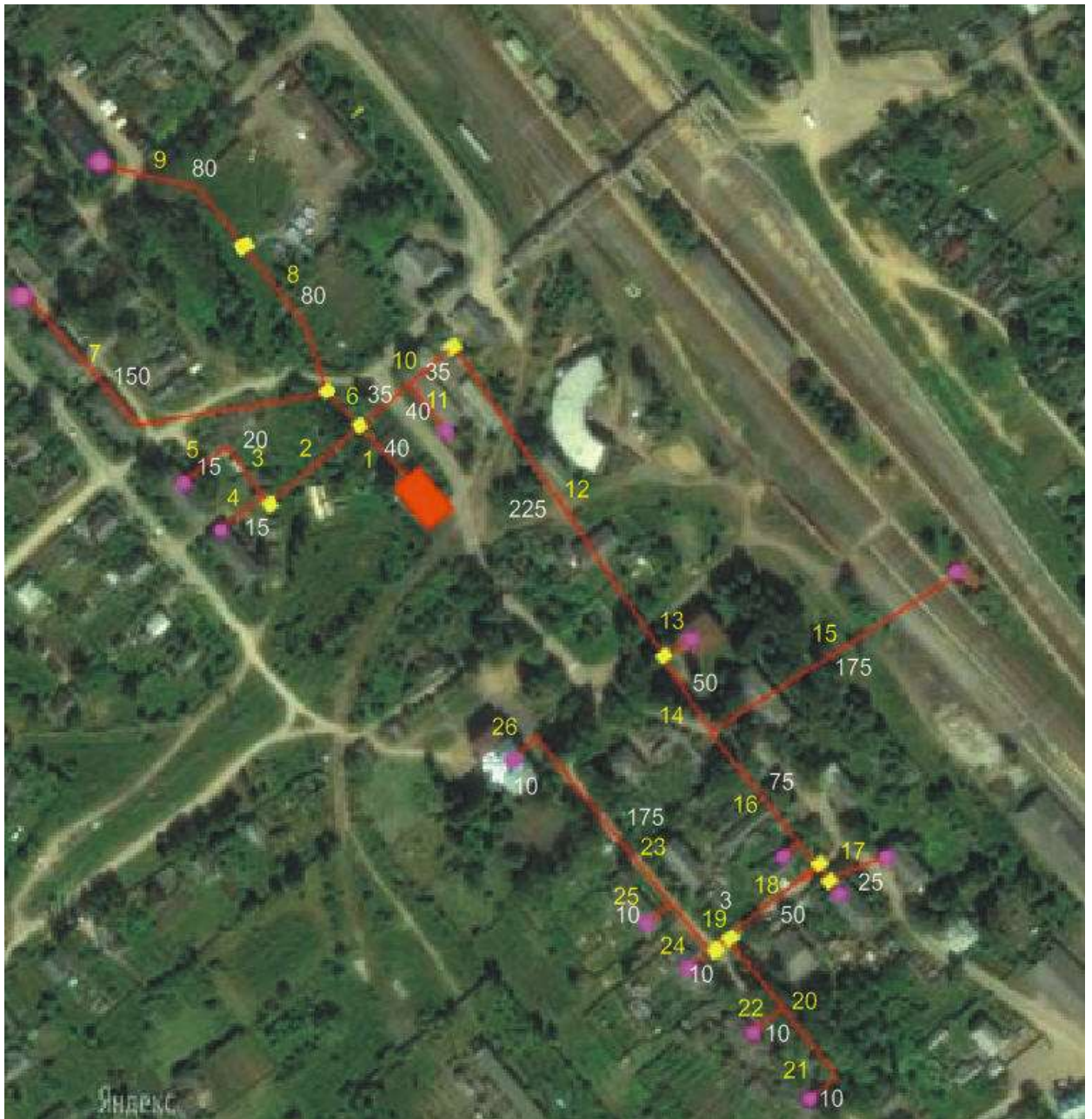


Рисунок 1.3.4.1 – Схема тепловых сетей котельной №5 МУП ЖКХ «Надежа»

1.4. Зоны действия источников тепловой энергии

На территории ГП п. Спирово действуют 4 котельные. Список котельных представлен в п. 1.2. Схемы тепловых сетей централизованного теплоснабжения от котельных ГП п. Спирово представлены в разделе 1.3. Остальные потребители на территории поселения отапливаются от бытовых котлов различных модификаций и печей. Подробное распределение тепловых нагрузок между котельными приведено ниже в п. 1.5.

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

Значения расчетных тепловых нагрузок потребителей ГП п. Спирово, подключенных к системе теплоснабжения, были предоставлены администрацией поселения. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления на территории поселения составляет $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Общая подключенная нагрузка отопления составляет 4,682 Гкал/ч; общая подключённая нагрузка ГВС составляет 0,777 Гкал/час. Суммарная подключенная нагрузка составляет 5,459 Гкал/час.

Подключенные тепловые нагрузки потребителей системы централизованного теплоснабжения представлены в таблице 1.5.1.

Таблица 1.5.1 Подключённые тепловые нагрузки источников теплоснабжения

Наименование источника	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч		
	Отопление	ГВС	ВСЕГО
Котельная ООО «Гортепло»	3,162	0,746	3,908
Котельная №1 МУП ЖКХ «Надежда»	0,327	0,031	0,358
Котельная №2 МУП ЖКХ «Надежда»	0,625	-	0,625
Котельная №5 МУП ЖКХ «Надежда»	0,568	-	0,568

Наименование источника	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч		
	Отопление	ГВС	ВСЕГО
ИТОГО:	4,682	0,777	5,459

Распределение тепловых нагрузок между источниками теплоснабжения показаны на рис. 1.5.1.

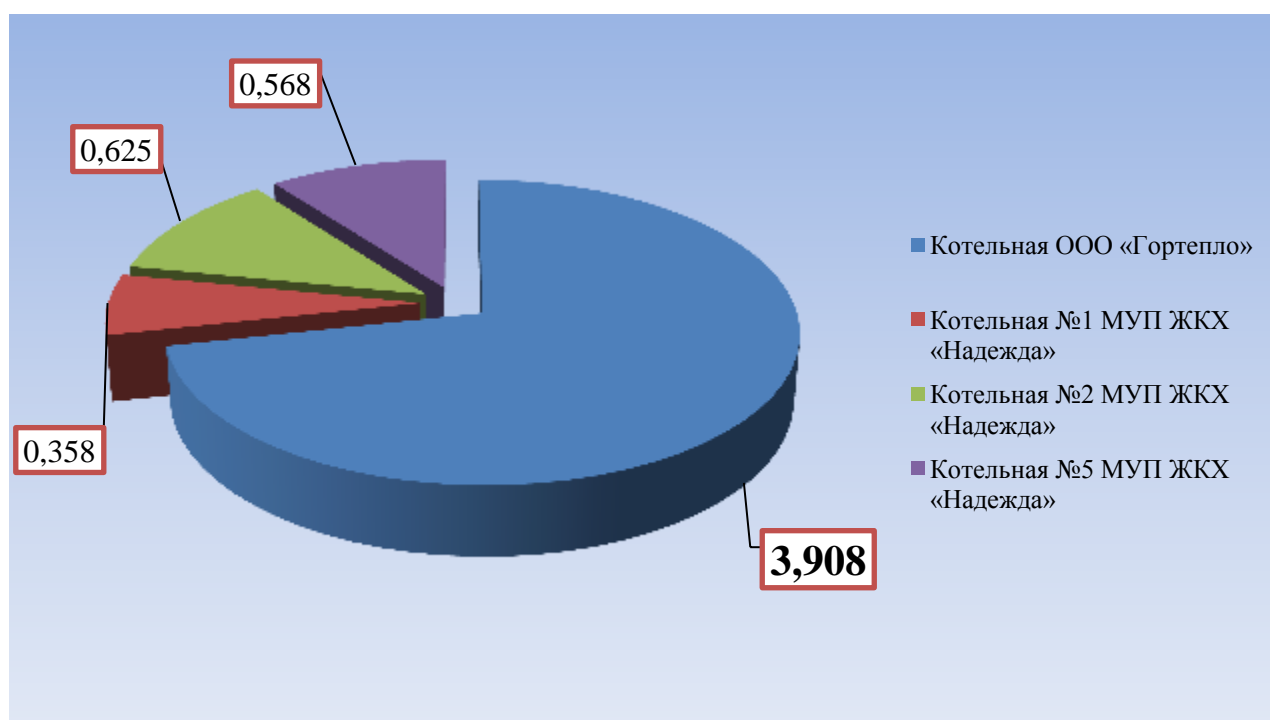


Рисунок 1.5.1 – Распределение подключенных тепловых нагрузок, Гкал/ч

Расчетные значения потребления тепловой энергии за год приведены в таблице 1.5.2.

Таблица 1.5.2 Расчётные значения потребления тепловой энергии

Источник теплоснабжения	Потребление тепловой энергии, Гкал
Котельная ООО «Гортепло»	10396,15
Котельная №1 МУП ЖКХ «Надежда»	1279,23
Котельная №2 МУП ЖКХ «Надежда»	2609,31
Котельная №5 МУП ЖКХ «Надежда»	2338,86
ИТОГО:	16623,55

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

В таблице 1.6.1 и на рисунках 1.6.1 – 1.6.5 представлены баланс тепловой мощности источников теплоснабжения, а так же сведения о резерве тепловой мощности подключения новых потребителей.

Таблица 1.6.1 Балансы тепловой мощности источников теплоснабжения

Наименование источника теплоснабжения	Установленная мощность, Гкал/ч	Расход тепловой энергии на собственные нужды, Гкал/ч	Потери тепловой энергии в тепловых сетях, Гкал/ч	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Резерв тепловой мощности, Гкал/ч
Котельная ООО «Гортепло»	5,16	0,07	0,43	3,908	0,752
Котельная №1 МУП ЖКХ «Надежда»	3,096	0,043	0,619	0,358	2,076
Котельная №2 МУП ЖКХ «Надежда»	3,0	0,042	0,6	0,625	1,733
Котельная №5 МУП ЖКХ «Надежда»	2,2	0,031	0,44	0,568	1,161
ИТОГО	13,46	0,186	2,089	5,459	5,722



Рисунок 1.6.1 – Баланс тепловой мощности котельной ООО «Гортепло» Гкал/ч



Рисунок 1.6.2 – Баланс тепловой мощности котельной №1 МУП ЖКХ «Надежда», Гкал/ч



Рисунок 1.6.3 – Баланс тепловой мощности котельной №2 МУП ЖКХ «Надежда», Гкал/ч



Рисунок 1.6.4 – Баланс тепловой мощности котельной №5 МУП ЖКХ «Надежда», Гкал/ч

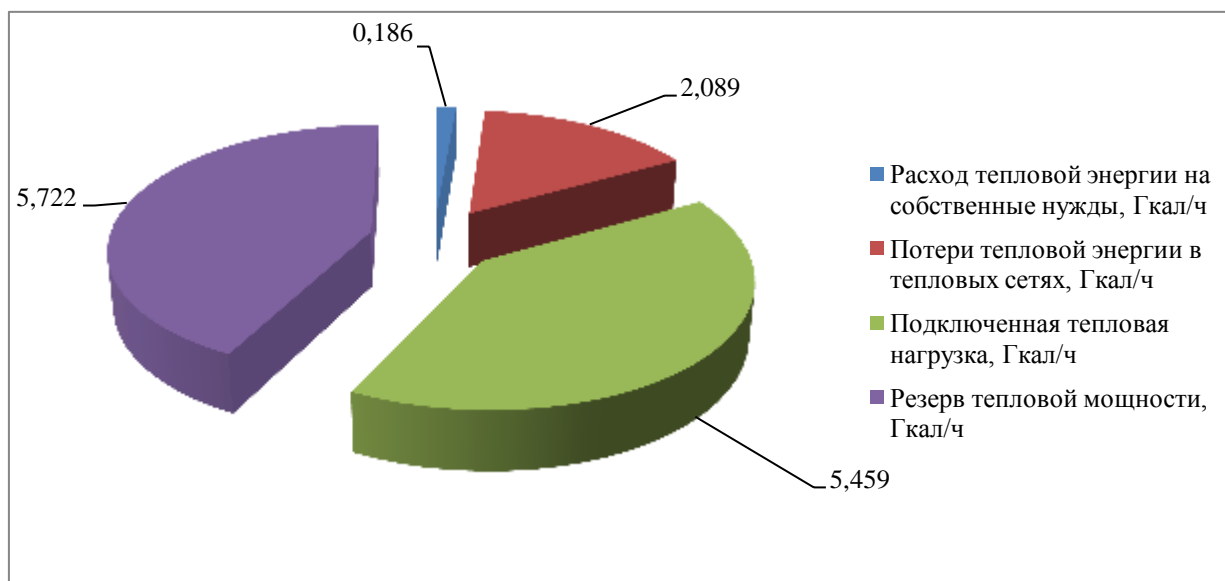


Рисунок 1.6.4 – Баланс тепловой мощности по МО «Городское поселение п. Спирово Спировского района», Гкал/ч

1.7 Балансы теплоносителя

Схемы подготовки воды описаны в разделе 1.2 для каждой котельной отдельно.

Сведения по балансу водоснабжения котельной ООО «Гортепло» приведены ниже. Сведения по балансам водоснабжения котельных МУП ЖКХ «Надежда» отсутствуют.

Расчетные расходы воды котельной ООО «Гортепло»:

В зимний период:

- на подпитку системы теплоснабжения – 2,72 м³/ч (65,28 м³/сут.);
- на приготовление регенерационного раствора – 0,79 м³/рег (2,69 м³/сут.);
- на нужды пожаротушения – 5 л/с.

В летний период:

- на подпитку системы теплоснабжения – 0,48 м³/ч (4,8 м³/сут.);
- на приготовление регенерационного раствора – 0,79 м³/рег (0,237 м³/сут.);
- на нужды пожаротушения – 5 л/с.

Требуемый напор на вводе в здание котельной 13 м.

