

УТВЕРЖДАЮ

«__» _____ 2015

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО «ТеплоТехника»

_____ О. Б. Яцевич

«__» _____ 2015

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
п. Ермолаевский Затон
на период с 2015 по 2030 годы

Красноярск 2015г.

Оглавление

Введение	6
Характеристика п. Ермолаевский Затон	8
ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	9
ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	9
Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения	9
Часть 2. Источники тепловой энергии.	9
Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты	11
Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии	23
Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	23
Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	26
Часть 7. Балансы теплоносителя	26
Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	27
Часть 9. Надежность теплоснабжения	28
Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	30
Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	32
Часть 12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения	32
УТВЕРЖДАЕМАЯ ЧАСТЬ	
ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	34
РАЗДЕЛ 1. ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ (МОЩНОСТЬ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ В УСТАНОВЛЕННЫХ ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЯ	34
1.1 Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления	34
1.2 Объемы потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчетном элементе территориального деления на каждом этапе	36

1.3. Потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах	37
РАЗДЕЛ 2. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ	37
2.1. Радиус эффективного теплоснабжения	37
2.2 Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии	41
2.3 Описание существующих и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии	41
2.4. Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии	41
РАЗДЕЛ 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ	43
3.1 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей	43
3.2 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения	44
РАЗДЕЛ 4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	45
4.1 Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения	45
4.2 Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии	45
4.3 Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения.	45
4.4 Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии	47
4.5 Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, в пиковый режим работы	47
4.6 Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии	47
4.7 Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников в системе теплоснабжения, работающей на общую тепловую сеть, устанавливаемый для каждого этапа, и оценку затрат при необходимости его изменения	47

4.8 Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с учетом аварийного и перспективного резерва тепловой мощности с предложениями по утверждению срока ввода в эксплуатацию новых мощностей	47
РАЗДЕЛ 5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	49
5.1 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов)	49
5.2 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемых районах поселения, городского округа под жилищную, комплексную или производственную застройку	49
5.3 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных	49
5.4. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и безопасности теплоснабжения	49
5.5. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и безопасности теплоснабжения	49
РАЗДЕЛ 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ	51
РАЗДЕЛ 7. ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ	52
7.1 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии	52
7.2 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов	52
7.3 Предложения по величине инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения	52
РАЗДЕЛ 8. РЕШЕНИЕ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ	53
РАЗДЕЛ 9. РЕШЕНИЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	56
РАЗДЕЛ 10. РЕШЕНИЕ ПО БЕСХОЗЯЙНЫМ ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ	56
ГЛАВА 3. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ п. Ермолаевский Затон	57
Раздел 1. Характеристика системы теплоснабжения п. Ермолаевский Затон	57

Раздел 2. Гидравлический расчет тепловой сети	59
2.1. Общие данные	59
2.2. Поверочный расчет тепловой сети	59
2.3. Наладочный расчет тепловой сети (при открытой системе теплоснабжения).	60
2.4. Наладочный расчет тепловой сети (при закрытой схеме теплоснабжения).	73
Раздел 3. Анализ представленной информации, результатов расчета гидравлических режимов и формулировка проблем системы теплоснабжения	76
3.1. Котельная	76
3.2. Тепловые сети	77
3.3. Потребители	77
Раздел 4. Рекомендации по повышению эффективности системы теплоснабжения	79
4.1. Общие положения	79
4.2. Котельная	79
4.3. Тепловые сети	80
4.4. Потребители	80
4.5. Рекомендации по наладке тепловых сетей	84
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	86
Приложение И1. Схема расположения МО «Есаульский сельсовет» в Березовском районе. Красноярского края.	
Приложение И2. Схема генерального плана сельского поселения п. Есаульский сельсовет.	
Приложение И3. Схема тепловой сети от котельной по ул. Первомайская, 41а п. Ермолаевский Затон.	
Приложение 4. Расчетная схема тепловой сети.	
Приложение 5. Пьезометрические графики тепловой сети в различных направлениях.	
Приложение 6. Результаты расчета по потребителям тепловой сети.	

Введение

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

Система централизованного теплоснабжения представляет собой сложный технологический объект с огромным количеством непростых задач, от правильного решения которых во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на тепловую энергию основан на прогнозировании развития населенного пункта, в первую очередь его градостроительной деятельности, определённой генеральным планом.