Расчетный расход производственных сточных вод: в зимний период 0,79 м³/ч (2,69 м³/сут.); в летний период 2,72 м³/ч (0,237 м³/сут.).

1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.

В качестве основного вида топлива для котельных используется природный газ. Резервное топливо отсутствует.

Годовое потребление топлива для каждой котельной представлено в таблице 1.8.1.

Таблица 1.8.1 Потребление топлива в год

Наименование источника теплоснабжения	Потребление природного газа, тыс. м³
Котельная ООО «Гортепло»	1445,19 *
Котельная №1 МУП ЖКХ «Надежда»	322,87
Котельная №2 МУП ЖКХ «Надежда»	368,57
Котельная №5 МУП ЖКХ «Надежда»	320,76
ИТОГО	2467,4

Примечание: * - расчетные данные

Теплотворная способность газа по данным организации поставщика ООО «Тверьрегионгаз» в среднем составляет 8020 ккал/нм³.

1.9 Надёжность теплоснабжения

Применительно к системам теплоснабжения надёжность можно рассматривать как свойства системы:

1. Бесперебойно снабжать потребителей в необходимом количестве тепловой энергией требуемого качества.

2. Не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды.

На выполнение первой из сформулированных в определении надёжности функций, которая обусловлена назначением системы, влияют единичные свойства безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости, режимной управляемости, устойчивости и живучести. Выполнение второй функции, связанной с функционированием

системы, зависит от свойств безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости, безопасности.

Резервирование – один из основных методов повышения надёжности объектов, предполагающий введение дополнительных элементов и возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций. Реализация различных видов резервирования обеспечивает резерв мощности (производительности, пропускной способности) системы теплоснабжения – разность между располагаемой мощностью (производительностью, пропускной способностью) объекта и его нагрузкой в данный момент времени при допустимых значениях параметров режима и показателях качества продукции.

Надёжность системы теплоснабжения можно оценить исходя из показателей износа тепломеханического оборудования.

Показатели (критерии) надёжности

Способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения (далее по тексту – СЦТ) обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения следует определять по трем показателям (критериям):

– **Вероятность безотказной работы системы [P]** - способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 оС, в промышленных зданиях ниже +8 °С, более числа раз установленного нормативами.

– **Коэффициент готовности системы [K_г]** - вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов, допускаемых нормативами. Допускаемое

снижение температуры составляет 2 °С.

– **Живучесть системы [Ж]** - способность системы сохранять свою работо- способность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных остановов (более 54 часов).

- Вероятность безотказной работы [P]

Вероятность безотказной работы [P] для каждого j -го участка трубопровода в течение одного года вычисляется с помощью плотности потока отказов $\omega_j P$

$$P = e^{(-\omega_j P)}$$

Вычисленные на предварительном этапе плотности потока отказов $\omega_j E$ и $\omega_j P$, корректируются по статистическим данным аварий за последние 5 лет в соответствии с оценками показателей остаточного ресурса участка теплопровода для каждой аварии на данном участке путем ее умножения на соответствующие коэффициенты.

Вероятность безотказной работы [P] определяется по формуле:

$$P = e^{-\omega}$$

где: ω – плотность потока учитываемых отказов, сопровождающихся снижением подачи тепловой энергии потребителям

Нормативные (минимально допустимые) показатели вероятности безотказной работы согласно СНиП 41-02-2003 принимаются для:

- источника тепловой энергии – $P_{ИТ} = 0,97$;
- тепловых сетей – $P_{ТС} = 0,90$;
- потребителя теплоты – $P_{ПТ} = 0,99$;
- СЦТ – $P_{СЦТ} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$.

Заказчик вправе устанавливать более высокие показатели вероятности безотказной работы.

Расчеты показателей (критериев) надежности систем теплоснабжения

выполняются с использованием компьютерных программ.

При проектировании тепловых сетей по критерию – вероятность безотказной работы [P] определяются:

по тепловым сетям:

– допустимость проектирования радиальных (лучевых) теплотрасс и в случае необходимости – места размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;

– предельно допустимая длина не резервированных участков теплопроводов до каждого потребителя или теплового пункта;

– достаточность диаметров, выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов, для обеспечения резервной подачи тепловой энергии потребителям при отказах;

– необходимость применения на конкретных участках по условию безотказности надземной прокладки или прокладки в проходных каналах (тоннелях),

Коэффициент готовности системы [E_Г] - *вероятность работоспособного состояния системы*, ее готовности поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру более установленного нормативом числа часов в год.

Коэффициент готовности для j -го участка рассчитывается по формуле:

$$E_{Г} = (5448 - z_1 - z_2 - z_3 - z_4) / 5448;$$

где: z_1 - число часов ожидания нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности (5448 – продолжительность отопительного периода, ч); z_2 - число часов ожидания неготовности источника тепла (при отсутствии данных принимается равным 50 ч).

Оценку готовности энергоисточника рекомендуется производить по фактическим статистическим данным числа часов в год неготовности

следующих узлов энергоисточника за последние 5 лет эксплуатации:

$$z_2 = z_{об} + z_{впу} + z_{тсв} + z_{пар} + z_{топ} + z_{хво} + z_{эл} ;$$

где: $z_{об}$ – основного энергооборудования; $z_{впу}$ – водоподогревательной установки; $z_{тсв}$ – тракта трубопроводов сетевой воды; $z_{пар}$ – тракта паропроводов; $z_{топ}$ – топливообеспечения; $z_{хво}$ – водоподготовительной установки и группы подпитки; $z_{эл}$ – электроснабжения; z_3 - число часов ожидания неготовности участка тепловой сети; z_4 - число часов ожидания неготовности систем теплоиспользования абонента (при отсутствии данных принимается равным 10 ч).

Число часов ожидания неготовности j -го участка тепловой сети:

$$z_3 = t_{в} \omega_j E.$$

где: $t_{в}$ - среднее время восстановления (в часах) теплопровода диаметра d_j (см. СНиП 41-02-2003, табл.2); $\omega_j E$ - плотность потока отказов, используемая для вычисления коэффициента готовности.

Минимально допустимый показатель готовности систем центрального тепло- снабжения к исправной работе согласно п. 6.31 СНиП 41-02-2003 равен 0,97.

Живучесть [Ж] - минимально допустимая величина подачи тепловой энергии потребителям по условию живучести должна быть достаточной для поддержания температуры теплоносителя в трубах и соответственно температуры в помещениях, в подъездах, лестничных клетках, на чердаках и т.п. не ниже +3 °С.

Таблица 1.9.1 Допускаемое снижение подачи тепловой энергии

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования				
		-10	-20	-30	-40	-50
		Допускаемое снижение подачи тепловой энергии, %, до				
300	15	0	0	0	10	22
400	18	0	0	13	21	33
500	22	0	7	26	33	43
600	26	0	20	36	42	50
700	29	0	23	40	45	53
800-1000	40	15	38	50	55	62
до1400	до 54	28	47	59	62	68

Централизованное теплоснабжение потребителей тепловой энергии осуществляется от 4 источников тепловой энергии, список источников представлен в п. 1.2, схема всех тепловых сетей радиально-тупиковая, резервирование, а также кольцевание сетей отсутствует. Менее надежным местом в системе теплоснабжения является участки тепловых сетей, исчерпавшие свой ресурс (95 % от всех тепловых сетей). Данные участки имеют крайне низкую надежность и подвержены частым авариям.

1.10 Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Согласно Постановлению Правительства РФ №1140 от 30.12.2009 г. «Об утверждении стандартов раскрытия информации организациями коммунального комплекса и субъектами естественных монополий, осуществляющих деятельность в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии» раскрытию подлежит следующая информация:

- а) о ценах (тарифах) на регулируемые товары и услуги и надбавках к этим

ценам (тарифам);

б) об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности регулируемых организаций, включая структуру основных производственных затрат (в части регулируемой деятельности);

в) об основных потребительских характеристиках регулируемых товаров и услуг регулируемых организаций и их соответствии государственным и иным утвержденным стандартам качества;

г) об инвестиционных программах и отчетах об их реализации;

д) о наличии (отсутствии) технической возможности доступа к регулируемым товарам и услугам регулируемых организаций, а также о регистрации и ходе реализации заявок на подключение к системе теплоснабжения;

е) об условиях, на которых осуществляется поставка регулируемых товаров и (или) оказание регулируемых услуг;

ж) о порядке выполнения технологических, технических и других мероприятий, связанных с подключением к системе теплоснабжения.

Сведения, подлежащие раскрытию ООО «Гортепло» в части технико-экономических показателей производства и передачи тепловой энергии, представлены в таблице 1.10.1. Сведения по МУП ЖКХ «Надежда» отсутствуют.

Таблица 1.10.1 Сведения, подлежащие раскрытию ООО «Гортепло»

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение	
1	2	3	4	
1	Вид регулируемой деятельности	х	Смешанное производство	
2	Выручка от регулируемой деятельности	тыс.руб.	361 297,43	
3	Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, в том числе:	тыс.руб.	354 078,30	
3.1	Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность)	тыс.руб.	16 523,00	
3.2	Расходы на топливо	тыс.руб.	184 846,20	
3.2.1	газ	Стоимость	тыс.руб.	183 173,30

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение	
1	2	3	4	
	природный по регулируемой цене	Объем	тыс. м3	39,74
		Стоимость 1й единицы объема с учетом доставки (транспортировки)	тыс.руб.	4 609,20
		Способ приобретения	х	прямые договора без торгов
3.2.2	печное топливо	Стоимость	тыс.руб.	1 672,90
		Объем	тонны	117,16
		Стоимость 1й единицы объема с учетом доставки (транспортировки)	тыс.руб.	14,28
		Способ приобретения	х	прямые договора без торгов
		Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность), потребляемую оборудованием, используемым в технологическом процессе:	тыс.руб.	28 548,47
3.3.1	Средневзвешенная стоимость 1 кВт*ч (с учетом мощности)	руб.	4,29	
3.3.2	Объем приобретенной электрической энергии	тыс. кВт*ч	6 654,6500	
3.4	Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс.руб.	1 913,20	
3.5	Расходы на химреагенты, используемые в технологическом процессе	тыс.руб.	3 386,80	
3.6	Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс.руб.	64 060,71	
3.7	Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс.руб.	19 346,33	
3.8	Расходы на амортизацию основных производственных средств, используемых в технологическом процессе	тыс.руб.	1 995,38	
3.9	Расходы на аренду имущества, используемого в технологическом процессе	тыс.руб.	1 440,00	
3.10	Общепроизводственные (цеховые) расходы, в том числе:	тыс.руб.	8 598,00	
3.10.1	Расходы на оплату труда	тыс.руб.	0,00	
3.10.2	Отчисления на социальные нужды	тыс.руб.	0,00	
3.11	Общехозяйственные	тыс.руб.	8 736,81	

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1	2	3	4
	(управленческие) расходы		
3.11.1	Расходы на оплату труда	тыс.руб.	0,00
3.11.2	Отчисления на социальные нужды	тыс.руб.	0,00
3.12	Расходы на ремонт (капитальный и текущий) основных производственных средств	тыс.руб.	11 775,79
3.12.1	Справочно: расходы на капитальный ремонт основных производственных средств	тыс.руб.	6 864,39
3.12.2	Справочно: расходы на текущий ремонт основных производственных средств	тыс.руб.	4 911,40
3.13	Расходы на услуги производственного характера, выполняемые по договорам с организациями на проведение регламентных работ в рамках технологического процесса	тыс.руб.	2 907,61
4	Валовая прибыль от продажи товаров и услуг по регулируемому виду деятельности	тыс.руб.	7 219,13
5	Чистая прибыль от регулируемого вида деятельности	тыс.руб.	5 775,30
5.1	В том числе чистая прибыль на финансирование мероприятий, предусмотренных инвестиционной программой по развитию системы теплоснабжения	тыс.руб.	
6	Установленная тепловая мощность	Гкал/ч	266,9800
7	Присоединенная нагрузка	Гкал/ч	98,0400
8	Объем вырабатываемой регулируемой организацией тепловой энергии	тыс. Гкал	248,3800
8.1	Справочно: объем тепловой энергии на технологические нужды производства	тыс. Гкал	0,0000
9	Объем покупаемой регулируемой организацией тепловой энергии	тыс. Гкал	18,6370
10	Объем тепловой энергии, отпускаемой потребителям, в том числе:	тыс. Гкал	420,0620
10.1	По приборам учета	тыс. Гкал	46,4320
10.2	По нормативам потребления (расчетным методом)	тыс. Гкал	373,6300
11	Технологические потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям	%	9,19

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1	2	3	4
12	Справочно: потери тепла через изоляцию труб	тыс.Гкал	40,3400
13	Протяженность магистральных сетей и тепловых вводов (в однетрубном исчислении)	км	42,20
14	Протяженность разводящих сетей (в однетрубном исчислении)	км	182,20
15	Количество теплоэлектростанций	ед.	0
16	Количество тепловых станций и котельных	ед.	25
17	Количество тепловых пунктов	ед.	7
18	Среднесписочная численность основного производственного персонала	чел.	310
19	Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть	кг у.т./Гкал	184,00
20	Удельный расход электрической энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть	кВт*ч/Гкал	26,79
21	Удельный расход холодной воды на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть	куб. м/Гкал	0,57
22	Комментарии	х	

Для снижения себестоимости тепловой энергии, необходимо произвести ряд энергосберегающих мер, в частности произвести перекладку предельно изношенных тепловых сетей.

Для повышения эффективности работы теплогенерирующего оборудования и систем транспорта и распределения тепловой энергии рекомендуется проводить энергетические обследования оборудования не реже одного раза в пять лет и своевременно проводить ремонты.

1.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения





Действующие тарифы на тепловую энергию (2013 год) приведены ниже. Потребители тепловой энергии, чьи здания не оборудованы приборами учета, производят оплату исходя из тарифа за единицу общей отапливаемой площади.

ООО «Гортепло» - 1564,08 / 1617,71 руб./Гкал (население / прочие);

МУП ЖКХ «Надежда» - 1813,15 руб./Гкал.