Рассмотрение проблемы начинается на стадии разработки генеральных планов в самом общем виде совместно с другими вопросами сельской инфраструктуры, и такие решения носят предварительный характер.

Конечной целью грамотно организованной схемы теплоснабжения является:

- определение направления развития системы теплоснабжения населенного пункта на расчетный период;
- определение экономической целесообразности и экологической возможности строительства новых, расширения и реконструкции действующих теплоисточников;
- снижение издержек производства, передачи и себестоимости любого вида энергии;
- повышение качества предоставляемых энергоресурсов;
- увеличение прибыли самого предприятия.

Значительный потенциал экономии и рост стоимости энергоресурсов делают проблему энергоресурсосбережения весьма актуальной.

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

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

Централизация теплоснабжения всегда экономически выгодна при плотной застройке в пределах данного поселения.

В последние годы наряду с системами централизованного теплоснабжения значительному усовершенствованию подверглись системы децентрализованного теплоснабжения.

Основанием для разработки схемы теплоснабжения п. Ермолаевский Затон является:

- Федеральный закон от 26.07.2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»
- Договор № 15-03/15 от 09.04.2015 г.;

Основными нормативными документами при разработке схемы являются:

- Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (поселения с численностью населения до 10 тыс. человек).

- Приказ Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»
- Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения (утв. Приказом Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667)
- Техническое задание на разработку схемы теплоснабжения п. Ермолаевский Затон на период 2015-2030 годы.

Характеристика поселка Ермолаевский Затон.

Поселок Ермолаевский Затон входит в состав сельского поселения Есаульский сельсовет, находящегося в границах Березовского района, Красноярского края. Схема расположения МО «Есаульский сельсовет» в Березовском районе представлена в приложении И1. Площадь земель поселка составляет 78,4 га. Административным центром сельсовета является с. Есаулово. Удаление поселка Ермолаевский Затон от центра сельского поселения составляет 8 км, расстояние до районного центра 12 км, до краевого центра г. Красноярск 35 км. Уличная сеть состоит из 16 улиц и одного переулка.

Территория поселка открытая, холмисто - увалистая, находится на правом берегу реки Енисей. Климат резко континентальный и характеризуется продолжительной зимой и коротким жарким летом. Наиболее холодным месяцем считается январь с минимальной абсолютной температурой – 49°С, наиболее жарким – июль с максимальной температурой +39 °С. Высота снежного покрова достигает 0,3 м. Число дней со снежным покровом – 150. Почвы и грунты промерзают на глубину до 2,5 м. Ветры в течение года преобладают юго-западных и западных направлений.

В настоящий момент в п. Ермолаевский Затон проживает 906 человек. К централизованному отоплению подключено, на текущий момент, 105 зданий из 215, что составляет 49 % от общего количества зданий.

Поставщиком тепловой энергии на нужды отопления и ГВС жилого, административного и культурно-бытового фонда является одна угольная котельная. Эксплуатирующей организацией теплоисточника и тепловых сетей является ООО «ВСКС».

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

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

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения.

Схема генерального плана сельского поселения п. Ермолаевский Затон представлена в приложении И2. Основной вид теплоснабжения поселка централизованный. Централизованное теплоснабжение жилой и общественной застройки на территории п. Ермолаевский Затон осуществляется от одного теплоисточника.

Тепловые сети п. Ермолаевский Затон обслуживает ООО «ВКС». Протяженность эксплуатируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 5,104 км. При этом право собственности зарегистрировано на 6,443 км. Тепловые сети проложены подземно в непроходных каналах.

Центральным отоплением пользуются здания соцкультбыта (школа, ФАП, СДК, библиотека, общежития) и часть жилого фонда поселка.

Зона действия теплоснабжающей организации соответствует зоне действия источника тепловой энергии и представлена в части 4 настоящего документа.

Зона эксплуатационной ответственности энергоснабжающей организации до наружной стены зданий, либо до границы, определенной актом, подписанным между потребителем и энергоснабжающей организацией.

Часть 2. Источники тепловой энергии.

2.1. Краткая характеристика источников теплоснабжения.