1.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения

Из комплекса существующих проблем препятствующих организации качественного теплоснабжения можно выделить следующие требующие немедленного устранения:

-  предельный износ тепловых сетей;
-  отсутствие приборов учета у потребителей;
-  отсутствие автоматизированных тепловых пунктов у потребителей;
-  отсутствие единой технической и эксплуатационной документации по источникам тепловой энергии и отсутствие единой системы диспетчеризации источников теплоснабжения.

Износ сетей – наиболее существенная проблема организации качественного теплоснабжения. Старение тепловых сетей приводит как к снижению надежности, вызванному коррозией и усталостью металла, так и разрушению изоляции. Разрушение изоляции в свою очередь приводит к тепловым потерям и значительному снижению температуры теплоносителя на вводах потребителей. Отложения, образовавшиеся в тепловых сетях за время эксплуатации в результате коррозии, отложений солей жесткости и прочих причин, снижают качество сетевой воды. Также отложения уменьшают проходной (внутренний) диаметр трубопроводов, что приводит к снижению давления воды на вводе у потребителей и повышению давления в прямой магистрали на источнике, а следовательно увеличению затрат на

электроэнергию вследствие необходимости задействования дополнительных мощностей сетевых насосов.

В настоящий момент износ тепловых сетей МО «Городское поселение п. Спирово Спировского района» превышает 80...85%, за исключением отдельных участков. Утечки теплоносителя в разы превышают допустимые нормы.

Повышение качества теплоснабжения может быть достигнуто путем замены трубопроводов и реконструкции тепловых сетей.

Отсутствие приборов учета у потребителей не позволяет оценить фактическое потребление тепловой энергии каждым потребителем. Установка приборов учета, позволит производить оплату за фактически потребленную тепловую энергию и правильно осуществлять прогнозирование подачи тепловой энергии потребителям.

Отсутствие автоматики тепловых пунктов у потребителей – приводит к перетопам в переходные периоды работы системы теплоснабжения. Установка автоматики позволит улучшить параметры микроклимата в отапливаемых помещениях и снизить затраты денежных средств на нужды отопления. Кроме того на сегодняшний момент тепловые пункты потребителей находятся в неудовлетворительном состоянии и требуют полной реконструкции.

Отсутствие единой технической и эксплуатационной документации по источникам тепловой энергии и отсутствие единой системы диспетчеризации источников теплоснабжения не позволяет в полной мере осуществить комплексную оценку работы систем теплоснабжения. Система единой диспетчеризации работы системы теплоснабжения позволит существенно повысить качество тепловой энергии и избежать аварийных отключений потребителей.

Из рассмотренных выше проблем, наиболее существенными являются износ тепловых сетей и тепловых пунктов. Решению данных проблем следует

уделить особое внимание.

Организация надежного и безопасного теплоснабжения МО «Городское поселение п. Спирово Спировского района» – это комплекс организационно-технических мероприятий, из которых можно выделить следующие:

- ✚ оценка остаточного ресурса тепловых сетей и тепловых пунктов потребителей;
- ✚ разработка плана перекладки тепловых сетей и реконструкции тепловых пунктов;
- ✚ диспетчеризация работы системы теплоснабжения;
- ✚ разработка методов определения мест утечек.

Остаточный ресурс тепловых сетей – коэффициент, характеризующий реальную степень готовности системы и ее элементов к надежной работе в течение заданного временного периода.

Оценку остаточного ресурса обычно проводят с помощью инженерной диагностики - надежного, но трудоемкого и дорогостоящего метода обнаружения потенциальных мест отказов. В связи с этим для определения перечня участков тепловых сетей, которые в первую очередь нуждаются в комплексной диагностике, следует проводить расчет надежности. Этот расчет должен базироваться на статистических данных об авариях, результатах осмотров и технической диагностики на рассматриваемых участках тепловых сетей за период не менее пяти лет.

План перекладки тепловых сетей – документ, содержащий график проведения ремонтно-восстановительных работ на тепловых сетях с указанием перечня участков тепловых сетей, подлежащих перекладке или ремонту.

Диспетчеризация - организация круглосуточного контроля состояния тепловых сетей и работы оборудования систем теплоснабжения.

Разработка методов определения мест утечек – методы, применяемые на предприятии и не нашедшие применения, описаны в п. 1.3.

ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

На этапе сбора исходных данных для разработки Схемы теплоснабжения ГП п. Спирово Администрацией района была предоставлена информация о планируемой застройке на 2013-2025 гг.

Строительства новых промышленных предприятий и других потребителей с использованием тепловой энергии в технологических процессах или на нужды отопления, вентиляции и ГВС нет. План перспективной застройки других потребителей отсутствует.

2.1 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации

Требования к энергетической эффективности жилых и общественных зданий приведены в ФЗ №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», ФЗ № 190 «О теплоснабжении».

В соответствии с указанными документами, проектируемые и реконструируемые жилые, общественные и промышленные здания, должны проектироваться согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

Данные строительные нормы и правила устанавливают требования к тепловой защите зданий в целях экономии энергии при обеспечении санитарногигиенических и оптимальных параметров микроклимата помещений и долговечности ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Требования к повышению тепловой защиты зданий и сооружений,

основных потребителей энергии, являются важным объектом государственного регулирования в большинстве стран мира. Эти требования рассматриваются также с точки зрения охраны окружающей среды, рационального использования не возобновляемых природных ресурсов и уменьшения влияния "парникового" эффекта и сокращения выделений двуокиси углерода и других вредных веществ в атмосферу.

Данные нормы затрагивают часть общей задачи энергосбережения в зданиях. Одновременно с созданием эффективной тепловой защиты, в соответствии с другими нормативными документами принимаются меры по повышению эффективности инженерного оборудования зданий, снижению потерь энергии при ее выработке и транспортировке, а также по сокращению расхода тепловой и электрической энергии путем автоматического управления и регулирования оборудования и инженерных систем в целом.

Нормы по тепловой защите зданий гармонизированы с аналогичными зарубежными нормами развитых стран. Эти нормы, как и нормы на инженерное оборудование, содержат минимальные требования, и строительство многих зданий может быть выполнено на экономической основе с существенно более высокими показателями тепловой защиты, предусмотренными классификацией зданий по энергетической эффективности.

Данные нормы и правила распространяются на тепловую защиту жилых, общественных, производственных, сельскохозяйственных и складских зданий и сооружений (далее - зданий), в которых необходимо поддерживать определенную температуру и влажность внутреннего воздуха.

Согласно СНиП 23-02-2003, энергетическую эффективность жилых и общественных зданий следует устанавливать в соответствии с классификацией по таблице 2.1.1.

Присвоение классов D, E на стадии проектирования не допускается.

Классы А, В устанавливаются для вновь возводимых и реконструируемых зданий на стадии разработки проекта и впоследствии их уточняют по результатам эксплуатации.

Для достижения классов А, В органам администраций субъектов Российской Федерации рекомендуется применять меры по экономическому стимулированию участников проектирования и строительства.

Класс С устанавливается при эксплуатации вновь возведенных и реконструированных зданий согласно разделу 11 СНиП 23-02-2003.

Классы D, E устанавливаются при эксплуатации возведенных до 2000 г. зданий с целью разработки органами администраций субъектов Российской Федерации очередности и мероприятий по реконструкции этих зданий. Классы для эксплуатируемых зданий следует устанавливать по данным измерения энергопотребления за отопительный период согласно таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1 Классы энергетической эффективности зданий

Обозначение класса	Наименование класса энергетической эффективности	Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания $q_{h\ des}$ от нормативного, %	Рекомендуемые мероприятия органами администрации субъектов РФ
Для новых и реконструированных зданий			
А	Очень высокий	Менее минус 51	Экономическое стимулирование
В	Высокий	От минус 10 до минус 50	То же
С	Нормальный	От плюс 5 до минус 9	-
Для существующих зданий			
D	Низкий	От плюс 6 до плюс 75	Желательна реконструкция
E	Очень низкий	Более 76	Необходимо утепление здания в ближайшей

Нормами установлены три показателя тепловой защиты здания:

- 1) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов

ограждающих конструкций здания;

2) санитарно-гигиенический, включающий температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температуру на внутренней поверхности выше температуры точки росы;

3) удельный расход тепловой энергии на отопление здания, позволяющий варьировать величинами теплозащитных свойств различных видов ограждающих конструкций зданий с учетом объемно-планировочных решений здания и выбора систем поддержания микроклимата для достижения нормируемого значения этого показателя.

Сопротивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, ограждающих конструкций, а также окон и фонарей (с вертикальным остеклением или с углом наклона более 45°) следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяемых по таблице 2.1.2 СНиП 23-02-2003, в зависимости от градусо-суток района строительства D_d , $\text{°C} \cdot \text{сут}$.

Таблица 2.1.2 Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Здания и помещения, коэффициенты а и в.	Градусо-сутки отопительного периода D_d , $\text{°C} \cdot \text{сут}$	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче R_{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, ограждающих конструкций				
		Стен	Покрытый и перекрытый над проездами	Перекрытый чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
Жилые, лечебно-	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4

Здания и помещения, коэффициенты а и б.	Градусо-сутки отопительного периода $D_d, ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче $R_{req}, \text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$, ограждающих конструкций				
		Стен	Покрытый и перекрытый над проездами	Перекрытый чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	8000	4,2	6,2	5,5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
а	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
б	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, производственные и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимом	2000	1,8	2,4	2,0	0,3	0,3
	4000	2,4	3,2	2,7	0,4	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,5	0,4
	8000	3,6	4,8	4,1	0,6	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,7	0,5
12000	4,8	6,4	5,5	0,8	0,55	
а	-	0,0003	0,0004	0,00035	0,00005	0,000025
б	-	1,2	1,6	1,3	0,2	0,25
Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
	8000	2,6	3,5	2,6	0,4	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,4
	12000	3,4	4,5	3,4	0,5	0,45
а	-	0,0002	0,00025	0,0002	0,000025	0,000025
б	-	1,0	1,5	1,0	0,2	0,15

2.2 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой мощности и теплоносителя с разделением по видам потребления в расчетных элементах территориального деления в зоне действия централизованного теплоснабжения

На этапе сбора исходных данных для разработки Схемы теплоснабжения ГП п. Спирово Администрацией района была предоставлена информация о планируемой застройке на 2013-2025 гг.

Строительства новых промышленных предприятий и других потребителей с использованием тепловой энергии в технологических процессах или на нужды отопления, вентиляции и ГВС нет. План перспективной застройки других потребителей отсутствует.

ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Электронная модель системы теплоснабжения позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые тепловые сети, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Модель предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (далее по тексту - ИТП) и центральных тепловых пунктов (далее по тексту - ЦТП) по нескольким десяткам схемных решений, применяемых на территории России.

Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети.

Расчет тепловых потерь ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

В настоящий момент программные продукты позволяющие составлять электронные модели существуют в следующих вариантах:

- ZuluThermo - расчеты тепловых сетей для ГИС Zulu;
- ZuluArcThermo - расчеты тепловых сетей для ESRI ArcGIS;
- ZuluNetTools - ActiveX-компоненты для расчетов инженерных сетей.

Состав задач:

- построение расчетной модели тепловой сети;
- паспортизация объектов сети;
- наладочный расчет тепловой сети;
- поверочный расчет тепловой сети;

- конструкторский расчет тепловой сети;
- расчет требуемой температуры на источнике;
- коммутационные задачи;
- построение пьезометрического графика;
- расчет нормативных потерь тепла через изоляцию;
- построение расчетной модели тепловой сети.

Поверочный расчет тепловой сети:

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями.

Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

Пьезометрический график

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (поверочного).

Электронная модель не разрабатывалась в связи с тем, что численность поселения составляет менее 100 тыс. чел.

ГЛАВА 4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ

4.1 Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей и располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии

Данные расчетов резервов тепловой мощности приведены в таблице 4.1.1.

Резервы тепловой мощности выявлены во всех котельных. Наличие резервов тепловой энергии дает возможность проводить точечную застройку, а также выполнять реконструкцию существующих зданий с увеличением тепловых нагрузок.

Из таблицы видно, что наибольший резерв тепловой мощности имеется у котельной №1 МУП ЖКХ «Надежда» и составляет 2,076 Гкал/ч. Общий резерв тепловой мощности составляет 5,722 Гкал/ч.

Таблица 4.1.1 Существующие резервы тепловой мощности в котельных

Наименование источника теплоснабжения	Установленная мощность, Гкал/ч	Расход тепловой энергии на собственные нужды, Гкал/ч	Потери тепловой энергии в тепловых сетях, Гкал/ч	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Резерв тепловой мощности, Гкал/ч
Котельная ООО «Гортепло»	5,16	0,07	0,43	3,908	0,752
Котельная №1 МУП ЖКХ «Надежда»	3,096	0,043	0,619	0,358	2,076
Котельная №2 МУП ЖКХ «Надежда»	3,0	0,042	0,6	0,625	1,733

Наименование источника теплоснабжения	Установленная мощность, Гкал/ч	Расход тепловой энергии на собственные нужды, Гкал/ч	Потери тепловой энергии в тепловых сетях, Гкал/ч	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Резерв тепловой мощности, Гкал/ч
Котельная №5 МУП ЖКХ «Надежда»	2,2	0,031	0,44	0,568	1,161
ИТОГО	13,46	0,186	2,089	5,459	5,722

Сведения о перспективной застройке и перспективным подключаемым мощностям отсутствуют.

Перспективные тепловые балансы котельных приведены ниже:

Таблица 4.1.2 Перспективный баланс тепловой энергии котельной ООО «Гортепло»

Параметр	Ед.изм.	год														
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Тепловая нагрузка	Гкал/ч	3,908	3,908	3,908	3,908	3,908	3,908	3,434	3,434	3,434	3,434	3,434	3,434	3,434	3,434	3,434
Отопление		3,162	3,162	3,162	3,162	3,162	3,162	2,688	2,688	2,688	2,688	2,688	2,688	2,688	2,688	2,688
ГВС		0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746
Выработка тепловой энергии	Гкал	13159	13159	13159	11469	11469	11469	10318	10318	10318	10318	10318	10318	10318	10318	10318
Расход тепловой энергии на собственные нужды	Гкал	174,7	174,7	174,7	160,6	160,6	160,6	160,6	160,6	160,6	160,6	160,6	160,6	160,6	160,6	160,6
	%	1,3%	1,3%	1,3%	1,4%	1,4%	1,4%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%
Потери в тепловых сетях	Гкал	2587,9	2587,9	2587,9	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5
	%	20%	20%	20%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	10396	10396	10396	10396	10396	10396	9245	9245	9245	9245	9245	9245	9245	9245	9245

Таблица 4.1.3 Перспективный баланс тепловой энергии котельной №1 МУП ЖКХ «Надежда»

Параметр	Ед.изм.	год														
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Тепловая нагрузка	Гкал/ч	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358
Отопление		0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327
ГВС		0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031

Параметр	Ед.изм.	год														
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Выработка тепловой энергии	Гкал	1148	1148	1148	1148	1001	1001	799	799	799	799	799	799	799	799	799
Расход тепловой энергии на собственные нужды	Гкал	16,1	16,1	16,1	16,1	14,3	14,3	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
	%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
Потери в тепловых сетях	Гкал	225,7	225,7	225,7	225,7	79,6	79,6	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9
	%	20%	20%	20%	20%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	907	907	907	907	907	907	725	725	725	725	725	725	725	725	725

Таблица 4.1.3 Перспективный баланс тепловой энергии котельной №2 МУП ЖКХ «Надежда»

Параметр	Ед.изм.	год														
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Тепловая нагрузка	Гкал/ч	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625
Отопление		0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625
ГВС																
Выработка тепловой энергии	Гкал	1923	1923	1923	1923	1923	1672	1672	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337	1337

Параметр	Ед.изм.	Год														
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Расход тепловой энергии на собственные нужды	Гкал	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	23,9	23,9	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7
	%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
Потери в тепловых сетях	Гкал	378,9	378,9	378,9	378,9	378,9	131,2	131,2	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3
	%	20%	20%	20%	20%	20%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	1517	1517	1517	1517	1517	1517	1517	1213	1213	1213	1213	1213	1213	1213	1213

Таблица 4.1.4 Перспективный баланс тепловой энергии котельной №5 МУП ЖКХ «Надежда»

Параметр	Ед.изм.	Год														
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Тепловая нагрузка	Гкал/ч	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568
Отопление		0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568
ГВС																
Выработка тепловой энергии	Гкал	1747	1747	1747	1747	1747	1747	1520	1520	1215	1215	1215	1215	1215	1215	1215
Расход тепловой энергии на собственные	Гкал	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	21,8	21,8	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0

Параметр	Ед.изм.	Год														
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
нужды	%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
Потери в тепловых сетях	Гкал	344,0	344,0	344,0	344,0	344,0	344,0	119,8	119,8	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7
	%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	1378	1378	1378	1378	1378	1378	1378	1378	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103

ГЛАВА 5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Существующая производительность водоподготовительных установок соответствует требованиям систем теплоснабжения.

При работе источников теплоснабжения, для обеспечения качественного теплоснабжения потребителей и поддержания в работоспособном состоянии тепловых сетей необходимо соблюдать требования по качеству сетевой и подпиточной воды в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.2496-09. В таблицу 5.1 сведены основные требования к показателям качества воды.

Таблица 5.1 Требования к качеству сетевой воды для водогрейных котлов

Наименование	Система теплоснабжения							
	Закрытая				Открытая			
	Температура воды за котлом							
	До 115		150		До 115		150	
	Топливо							
	Твердое	Жидкое или Газ	Твердое	Жидкое или Газ	Твердое	Жидкое или Газ	Твердое	Жидкое или Газ
Прозрачность по шрифту, см, не менее	30				40			
Карбонатная жесткость сетевой воды с РН до 8,5 мкг-экв/кг.	800	700	750	600	800	700	750	600
Условная Сульфатно-кальциевая жесткость, мг-экв/кг	4,5		1,2		4,5		1,2	
Растворенный кислород	50		30		50		30	
Содержание соединений железа в пересчете на Fe, мкг/кг	600	500	500	400	300	300	300	250
Значение РН при t=25°C	от 7 до 11				от 7 до 8,5			

Свободная углекислота	Должна отсутствовать или находится в пределах, обеспечивающих $\text{pH} > 7$	
Масла и нефтепродукты мг/кг, не более	1	

ГЛАВА 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

6.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения

Согласно статье 14, ФЗ №190 «О теплоснабжении» от 27.07.2010 года, подключение теплопотребляющих установок и тепловых сетей к потребителям тепловой энергии, в том числе застройщиков к системе теплоснабжения осуществляется в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения, с учетом особенностей, предусмотренных ФЗ №190 «О теплоснабжении» и правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Подключение осуществляется на основании договора на подключение к системе теплоснабжения, который является публичным для теплоснабжающей организации, теплосетевой организации. Правила выбора теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, к которой следует обращаться заинтересованным в подключении к системе теплоснабжения лицам и которая не вправе отказать им в услуге по такому подключению и в заключении соответствующего договора, устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения и при наличии свободной мощности в соответствующей точке подключения отказ потребителю, в том числе застройщику в заключении договора на подключение объекта капитального строительства, находящегося в границах определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения, не допускается. Нормативные сроки подключения к системе

теплоснабжения этого объекта капитального строительства устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, но при наличии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства, отказ в заключении договора на его подключение не допускается. Нормативные сроки его подключения к системе теплоснабжения устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации в пределах нормативных сроков подключения к системе теплоснабжения, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, и при отсутствии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства, теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в сроки и в порядке, которые установлены правилами подключения к системам

теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, обязана обратиться в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, с предложением о включении в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства. Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, в сроки, в порядке и на основании критериев, которые установлены порядком разработки и утверждения схем теплоснабжения, утвержденным Правительством Российской Федерации, принимает решение о внесении изменений в схему теплоснабжения или об отказе во внесении в нее таких изменений. В случае, если теплоснабжающая или теплосетевая организация не направит в установленный срок и (или) представит с нарушением установленного порядка в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, предложения о включении в нее соответствующих мероприятий, потребитель, в том числе застройщик, вправе потребовать возмещения убытков, причиненных данным нарушением, и (или) обратиться в федеральный антимонопольный орган с требованием о выдаче в отношении указанной организации предписания о прекращении нарушения правил недискриминационного доступа к товарам.

В случае внесения изменений в схему теплоснабжения теплоснабжающая организация или теплосетевая организация обращается в орган регулирования для внесения изменений в инвестиционную программу. После принятия органом регулирования решения об изменении инвестиционной программы он обязан учесть внесенное в указанную

инвестиционную программу изменение при установлении тарифов в сфере теплоснабжения в сроки и в порядке, которые определяются основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации. Нормативные сроки подключения объекта капитального строительства устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, в которую внесены изменения, с учетом нормативных сроков подключения объектов капитального строительства, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Таким образом, вновь вводимые потребители, обратившиеся соответствующим образом в теплоснабжающую организацию, должны быть подключены к централизованному теплоснабжению, если такое подсоединение возможно в перспективе.

С потребителями находящимися за границей радиуса эффективного теплоснабжения, могут быть заключены договора долгосрочного теплоснабжения по свободной (обоюдно приемлемой) цене, в целях компенсации затрат на строительство новых и реконструкцию существующих тепловых сетей, и увеличению радиуса эффективного теплоснабжения.

6.2 Определение условий организации индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

Существующие и планируемые к застройке потребители, вправе использовать для отопления индивидуальные источники теплоснабжения. Использование автономных источников теплоснабжения целесообразно в случаях:

- ❖ значительной удаленности от существующих и перспективных тепловых сетей;

- ❖ малой подключаемой тепловой нагрузке (менее 0,01 Гкал/ч);
- ❖ отсутствия резервов тепловой мощности в пределах границ застройки;
- ❖ использование тепловой энергии в технологических целях

Потребители, отопление которых осуществляется от индивидуальных источников, могут быть подключены к централизованному теплоснабжению на условиях организации централизованного теплоснабжения.

В соответствии с требованиями п. 15 статьи 14 ФЗ №190 «О теплоснабжении» «Запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии при наличии осуществлённого в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов». Следовательно, использование индивидуальных поквартирных источников тепловой энергии не ожидается в ближайшей перспективе.

Планируемые к строительству жилые дома, могут проектироваться с использованием поквартирного индивидуального отопления, при условии получения технических условий от газоснабжающей организации.

6.3 Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии, а также предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии

В настоящий момент реконструкция и техническое перевооружение источников теплоснабжения не требуется, так как на территории ГП п. Спирово действуют источники тепловой энергии с оборудованием, со сроком эксплуатации менее 10 лет за исключением котельной №1 МУП ЖКХ «Надежда». На данной котельной установлено котельное оборудование 1984 года выпуска.

В целях обеспечения надежности теплоснабжения и повышения качества отпускаемой тепловой энергии рекомендуется рассмотреть вопрос замены существующего оборудования котельной №1 МУП ЖКХ «Надежда» на новые автоматизированные котлоагрегаты суммарной тепловой мощностью 5,16

Гкал/ч.

6.4 Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

В настоящее время строительство новых источников не предусматривается, при наличии информации о перспективной застройке на территории поселения данный раздел схемы теплоснабжения будет актуализирован.

6.5 Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии

Вывод из эксплуатации или вывод в резерв источников теплоснабжения не предполагается.

ГЛАВА 7 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ

В настоящее время основной, наиболее острой проблемой в системе теплоснабжения ГП п. Спирово является предельный износ существующих сетей теплоснабжения. Ниже представлены описания рекомендуемых технологий при реконструкции существующих сетей, а так же план-график реализации данного мероприятия.

7.1 Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную комплексную застройку во вновь осваиваемых районах поселения

На данный момент приростов подключаемых тепловых нагрузок не планируется. Строительства новых тепловых сетей не требуется.

7.2 Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

Одной из проблем организации качественного и надежного теплоснабжения поселения является износ тепловых сетей. Ниже представлены описания рекомендуемых технологий при реконструкции существующих сетей, а так же план-график реализации данного мероприятия.

Целью перекладки тепловых сетей является снижение потерь тепловой энергии при транспортировке.

Технико-экономический эффект данного мероприятия достигается за счет:

1. Снижения тепловых потерь через ограждающие конструкции тепловых сетей (тепловую изоляцию);
2. Снижения величины утечек теплоносителя при транспортировке по тепловым сетям.

Предлагаются следующие варианты замены трубопроводов тепловых

сетей и тепловой изоляции:

Предизолированная труба или, так называемая "*труба в трубе*" представляет собой единую конструкцию, состоящую из основной стальной трубы (может использоваться как стальная черная, так и стальная оцинкованная труба), теплоизоляционного пенополиуретанового слоя и трубы-оболочки оцинкованной или полиэтиленовой.

Предварительно изолированные трубы с теплоизоляцией из жесткого пенополиуретана «Изолан» успешно используются для подземной бесканальной и надземной прокладки тепловых сетей.

Система ОДК предназначена для непрерывного или периодического контроля состояния теплоизоляционного слоя и обнаружения мест увлажнения изоляции. Появление влаги может быть связано с повреждением внешней полиэтиленовой оболочки или с утечкой теплоносителя из стальной трубы вследствие коррозии или дефектов сварных соединений.

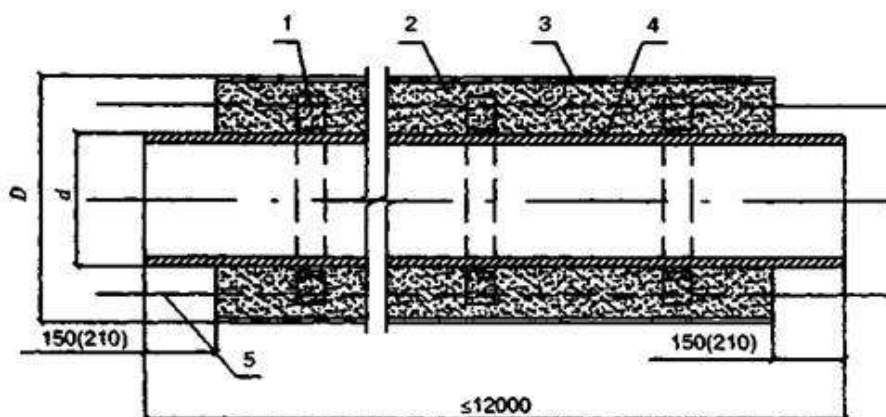


Рисунок 7.2.1 – Структура предизолированной трубы

1 -центрирующая опора; 2-изоляция из ППУ; 3-труба-оболочка из полиэтилена; 4-стальная труба; 5-проводники-индикаторы системы ОДК (показаны условно)

В качестве теплоизоляционного слоя в трубах используется самый эффективный и теплосберегающий материал – пенополиуретан.

Параметры теплоизоляционного материала ПЕНОПОЛИУРЕТАН (ППУ),

применяемого в предварительно изолированных трубах приведены ниже.

Плотность тепловой изоляции ППУ, кг/м ³ , не менее	60
Прочность при сжатии при 10 %-ной деформации в радиальном направлении, МПа, не менее	0,3
Объемная доля закрытых пор, %, не менее	88
Водопоглощение при кипячении в течение 90 мин, % по объему, не более	10
Срок реальной эксплуатации	30-50 лет
Теплопроводность ППУ при средней температуре 50 °С, Вт/м•°С, не более	0,03

Применение труб ППУ позволяет:

- ✚ Увеличить срок службы до 30 - 40 лет (старые типы трубопроводов 5 -10 лет), Снизить тепловые потери в 10 раз до 2% (старые типы трубопроводов 20 - 40%),
- ✚ Снизить затраты: капитальные на 15 - 20% (не требуется строительство каналов, камер для установки запорной арматуры), эксплуатационные в 9 раз, ремонтные в 3 раза.
- ✚ Снизить (в 5 раз) время прокладки (монтажа) трубопроводов.
- ✚ Наличие системы оперативно-дистанционного контроля (ОДК) позволяет установить и устранить возникшие дефекты (увлажнение пенополиуретана) и, как следствие, предотвращать аварии, типичные для тепловых сетей других конструкций.
- ✚ Не требуется защита от блуждающих токов и устройства дренажной системы.