Котельная, работает по температурному графику 75/60°C при расчетном графике 95/70 °С. Для системы теплоснабжения котельной принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии в сетевой воде потребителям. Система теплоснабжения открытая, зависимая, 2-х трубная. Параметры по давлению на выводе котельной: подающий трубопровод 6,5 кгс/см², в обратном трубопроводе 2,5 кгс/см². Теплообменное оборудование не установлено, горячий водоразбор на хозяйственно-бытовые нужды производится из тепловой сети.

Котельная не оборудована приборами учета расхода подпиточной воды и узлом учета отпускаемой тепловой энергии. Способ учета отпускаемой тепловой энергии и теплоносителя применяется расчетный в соответствии с Правилами коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя, утвержденными правительством РФ 18.11.2013 г. постановление №1034.

Котельная осуществляет покрытие тепловых нагрузок на отопление и горячее водоснабжение потребителей. Общая установленная мощность котельной составляет 1,44 Гкал/ч, подключенная тепловая нагрузка потребителей составляет 2,1802 Гкал/час. Длина эксплуатируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 5 104 м, средневзвешенный диаметр – 79,0 мм, фактические тепловые потери сетями по предоставленной информации составляют 36,8 % от выработанной тепловой энергии. Исходная информация по котельной представлена в таблицах И 2.1. – И 2.4. Основные показатели по котельной представлены в таблице И 2.5.

Таблица И 2.1 Сводная информация по котельной, ул. Первомайская, 41а.

№ котельной	Адрес	Установленная мощность, Гкал/час	Собственные нужды, Гкал/ч	Хозяйственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Подключенная нагрузка (в том числе собственные нужды котельной), Гкал/час	Вид топлива
1	ул. Первомайская, 41а	1,44	0,0726	0	1,3674	2,208	Бурый уголь

Таблица И 2.2 Котельное оборудование.

Тип, марка котла	Год установки котлов	Количество котлов	Установленная мощность котельной, Гкал/час
КВр-0,36	нет информации	4	4*0,36 = 1,44

Таблица И 2.3 Основное оборудование котельной (паспорта на оборудование не представлены Заказчиком)

Тип, марка насоса	Год ввода в эксплуатацию	Напор в рабочей точке, м	Мощность эл.дв., кВт	Производительность в рабочей точке насоса, м ³ /ч	Кол-во, шт.
К 100-65-250	Нет данных	80	55	100	3 (2 в работе)
Дымосос	Нет данных	-	18	-	1
Дутьевой вентилятор	Нет данных	-	15	-	1

Таблица И 2.4 Оборудование узла учета котельной.

Тип, марка прибора учета	Год ввода в эксплуатацию	Место установки
-	-	Котельная не оборудована приборами учета расхода подпиточной воды и узлом учета отпускаемой тепловой энергии и теплоносителя.

Таблица И 2.5. Основные показатели по котельной.

Показатели	Описание, назначение
а) средневзвешенный срок службы котлоагрегатов, лет;	Нет данных.
б) удельный нормативный расход условного топлива на выработку тепловой энергии, кг у.т./Гкал;	238
в) собственные нужды, Гкал/ч;	0,0278
г) удельный нормативный расход электроэнергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов, кВт*ч/Гкал;	83,0
д) удельный нормативный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов, м ³ /Гкал;	38,12
е) коэффициент загрузки (степень загрузки установленной мощности котельной при максимальной часовой выработке тепла во время зимнего максимума потребления тепловой энергии). $K_{заг} = Q_{мах}/Q_{уст}$. Разность между единицей и	1,51 (дефицит мощности)

коэффициентом загрузки характеризует резерв мощности.	
ж) коэффициент использования установленной тепловой мощности котельной в течение отопительного периода $K_{исп} = Q_{год}/(Q_{уст}*n)$	0,984

Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты.

Описание тепловых сетей представлено в таблицах И 3.1. – 3.4..

В таблице И 3.1 представлена информация по материальной характеристике тепловых сетей. Описание тепловой сети представлено в таблице 3.2. Основные параметры тепловой сети предоставлены в таблице И 3.3. Расчет тепловых потерь в тепловых сетях производился по программе ZULU THERMO для тепловых сетей, спроектированных до 1988 года. Основные показатели по тепловым сетям представлены в таблице И 3.4. Схема тепловой сети п. Ермолаевский Затон предоставлена администрацией (приложение И3). Данные по трассировке, участкам тепловых сетей и подключенным к котельным потребителям по ходу работ уточнялись. Далее разработана расчетная схема тепловых сетей (приложение 4).