Предизолированные трубы с обоих концов имеют не изолированные участки по 150-210 мм (в зависимости от диаметра стальной трубы), которые оставлены для удобства сварки и монтажа. После монтажа трубопровода оставленные стыки теплоизолируются комплектами для изоляции стыков.

Применение гибких трубопроводов.

Существующие на сегодняшний день инженерные сети более чем на $\frac{3}{4}$ состоят из стальных труб, для которых характерны подверженность коррозии, относительно малый срок эксплуатации, трудоемкость монтажа. Этим недостаткам лишены трубы «Изопрофлекс-А». В соответствии с техническим свидетельством № ТС-07-1353-06 расчетный срок эксплуатации трубопроводов с применением «Изопрофлекс-А» для систем горячего и холодного водоснабжения составляет не менее 50 лет.

Гибкость труб «Изопрофлекс-А» позволяет использовать их практически при любых вариантах прокладки трубопроводов и дает возможность выбрать оптимальный маршрут. На строительную площадку трубы поставляются длинномерными отрезками, смотанными в бухты, что позволяет обойтись минимальным количеством соединений при прокладке. Как следствие, существенно снижаются производственные затраты и сроки проведения монтажных работ.

Максимальное рабочее давление 1,0 МПа, рабочая температура 95°C.

Технические преимущества:

- Трубы ИЗОПРОФЛЕКС-А поставляются цельными отрезками длиной до 1000 метров, что позволяет в несколько раз уменьшить количество стыков по сравнению с традиционными металлическими трубами.
- Трубы ИЗОПРОФЛЕКС-А рассчитаны на бесканальную прокладку. Соответственно, реконструкцию теплосетей можно осуществлять в обход существующих железобетонных каналов без их вскрытия.
- Трубы ИЗОПРОФЛЕКС-А самокомпенсируемые. При прокладке не требуются компенсаторы, отводы, неподвижные опоры.
- Прокладка теплосетей с использованием труб ИЗОПРОФЛЕКС®-А возможна без вскрытия дорожного полотна и других объектов. В этом случае используют метод горизонтально-направленного бурения (ГНБ).

- Трубопровод ИЗОПРОФЛЕКС-А не требует катодной защиты. Трубы не подвержены внешней и внутренней коррозии, их пропускная способность сохраняется в течение всего срока эксплуатации.
- При отсутствии механических повреждений не требуется плановое отключение для испытаний в весенне-летний период.
- Гибкость труб ИЗОПРОФЛЕКС-А позволяет плавно обходить препятствия: строения, коммуникации, отдельно стоящие деревья; их целесообразно использовать в плотной городской застройке.

Тепловую изоляцию накладывают при всех вариантах прокладки теплопроводов (исключая некоторые экспериментальные прокладки). При всем разнообразии применяемых теплоизоляционных конструкций работы по устройству тепловой изоляции производятся вручную, если не считать бесканальные прокладки.

В качестве тепловой изоляции применяют различные материалы, обладающие в первую очередь низким коэффициентом теплопроводности и долговечностью. Главными требованиями к тепловой изоляции являются хорошая термоустойчивость, влагоустойчивость и гидрофобность. Малая термоустойчивость приводит к преждевременному разрушению тепловой изоляции, высокая влагоемкость повышает теплопроводность изоляции. Теплоизоляционный материал, кроме того, должен обладать достаточной механической прочностью, малой гигроскопичностью, быть стойким против гниения.

Теплоизоляционные покрытия подвергаются разрушительным различным воздействиям. Так, например, теплоноситель, циркулирующий в трубах, нагревает тепловую изоляцию; ветер, атмосферные осадки и солнечные лучи разрушающе действуют на тепловую изоляцию труб, проложенных открыто над землей; поверхностные или грунтовые воды, попавшие в канал, периодически увлажняют тепловую изоляцию при подземной прокладке. Таким образом,

тепловая изоляция работает в условиях не только переменных температур, но и переменной влажности, что и обуславливает (помимо требования максимально снизить непроизводительные потери тепла) выбор материалов для нее.

Изоляция должна быть простой по конструкции, удобной в изготовлении и монтаже, по возможности легкой (чтобы не вызывать прогиба труб) и дешевой. Материал тепловой изоляции не должен содержать сернистых соединений, способных вызвать интенсивную коррозию труб. Минеральную вату с содержанием серы 2 - 3% можно применять только на теплопроводах, не подвергаемых увлажнению. Запрещается использовать для тепловой изоляции материалы, способные выделять кислоты и крепкие щелочи. Толщина тепловой изоляции должна быть небольшой (в пределах 1 норм), чтобы не пришлось увеличивать ширину канала и тем самым удорожать работы.

ППУ скорлупы предназначены для быстрой и эффективной теплоизоляции смонтированных теплопроводов наружной прокладки.

Скорлупы используются для быстрой и эффективной теплоизоляции смонтированных трубопроводов диаметром от 15 мм до 1420 мм с расчетными параметрами теплоносителя до +120°C.

Монтаж производится на месте выполнения работ, отличается низкой трудоемкостью и высокой производительностью.

K-FLEX ST теплоизоляция применяется для поверхностей и трубопроводов с положительными и отрицательными температурами от -200°C до +105 °C.

Продукция изготавливается в трубках (Дн=06...160мм) и рулонах 1м и 1.5м шириной (стандартные, стандартные с алюминиевым покрытием, самоклеящиеся и самоклеящиеся с алюминиевым покрытием).

Изоляция труб пенополиуретана (ППУ) является одним из путей экономии тепловой энергии при обслуживании объектов теплоснабжения. Применение в строительстве и промышленности трубопроводов с теплоизоляцией из ППУ является одним из основных источников экономии

тепла в наши дни. Пенополиуретановая теплоизоляция трубопроводов - это быстрое бесшовное нанесение любой сложности и формы, неограниченная толщина слоя, быстрое отвердевание, а так же устойчивость к механическим нагрузкам и высокое энергосбережение.

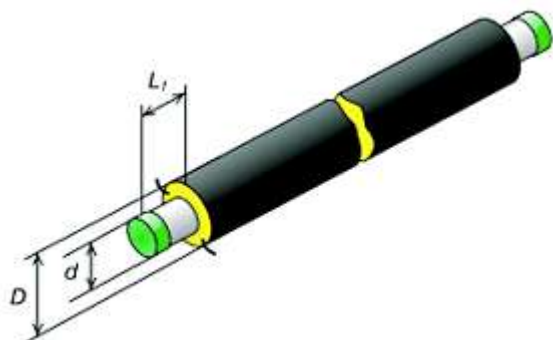


Рисунок 7.2.2 - Трубы стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке ГОСТ 30732-2001

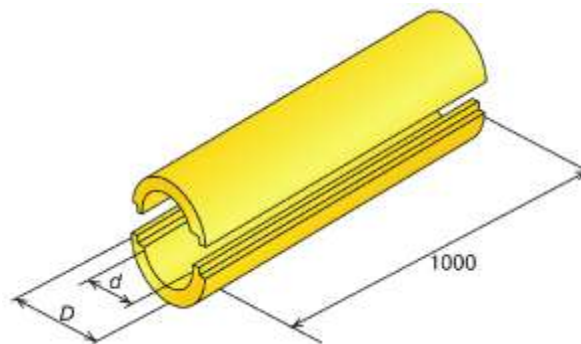


Рисунок 7.2.3 - Скорлупы ППУ пенополиуретановые для теплоизоляции труб

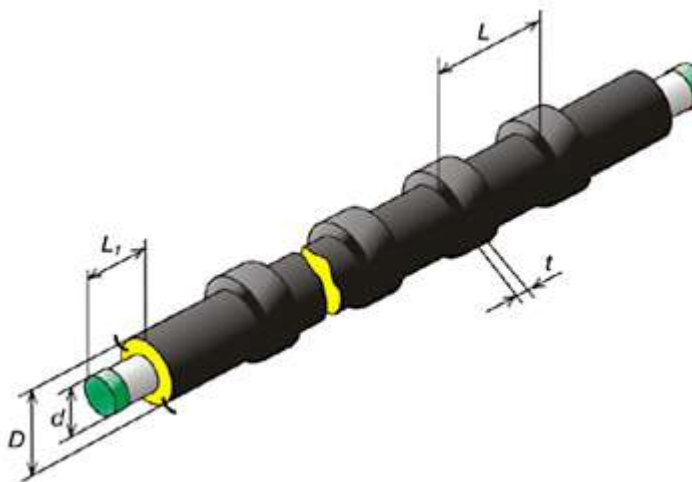


Рисунок 7.2.4 - Трубы ППУ изоляцией с усилениями полиэтиленовой оболочки

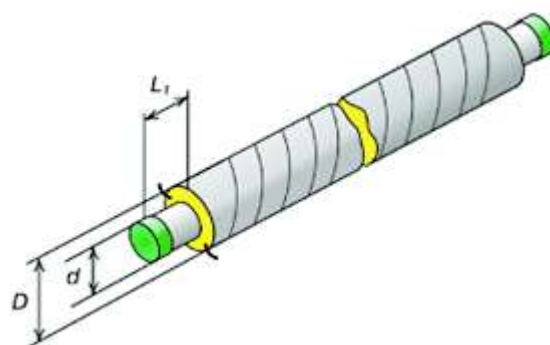


Рисунок 7.2.5 - Трубы ППУ изоляцией в оболочке из оцинкованной стали СТ 4937-001-18929664-04

Теплоизоляция трубопроводов горячего водоснабжения.

В настоящее время теплоизоляция систем горячего водоснабжения производится с использованием минеральной ваты и пенополиуретана (ППУ). Что касается минеральной ваты, то при относительной дешевизне она дает

осадку, а любое повреждение гидрозащиты полностью сводит на нет все ее теплотехнические свойства. Широко используемая изоляция из ППУ в основном пригодна при температуре теплоносителя 95 °С и кратковременно до 140 °С. По зарубежным данным при температуре 140 °С труба с изоляцией работает не более 3 лет, а при 150 °С - 1 год. К сожалению, в рекламных материалах указывается возможность работы ППУ при температуре 150 °С, при этом не говорится, что резко снижается долговечность. При повреждении гидрозащиты и попадании воды ППУ разлагается. В то же время при повреждении гидрозащиты пенобетон может набрать до 22-25% воды, при этом только упрочняясь. При пуске теплоносителя вода вытесняется на периферию и удаляется через вентиляционные отверстия. Внешняя несъемная опалубка выполняется так же, как и на паропроводах. Пенобетон заливается плотностью 150-200 кг/м³.

При подземной бесканальной прокладке пенобетон плотностью 150-200 кг/м³ заливается между металлической трубой и несъемной опалубкой в виде трубы из полиэтилена низкого давления, обеспечивающей необходимую гидрозащиту и требуемую жесткость конструкции.

При применении стеклопластиковых труб внешняя гидрозащита не требуется, и теплозащита осуществляется монолитным "Пенобетоном "СОВБИ-Т", заливаемым непосредственно в канаву вокруг трубы.

Наименование тепловой сети	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
Тепловые сети от ООО "Гортепло"						
Тепловые сети откотельной №1 МУП ЖКХ "Надежда"						
Тепловые сети откотельной №2 МУП ЖКХ "Надежда"						
Тепловые сети откотельной №5 МУП ЖКХ "Надежда"						

Проектные работы -

Строительно-монтажные работы -



Рисунок 7.2.6 – План-график перекладки тепловых сетей от источников теплоснабжения

Кроме предельного износа тепловых сетей, одной из актуальных проблем в системе теплоснабжения ГП п. Спирово является неудовлетворительное состояние тепловых пунктов. Ниже представлены описания рекомендуемых технологий при реконструкции существующих тепловых пунктов, а так же план-график реализации данного мероприятия.

Общая идея данного мероприятия заключается в следующем:

- модернизация существующей системы водяного отопления с применением систем погодного регулирования, которые в свою очередь позволят избежать «недотопов» и «перетопов» в зданиях, возникающих в результате несовершенства существующих систем теплоснабжения;
- модернизация и восстановление системы воздушного отопления производственных цехов и помещений.

Описание возможных схем реализации систем погодного регулирования приведены ниже:

1. Зависимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом:

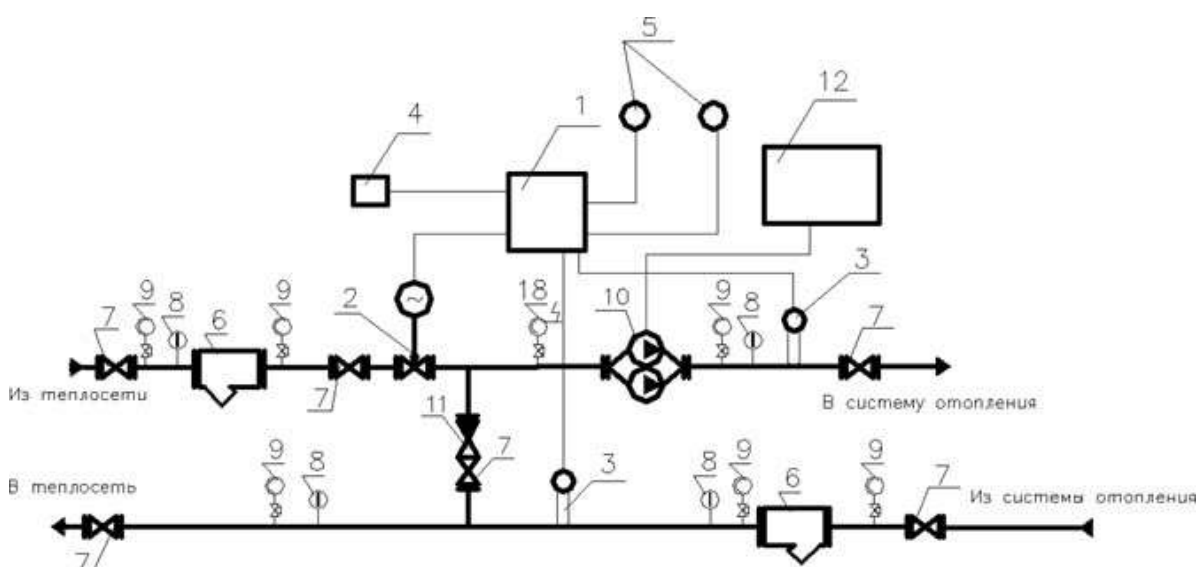


Рисунок 7.2.6 – Зависимая система отопления с запорно-регулирующим

клапаном и циркуляционным насосом

- 1 - Регулятор температуры РТ-2010
- 2 - Клапан запорно-регулирующий
- 3 - Датчик температуры теплоносителя
- 4 - Датчик температуры наружного воздуха
- 5 - Датчик температуры воздуха внутри помещения
- 6 - Фильтр магнитный фланцевый
- 7 - Кран шаровый 11с67п
- 8 - Термометр
- 9 - Манометр
- 10 - Насос циркуляционный сдвоенный IMP PUMPS
- 11 - Клапан обратный межфланцевый
- 12 - Шкаф ПЗА и управления нагрузками
- 18 - Манометр ЭКМ

Схема используется при подаче теплоносителя от теплоисточника при недостаточном для элеваторного смешения перепаде давления между подающим и обратным трубопроводами: менее 0,06 МПа.

В схеме предусмотрено:

- автоматическое переключение между основным и резервным насосом;
- возможность введения гибкого графика регулирования температуры воздуха

в помещениях с учётом ночного времени, выходных и праздничных дней на весь отопительный сезон;

- обязательный контроль температуры обратного теплоносителя;
- поддержание температурного графика.

Принцип действия схемы: регулирование температуры системы отопления происходит путем изменения пропускной способности клапана и подмешивания сетевой воды при помощи циркуляционного насоса, установленного на прямом трубопроводе системы отопления. В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, датчик воздуха внутри помещения (если он есть) и датчик наружного воздуха, обрабатывает полученную информацию и формирует

выходные управляющие сигналы, дающие команду исполнительному механизму на открытие или закрытие. Управляющее воздействие от контроллера изменяет величину открытия проходного сечения регулирующего клапана. При отсутствии датчика воздуха внутри помещения главным приоритетом регулирования является поддержание температурного графика.

2. Зависимая система отопления с регулирующим гидроэлеватором:

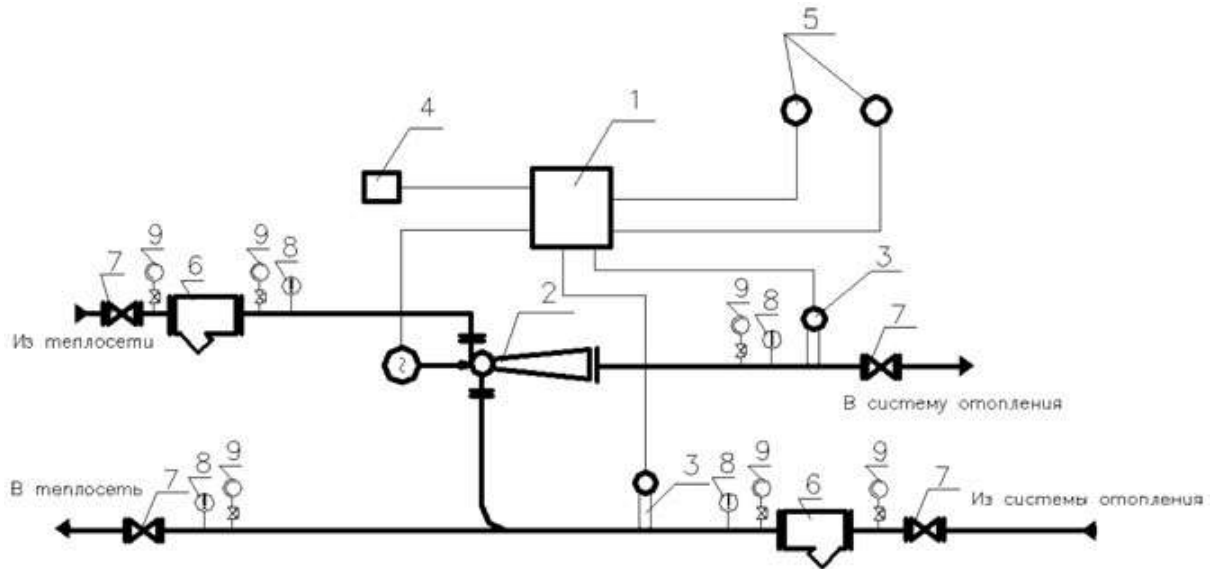


Рисунок 7.2.7 – Зависимая система отопления с регулирующим гидроэлеватором

- 1 - Регулятор температуры РТ-2010-01
- 2 - Регулирующий элеватор
- 3 - Датчик температуры теплоносителя
- 4 - Датчик температуры наружного воздуха
- 5 - Датчик температуры воздуха внутри помещения
- 6 - Фильтр сетчатый фланцевый
- 7 - Кран шаровой 11с67п и 11с42
- 8 - Термометр
- 9 - Манометр

Схема используется при подаче теплоносителя от теплоисточника при достаточном для функционирования гидроэлеватора перепаде давления между подающим и обратным трубопроводами: не менее 0,06 МПа и не более 0,4 МПа.

В схеме предусмотрено:

- возможность введения гибкого графика регулирования температуры воздуха в помещениях с учётом ночного времени, выходных и праздничных дней на весь отопительный сезон;
- обязательный контроль температуры обратного теплоносителя;
- поддержание температурного графика.

Принцип действия системы: регулирование температуры системы отопления в зависимости от температуры наружного воздуха происходит при перемещении конусной иглы и изменения площади проходного сечения отверстия воронки гидроэлеватора. В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, наружного воздуха и воздуха внутри помещения (если он есть). При увеличении (уменьшении) температуры наружного воздуха контроллер формирует выходной управляющий сигнал, дающий команду исполнительному механизму на закрытие (открытие). Шаговый двигатель приходит в движение и, конусная игла, перемещаясь, уменьшает (увеличивает) площадь проходного сечения. Результатом этого является то, что в суммарный поток поступает больше теплоносителя из обратного трубопровода для уменьшения температуры теплоносителя или подающего трубопровода для увеличения температуры. При отсутствии датчика воздуха внутри помещения главным приоритетом регулирования является поддержание температурного графика.

Преимущества схемы: регулирующий элеватор не требует применения дополнительного насоса, так как одним из элементов его конструкции является струйный насос.

Применение регулирующих гидроэлеваторов снижает монтажные и эксплуатационные расходы и не приводит к нештатным ситуациям при сбоях в электропитании.

В аварийных случаях остановка насоса в системе отопления требует неотложных мер, чтобы не допустить замораживания системы. Схема с регулирующим гидроэлеватором лишена этого недостатка.

3. Зависимая система отопления со смесительным трехходовым клапаном и циркуляционным насосом:

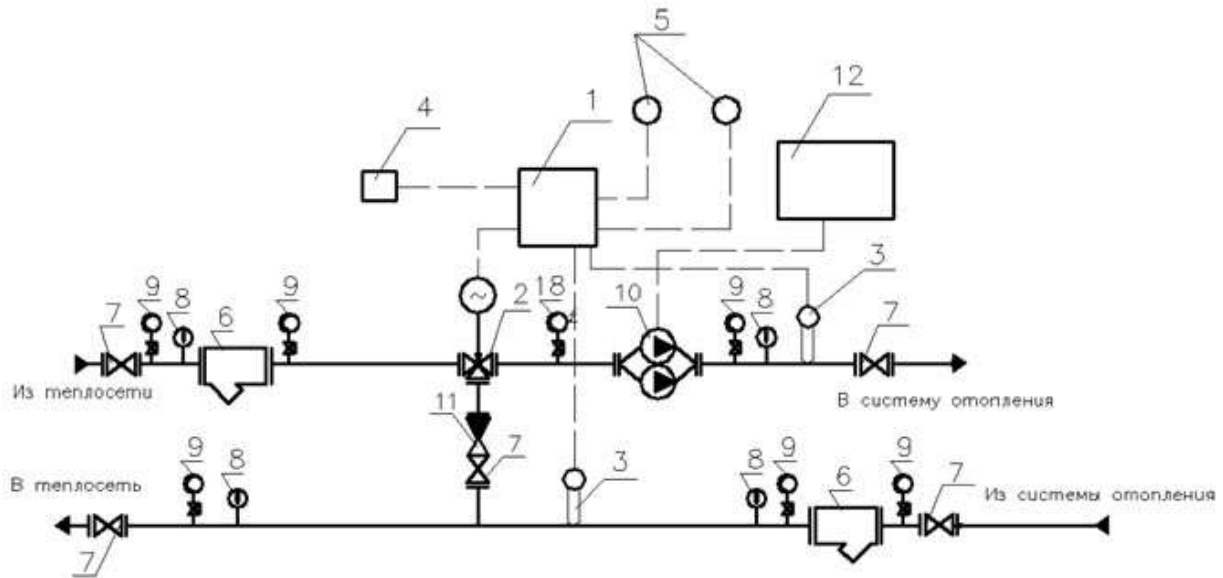


Рисунок 7.2.8 – Зависимая система отопления со смесительным трехходовым клапаном и циркуляционным насосом

- 1 - Регулятор температуры
- 2 - Клапан смесительный трехходовой
- 3 - Датчик температуры теплоносителя
- 4 - Датчик температуры наружного воздуха
- 5 - Датчик температуры воздуха внутри помещения
- 6 - Фильтр сетчатый магнитный
- 7 - Кран шаровый
- 8 - Термометр
- 9 - Манометр
- 10 - Насос циркуляционный сдвоенный
- 11 - Клапан обратный
- 12 - Шкаф ПЗА и управления нагрузками
- 18 - Манометр ЭКМ

Описание схемы: схема используется при подаче теплоносителя от теплоисточника при недостаточном для элеваторного смешения перепаде

давления между подающим и обратным трубопроводами: менее 0,06 МПа и более 0,4 МПа.

В схеме предусмотрено:

- автоматическое переключение между основным и резервным насосом при отказе одного из насосов;
- возможность введения гибкого графика регулирования температуры воздуха в помещениях с учётом ночного времени, выходных и праздничных дней на весь отопительный сезон;
- обязательный контроль температуры обратного теплоносителя;
- поддержание температурного графика.

Принцип действия схемы: регулирование температуры системы отопления происходит путем изменения пропускной способности клапана и подмешивания сетевой воды при помощи циркуляционного насоса.

В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, датчик воздуха внутри помещения (если он есть) и датчик наружного воздуха, обрабатывает полученную информацию и формирует выходные управляющие сигналы, дающие команду исполнительному механизму на открытие или закрытие. Управляющее воздействие от контроллера изменяет величину открытия проходного сечения регулирующего клапана. При отсутствии датчика воздуха внутри помещения главным приоритетом регулирования является поддержание температурного графика.

4. Независимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом:

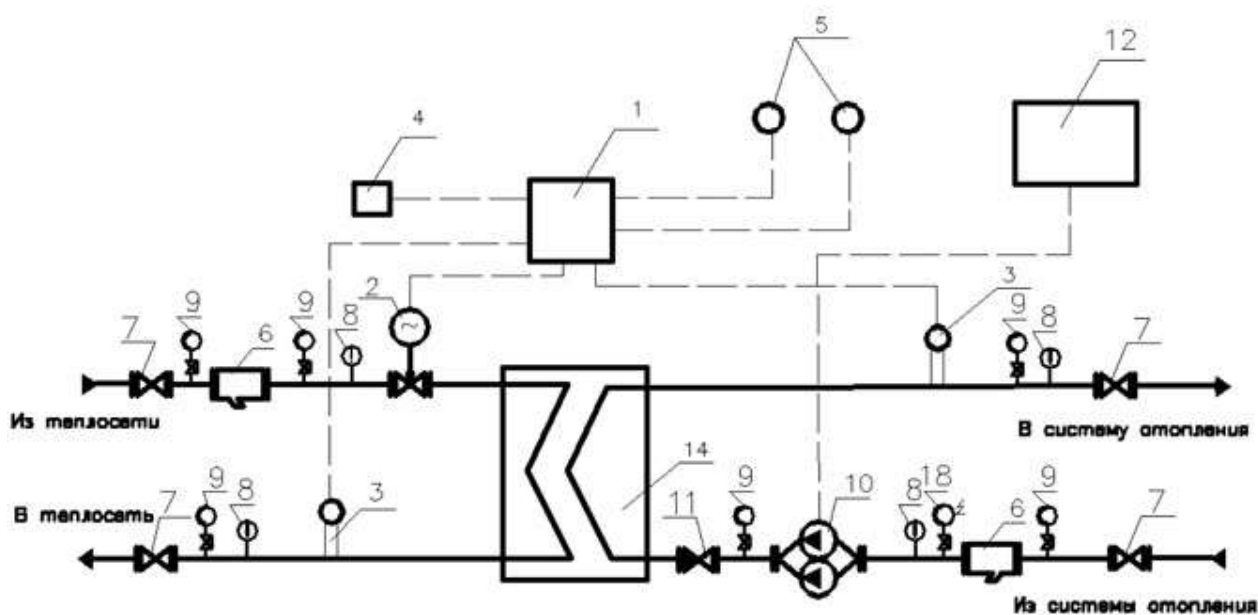


Рисунок 7.2.9 – Независимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом

- 1 - Регулятор температуры
- 2 - Клапан запорно-регулирующий
- 3 - Датчик температуры теплоносителя
- 4 - Датчик температуры наружного воздуха
- 5 - Датчик температуры воздуха внутри помещения
- 6 - Фильтр сетчатый магнитный
- 7 - Кран шаровый
- 8 - Термометр
- 9 - Манометр
- 10 - Насос циркуляционный сдвоенный
- 11 - Клапан обратный
- 12 - Шкаф ПЗА и управления нагрузками
- 18 - Манометр ЭКМ

Схема используется при независимом подключении теплового пункта к теплосетям.