Таблица И 3.1 Сводная информация по материальной характеристике тепловых сетей.

Котельная	Длина трубопроводов в однострубно исчислении, п.м.	Средневзвешенный диаметр, мм	Материальная характеристика, м ²	Объем тепловых сетей, м ³
ООО «ВСКС»				
ул Первомайская, 41а	10 208	79,0	855,1	53,3

Таблица И 3.2. Описание тепловой сети.

Показатели	Описание, значение
а) описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода в жилой квартал или промышленный объект;	Для системы теплоснабжения котельной принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии в сетевой воде потребителям. Расчетный температурный график 95/70 °С. При расчетной температуре наружного воздуха минус 37 °С.
б) электронные и (или) бумажные карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии;	Схема тепловой сети представлена в приложении И3. Данные по трассировке, участкам тепловых сетей и подключенным к котельным потребителям по ходу работ уточнялись. Далее разработана расчетная схема тепловых сетей (приложение 4).
в) параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки;	Год ввода в эксплуатацию тепловой сети 1973г. Сроки ремонтов и перекладки участков тепловой сети не представлены. Тепловая сеть водяная 2-х трубная, открытая; материал трубопроводов – сталь трубная; способ прокладки – подземный в непроходных каналах. В качестве изоляции использованы маты минераловатные.

	Компенсация температурных удлинений трубопроводов осуществляется за счет естественных изменений направлений трассы. Основные параметры тепловых сетей с разбивкой по длинам и диаметрам, по типу прокладки представлены в таблице 3.3.
г) описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях.	По секционирующей арматуре нет данных. Регулирующая арматура на тепловых сетях отсутствует.
д) описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов;	Информация по типам и строительным особенностям тепловых камер не предоставлена. Со слов администрации тепловые камеры находятся в плохом состоянии. Арматура в тепловых камерах недоступна для обслуживания.
е) описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности;	Основными потребителями тепловой энергии является жилой фонд с частными постройками. Температуру теплоносителя для систем внутреннего теплоснабжения в жилых зданиях следует принимать не более 95 °С (СП 60.13330.2012 п.6.16). Регулирование отпуска тепловой энергии от котельной осуществляется качественно по расчетному температурному графику 95/70 °С. Присоединение потребителей к тепловым сетям осуществляется непосредственно. При подключении систем отопления непосредственно к тепловой сети температурный график тепловой сети должен соответствовать температурному графику систем отопления зданий (СП41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» п. 3.4.). Индивидуальные тепловые пункты на тепловых вводах отсутствуют. При этом для обеспечения нормируемой температуры теплоносителя для нужд горячего водоснабжения в температурном графике должна предусматриваться срезка при температуре 70 °С (СП 13330.2012 «Тепловые сети» п. 7.2.).
ж) фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети;	Информации по утвержденным температурным графикам нет. Фактический температурный режим котельной 75/60 °С. При этом нормативный температурный режим котельной 95/70 °С. (см. рис. П. 4.1.).
з) гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики;	Гидравлические расчеты тепловой сети представлены в главе 3. Пьезометрические графики тепловой сети в различных направлениях представлены в приложении 6.
и) статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет;	Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) отсутствует.
к) статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей	Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных работ) тепловых сетей

и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет;	(аварий, инцидентов) отсутствует.
л) описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов;	Информация не предоставлена.
м) описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей;	Информация не предоставлена.
н) описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя;	<p>К нормативам технологических потерь при передаче тепловой энергии, включаемых в расчет отпущенной тепловой энергии, относятся технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с утечкой через неплотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пределах 0,25% среднегодовой емкости трубопроводов тепловых сетей в час. Нормативные значения потерь теплоносителя в тепловых сетях и системах теплоснабжения п. Ермолаевский Затон составляют 0,283 м³/ч, 1 582,54 м³/год.</p> <p>Нормативные среднегодовые потери тепловой энергии через изоляционные конструкции тепловой сети составляют 0,29707 Гкал/ч, 1 661,22 Гкал/год, с утечкой теплоносителя 0,01613 Гкал/ч, 90,199 Гкал/год (суммарные нормативные тепловые потери составляют 22,55 % от отпущенной тепловой энергии). Нормативные часовые потери тепловой энергии через изоляционные конструкции тепловой сети при расчетной температуре наружного воздуха (-37) °С составляют 0,415 Гкал/ч, с утечкой теплоносителя 0,02254 Гкал/ч.</p>
о) оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года при отсутствии приборов учета тепловой энергии;	Информация по тепловым потерям в тепловых сетях за последние 3 года не предоставлена. Со слов администрации фактические потери тепловой энергии в тепловых сетях в среднем составляют 36,8%.
п) предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения;	Предписаниям надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей не представлены.
р) описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям;	Основными потребителями тепловой энергии является жилой фонд с частными постройками. Присоединение потребителей осуществляется непосредственно к тепловым сетям. Регулирование отпуска тепловой энергии качественное по температурному