В схеме предусмотрено:

- эффективный пластинчатый теплообменник;
- автоматическое переключение между основным и резервным насосом при отказе одного из насосов;

- возможность введения гибкого графика регулирования температуры воздуха в помещениях с учётом ночного времени, выходных и праздничных дней на весь отопительный сезон;

- обязательный контроль температуры обратного теплоносителя;

- поддержание температурного графика.

Принцип действия системы: регулирование температуры системы отопления происходит путем изменения пропускной способности клапана. Следовательно, происходит изменение количества теплоносителя из сети теплоснабжения, проходящего через теплообменник. В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, датчик наружного воздуха и воздуха внутри помещения (если он есть), обрабатывает полученную информацию и формирует выходные управляющие сигналы, дающие команду исполнительному механизму на открытие или закрытие. Управляющее воздействие от контроллера изменяет величину открытия проходного сечения регулирующего клапана. При отсутствии датчика воздуха внутри помещения главным приоритетом регулирования является поддержание температурного графика.

Преимущества: эффективная регулировка параметров теплопотребления в широких пределах, т.к. потребитель отвечает перед теплоснабжающей организацией только за параметры обратного теплоносителя.

Равномерная циркуляция теплоносителя по всем отопительным приборам.

Кроме того современные системы регулирования систем отопления позволяют осуществлять как погодное регулирование, так и посуточное и почасовое. Пример такого регулирования приведен на рисунках 7.5 и 7.6.

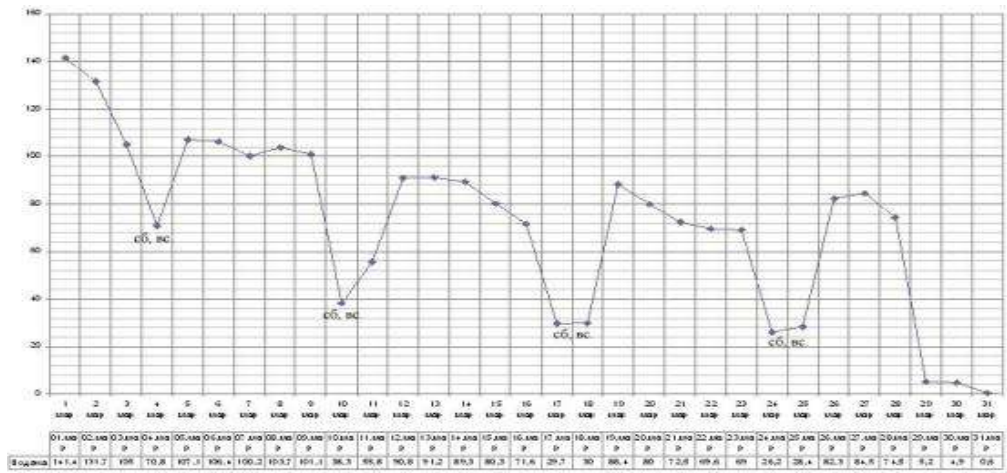


Рисунок 7.2.10 – Пример графика посуточного регулирования

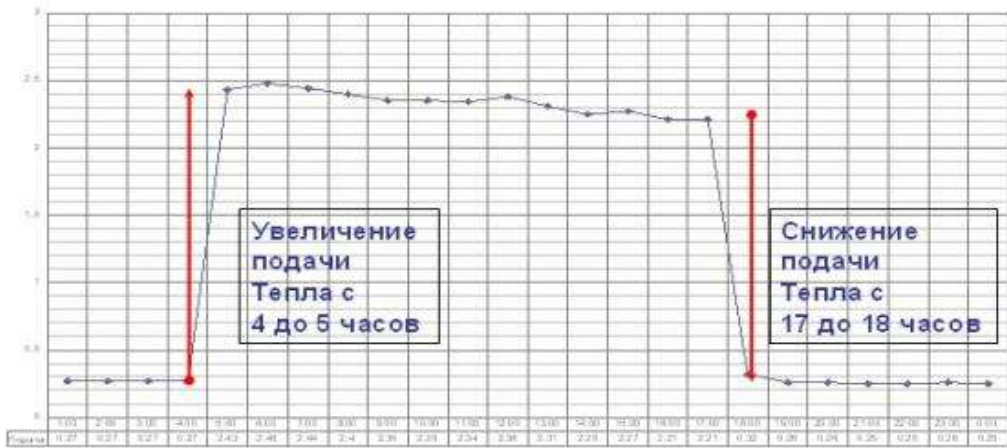


Рисунок 7.2.11 – Пример графика почасового регулирования

Наименование источника теплоснабжения	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Тепловые пункты системы теплоснабжения от ООО "Гортепло"						
Тепловые пункты системы теплоснабжения от котельной №1 МУП ЖКХ "Надежда"						
Тепловые пункты системы теплоснабжения от котельной №2 МУП ЖКХ "Надежда"						
Тепловые пункты системы теплоснабжения от котельной №5 МУП ЖКХ "Надежда"						

Проектные работы - 

Строительно-монтажные работы - 

Рисунок 7.2.12 – План-график реконструкции тепловых пунктов

ГЛАВА 8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

В качестве основного вида топлива для котельных используется природный газ. Резервное топливо отсутствует. Средний удельный расход на выработку единицы тепловой энергии для котельных равен 156,3 - 169,0 кг у.т./Гкал.

Сведения о годовом потреблении основного топлива источниками теплоснабжения представлены в пункте 1.8.

В результате замены предельно изношенных тепловых сетей, модернизации и реконструкции тепловых пунктов потребителей годовые расходы основного топлива будут снижены. Данные по перспективным расходам топлива котельных приведены ниже.

Таблица 8.1 Перспективный расход топлива котельной ООО «Гортепло»

Параметр	Ед.изм.	год														
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Потери в тепловых сетях	Гкал	2587,9	2587,9	2587,9	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5	912,5
	%	20%	20%	20%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	10396	10396	10396	10396	10396	10396	9245	9245	9245	9245	9245	9245	9245	9245	9245
Расход топлива	т у.т.	2057,36	2057,36	2057,36	1793,21	1793,21	1793,21	1613,26	1613,26	1613,26	1613,26	1613,26	1613,26	1613,26	1613,26	1613,26

Таблица 8.2 Перспективный расход топлива котельной №1 МУП ЖКХ «Надежда»

Параметр	Ед.изм.	год														
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Потери в тепловых сетях	Гкал	225,7	225,7	225,7	225,7	79,6	79,6	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9
	%	20%	20%	20%	20%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	907	907	907	907	907	907	725	725	725	725	725	725	725	725	725
Расход топлива	т у.т.	183,57	183,57	183,57	183,57	159,93	159,93	127,78	127,78	127,78	127,78	127,78	127,78	127,78	127,78	127,78

Таблица 8.3 Перспективный расход топлива котельной №2 МУП ЖКХ «Надежда»

Параметр	Ед.изм.	год														
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Потери в тепловых сетях	Гкал	378,9	378,9	378,9	378,9	378,9	131,2	131,2	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3
	%	20%	20%	20%	20%	20%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	1517	1517	1517	1517	1517	1517	1517	1213	1213	1213	1213	1213	1213	1213	1213
Расход топлива	т у.т.	300,22	300,22	300,22	300,22	300,22	261,06	261,06	208,84	208,84	208,84	208,84	208,84	208,84	208,84	208,84

Таблица 8.4 Перспективный расход топлива котельной №5 МУП ЖКХ «Надежда»

Параметр	Ед.изм.	год														
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Потери в тепловых сетях	Гкал	344,0	344,0	344,0	344,0	344,0	344,0	119,8	119,8	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7
	%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Полезный отпуск тепловой энергии	Гкал	1378	1378	1378	1378	1378	1378	1378	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103
Расход топлива	т у.т.	278,4 4	278,4 4	278,4 4	278,4 4	278,4 4	278,4 4	242,2 7	242,2 7	193,7 3	193,7 3	193,7 3	193,7 3	193,7 3	193,7 3	193,7 3

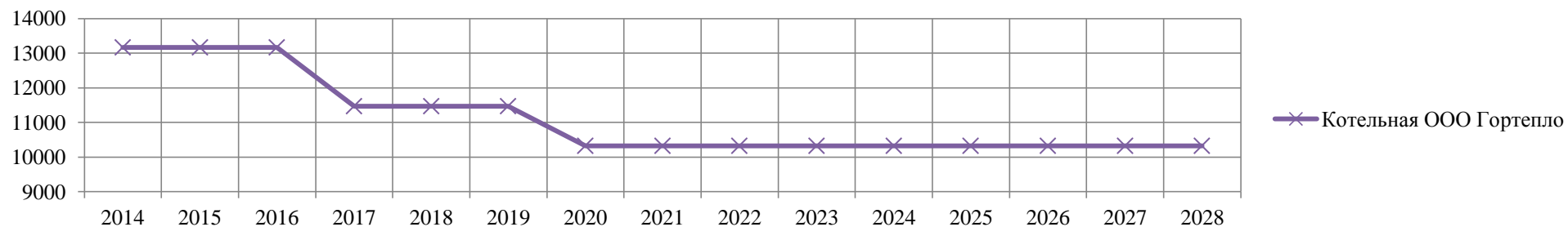
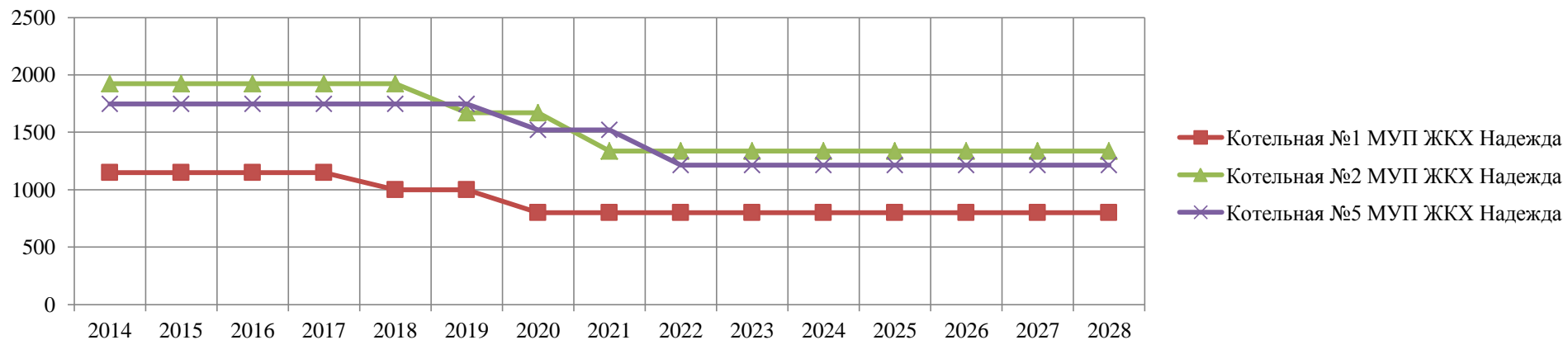
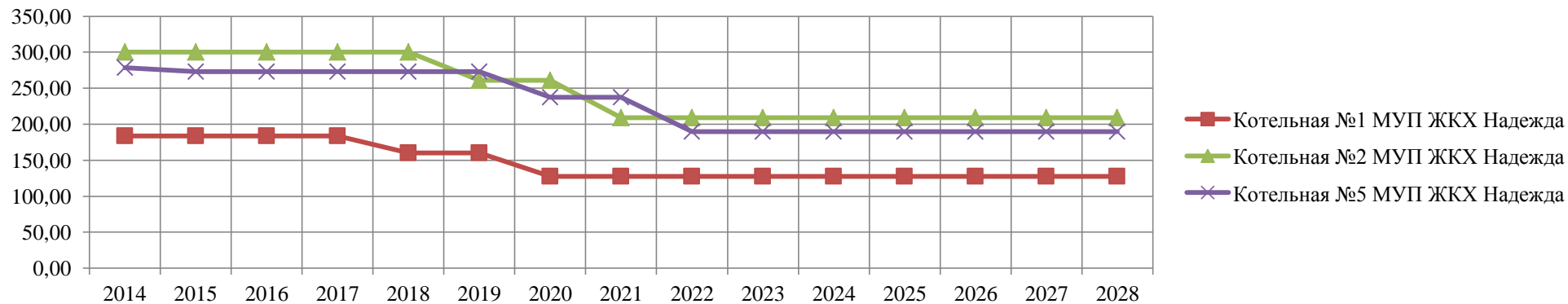


Рисунок 8.1 – Динамика изменения выработки тепловой энергии, Гкал



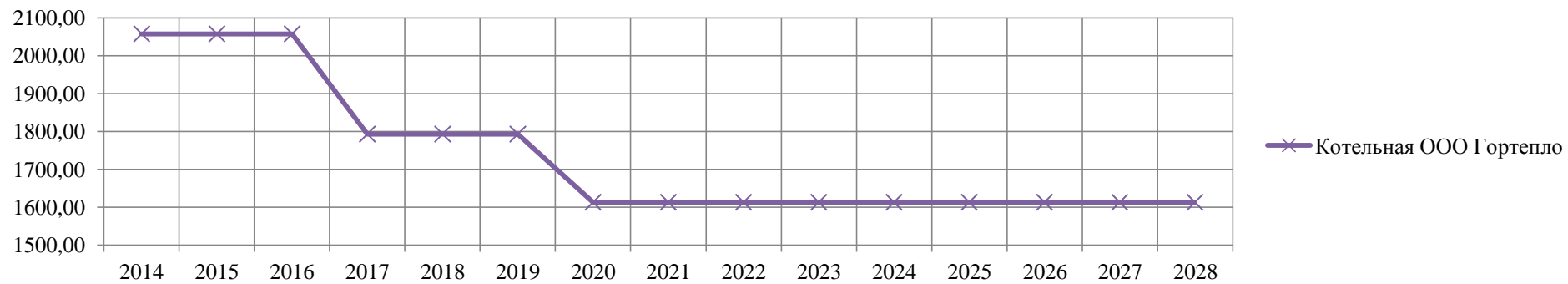


Рисунок 8.2 – Динамика изменения расхода топлива, т у.т

ГЛАВА 9 ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Применительно к системам теплоснабжения надёжность можно рассматривать как свойства системы:

1. Бесперебойно снабжать потребителей в необходимом количестве тепловой энергией требуемого качества;
2. Не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды.

На выполнение первой из сформулированных в определении надёжности функций, которая обусловлена назначением системы, влияют единичные свойства безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости, режимной управляемости и живучести. Выполнение второй функции, связанной с функционированием системы, зависит от свойств безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости, безопасности.

Резервирование – один из основных методов повышения надёжности объектов, предполагающий введение дополнительных элементов и возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций. Реализация различных видов резервирования обеспечивает резерв мощности (производительности, пропускной способности) системы теплоснабжения – разность между располагаемой мощностью (производительностью, пропускной способностью) объекта и его нагрузкой в данный момент времени при допускаемых значениях параметров режима и показателях качества продукции.

Надёжность системы теплоснабжения можно оценить исходя из показателей износа тепломеханического оборудования котельных.

Показатели (критерии) надёжности

Способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения следует определять по трем показателям (критериям):

Вероятность безотказной работы системы [P] - способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже $+12^{\circ}\text{C}$, в промышленных зданиях ниже $+8^{\circ}\text{C}$, более числа раз установленного нормативами.

Коэффициент готовности системы [K_г] - вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов, допускаемых нормативами. Допускаемое снижение температуры составляет 2°C .

Живучесть системы [Ж] - способность системы сохранять свою работо- способность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных остановов (более 54 часов).

Вероятность безотказной работы [P]. Вероятность безотказной работы [P] для каждого j -го участка трубопровода в течение одного года вычисляется с помощью плотности потока отказов $\omega_j P$

$$P = e^{(-\omega_j P)};$$

При проектировании тепловых сетей по критерию – вероятность безотказной работы [P] определяются:

– допустимость проектирования радиальных (лучевых) теплотрасс и в случае необходимости – места размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;

– предельно допустимая длина не резервированных участков теплопроводов до каждого потребителя или теплового пункта;

– достаточность диаметров, выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов, для обеспечения резервной подачи тепловой энергии потребителям при отказах;

– необходимость применения на конкретных участках по условию

безотказности надземной прокладки или прокладки в проходных каналах (тоннелях).

Коэффициент готовности системы [Ег] - *вероятность работоспособного состояния системы*, ее готовности поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру более установленного нормативом числа часов в год.

Основными недостатками в системе централизованного теплоснабжения ГП п. Спирово являются отсутствие резервирования, отсутствие кольцевания сетей, а также предельный износ тепловых сетей и тепловых пунктов. После замены выработавшего свой ресурс оборудования надёжность системы теплоснабжения существенно увеличится. Также, предлагается рассмотреть вариант соединения смежных тепловых сетей котельных, для чего потребуется прокладка соединительных трубопроводов и установка на них секционных задвижек. Данная мера может повысить надёжность теплоснабжения в случае аварии на одной из котельных.

ГЛАВА 10 ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

10.1 Инвестиции в источники

Котельная №1 МУП ЖКХ «Надежда»

Замена морально и физически изношенного котельного оборудования тепловой мощностью 6 МВт ориентировочной стоимостью 5000 тыс. руб.

10.2 Инвестиции в тепловые сети

Удельные затраты на реконструкцию тепловых сетей различных диаметров приведены на рисунке 10.2.1.

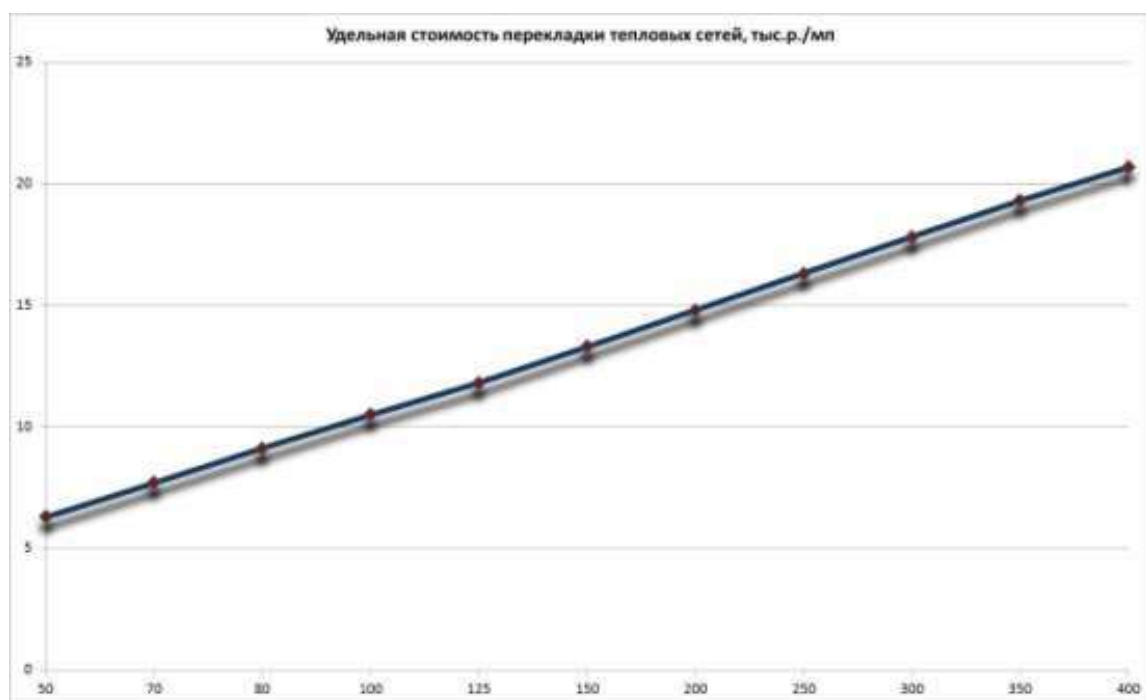


Рисунок 10.2.1 Средние удельные затраты на реконструкцию тепловых сетей

Результаты расчета суммарной протяженности тепловых сетей, подлежащих перекладке, а так же стоимости перекладки, в привязке к источникам теплоснабжения приведены в таблице 10.2.1.

Таблица 10.2.1 Общие затраты на инвестиции в реконструкцию тепловых сетей

Источник теплоснабжения	Наименование проекта	Диаметр тепловых сетей, мм	Протяженность тепловых сетей, м	Капитальные вложения, тыс. руб	Предполагаемы срок реализации
ООО «Гортепло»	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	150	608	12160	2014-2016 гг.
		80	382	3438	
		50	150	900	
		100	65	650	
Реконструкция тепловых пунктов				8400	2016-2018 гг.
Котельная №1 МУП ЖКХ «Надежда»	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	200	40	94	2015-2017 гг.
		150	620	843	
		134	200	246	
		130	250	248	
		100	50	41	
		80	300	220	
		76	338	205	
		50	1340	670	
		25	50	25	
Реконструкция тепловых пунктов				4500	2017-2019 гг.
Котельная №2 МУП ЖКХ «Надежда»	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	100	766	627	2016-2018 гг.
		89	334,6	242	
		57	486,6	243	
		Реконструкция тепловых пунктов			
Котельная №5 МУП ЖКХ	Реконструкция тепловых сетей,	80	370	267	2017-2019 гг.
		100	300	246	

Источник теплоснабжения	Наименование проекта	Диаметр тепловых сетей, мм	Протяженность тепловых сетей, м	Капитальные вложения, тыс. руб	Предполагаемы срок реализации
«Надежда»	подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	100	600	491	
		100	790	645	
		80	600	434	
		100	356	292	
	Реконструкция тепловых пунктов			3900	
ВСЕГО тепловые сети				23227	2014-2021 гг.
ВСЕГО тепловые пункты				22200	2016-2021 гг.
ИТОГО				45427	2014-2021 гг.

В связи с высокой степенью износа тепловых сетей, трубопроводы должны быть заменены в ближайшее время.

Суммарная стоимость капитального ремонта тепловых сетей составит **45,4 млн руб.**

10.3 Оценка финансовых потребностей для осуществления капитального ремонта источников тепловой энергии, тепловых сетей и тепловых пунктов

Суммарные инвестиции в систему теплоснабжения ГП п. Спирово отражены в таблицах 10.3.1-10.3.2 и на рисунке 10.3.1.

Таблица 10.3.1 Инвестиции в систему теплоснабжения

Источник теплоснабжения	Наименование проекта	Капитальные вложения, тыс. руб	Предполагаемый срок реализации
ООО «Гортепло»	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	17148	2014-2016 гг.
	Реконструкция тепловых пунктов	8400	2016-2018 гг.
Котельная №1 МУП ЖКХ «Надежда»	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	2592	2015-2017 гг.
	Реконструкция тепловых пунктов	4500	2017-2019 гг.
	Замена котельного оборудования	5000	2022-2024 гг.
Котельная №2 МУП ЖКХ «Надежда»	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	1112	2016-2018 гг.
	Реконструкция тепловых пунктов	5400	2018-2020 гг.
Котельная №5 МУП ЖКХ «Надежда»	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	2375	2017-2019 гг.
	Реконструкция тепловых пунктов	3900	2019-2021 гг.

Таблица 10.3.2 Суммарные инвестиции в систему теплоснабжения

Объект инвестиций	Инвестиционные вложения, тыс. руб.		
	2013-2018 гг.	2019-2023 гг.	2024-2028 гг.
Источники	-	-	5000
Тепловые сети	33752	6275	-
ИТОГО	33752	6275	5000

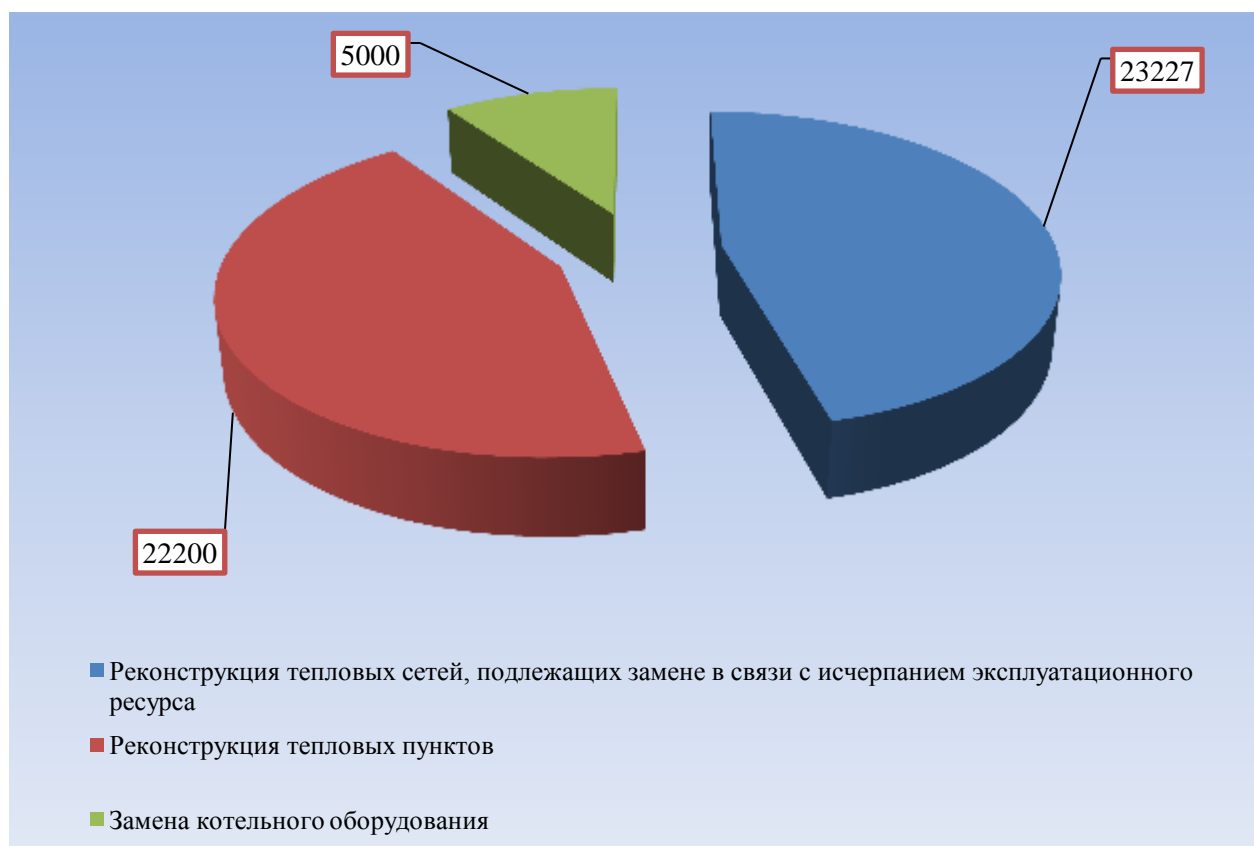


Рисунок 10.3.1 - Суммарные инвестиции в систему теплоснабжения, тыс. руб.

ГЛАВА 11 РЕШЕНИЕ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ 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 со статьей 2 пунктом 28 Федерального закона 190 «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 со статьей 6 пунктом 6 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «К полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относится 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, утверждаемых Правительством Российской Федерации.

Предлагается использовать для этого нижеследующий раздел проекта.

Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил организации теплоснабжения», предложенный к утверждению Правительством Российской Федерации в соответствии со статьей 4 пунктом 1 ФЗ-190 «О теплоснабжении»: Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

– 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.

1. 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 её деятельности.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано более одной заявки на присвоение соответствующего статуса от лиц, соответствующих критериям, установленным настоящими Правилами, 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.

6. 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 настоящих Правил.

7. 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.

На основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в проекте правил организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации, предлагается определить единой теплоснабжающей организацией ГП п. Спирово предприятие ООО «Гортепло».