	графику 95/70 °С (что соответствует графику работы систем отопления). Тепловые пункты с регулированием потребления тепловой энергии у потребителей отсутствуют.
с) сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей к потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя;	Информация по фактически установленным приборам учета у потребителей не предоставлена. Согласно Федеральному закону 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении...» ст. 13 требования статьи об обязательном оснащении приборами учета тепловой энергии не распространяются на потребителей с максимальной тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч.
г) анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи;	Диспетчерская служба теплоснабжающей организации отсутствует.
у) уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций;	ЦТП и насосные станции в системе теплоснабжения от котельной п. Ермолаевский Затон отсутствуют. Управление оборудованием котельной ручное.
ф) сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления;	Информация не предоставлена.
х) перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию.	Информация не предоставлена.

Таблица И 3.3. Основные параметры тепловой сети с разбивкой по длинам и диаметрам.

№ пп	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участков трубопровода (в двухтрубном исчислении), м	Наружный диаметр трубопровода, мм	Тип прокладки тепловой сети
1	2	3	4	5	6
1	Котельная	ТК1	63,9	219	Подземный в непроходных каналах
2	ТК1	У70	39	108	Подземный в непроходных каналах
3	У1	Новогодняя 18	8	38	Подземный в непроходных каналах
4	У1	У2	33,1	108	Подземный в непроходных каналах
5	У2	Новогодняя 9	15	38	Подземный в непроходных каналах
6	У2	Новогодняя 16	8	38	Подземный в непроходных каналах
7	У2	У3	33,1	108	Подземный в непроходных каналах
8	У3	Новогодняя 14	8	38	Подземный в непроходных каналах
9	У3	У4	16,5	108	Подземный в непроходных каналах

10	У4	Новогодняя 7	15	38	Подземный в непроходных каналах
11	У4	У5	16,5	108	Подземный в непроходных каналах
12	У5	Новогодняя 12	8	38	Подземный в непроходных каналах
13	У5	У6	16,5	89	Подземный в непроходных каналах
14	У6	Новогодняя 5	15	38	Подземный в непроходных каналах
15	У6	У7	16,5	89	Подземный в непроходных каналах
16	У7	Новогодняя 10	8	38	Подземный в непроходных каналах
17	У7	У8	33,1	89	Подземный в непроходных каналах
18	У8	Новогодняя 8	8	38	Подземный в непроходных каналах
19	У8	ТК2	17,5	89	Подземный в непроходных каналах
20	ТК2	У9	15	45	Подземный в непроходных каналах
21	У9	Новогодняя 3	10	38	Подземный в непроходных каналах
22	У9	Новогодняя 1	10	38	Подземный в непроходных каналах
23	ТК2	У10	17,5	89	Подземный в непроходных каналах
24	У10	Новогодняя 6	8	38	Подземный в непроходных каналах
25	У10	У11	34,4	89	Подземный в непроходных каналах
26	У11	Новогодняя 4	8	38	Подземный в непроходных каналах
27	У11	У12	35,4	89	Подземный в непроходных каналах
28	У12	Новогодняя 2	8	38	Подземный в непроходных каналах
29	У12	ТК3	35,5	89	Подземный в непроходных каналах
30	ТК3	Клуб (Новая 16)	54,1	45	Подземный в непроходных каналах
31	ТК1	ТК4	134	159	Подземный в непроходных каналах
32	ТК4	У14	66	108	Подземный в непроходных каналах
33	У14	У16	15	45	Подземный в непроходных каналах
34	У16	Первомайская 22	10	38	Подземный в непроходных каналах
35	У16	Первомайская 20	10	38	Подземный в непроходных каналах
36	У14	У15	8	45	Подземный в непроходных каналах

37	У15	Первомайская 19	10	38	Подземный в непроходных каналах
38	У15	Первомайская 17	10	38	Подземный в непроходных каналах
39	У14	У17	75,8	108	Подземный в непроходных каналах
40	У17	У19	15	45	Подземный в непроходных каналах
41	У19	Первомайская 18	10	38	Подземный в непроходных каналах
42	У19	Первомайская 16	10	38	Подземный в непроходных каналах
43	У17	У18	8	45	Подземный в непроходных каналах
44	У18	Первомайская 15 (почта)	10	38	Подземный в непроходных каналах
45	У18	Первомайская 13	10	38	Подземный в непроходных каналах
46	У17	У20	68	108	Подземный в непроходных каналах
47	У20	У21	8	45	Подземный в непроходных каналах
48	У21	Первомайская 11	10	38	Подземный в непроходных каналах
49	У21	Первомайская 9	10	38	Подземный в непроходных каналах
50	У20	У22	15	45	Подземный в непроходных каналах
51	У22	Первомайская 14а (магазин)	10	38	Подземный в непроходных каналах
52	У22	Первомайская 14	10	38	Подземный в непроходных каналах
53	У20	ТК5	72,2	76	Подземный в непроходных каналах
54	ТК5	У23	8	45	Подземный в непроходных каналах
55	У23	Первомайская 7	10	38	Подземный в непроходных каналах
56	У23	Первомайская 5	10	38	Подземный в непроходных каналах
57	ТК5	У24	15	45	Подземный в непроходных каналах
58	У24	Первомайская 12	10	38	Подземный в непроходных каналах
59	У24	Первомайская 10	10	38	Подземный в непроходных каналах
60	ТК5	У25	72,2	57	Подземный в непроходных каналах
61	У25	У26	8	45	Подземный в непроходных каналах
62	У26	Первомайская 3	10	38	Подземный в непроходных каналах
63	У26	Первомайская 1	10	38	Подземный в непроходных каналах

64	У25	У27	15	45	Подземный в непроходных каналах
65	У27	Первомайская 8	10	38	Подземный в непроходных каналах
66	У27	Первомайская 6	10	38	Подземный в непроходных каналах
67	У25	У28	75,5	45	Подземный в непроходных каналах
68	У28	Первомайская 4	10	38	Подземный в непроходных каналах
69	У28	Первомайская 2	45,4	45	Подземный в непроходных каналах
70	ТК4	ТК6	50	159	Подземный в непроходных каналах
71	ТК6	У29	48,1	89	Подземный в непроходных каналах
72	У29	Флотская 16	15	38	Подземный в непроходных каналах
73	У29	У30	42,6	89	Подземный в непроходных каналах
74	У30	Флотская 13	8	38	Подземный в непроходных каналах
75	У30	Флотская 14	15	38	Подземный в непроходных каналах
76	У30	У31	51,5	89	Подземный в непроходных каналах
77	У31	Флотская 12	15	38	Подземный в непроходных каналах
78	У31	У32	15	89	Подземный в непроходных каналах
79	У32	Флотская 11	8	38	Подземный в непроходных каналах
80	У32	У33	36,7	89	Подземный в непроходных каналах
81	У33	Флотская 10	15	38	Подземный в непроходных каналах
82	У33	У34	24,5	108	Подземный в непроходных каналах
83	У34	Флотская 9	8	38	Подземный в непроходных каналах
84	У34	У35	24,5	108	Подземный в непроходных каналах
85	У35	Флотская 8	15	38	Подземный в непроходных каналах
86	У35	У36	23,5	108	Подземный в непроходных каналах
87	У36	Флотская 7	8	38	Подземный в непроходных каналах
88	У36	У37	23,5	108	Подземный в непроходных каналах
89	У37	Флотская 6	15	38	Подземный в непроходных каналах
90	У37	ТК7	33,1	57	Подземный в непроходных каналах

91	TK7	Флотская 4	15	38	Подземный в непроходных каналах
92	У38	Флотская 2	15	38	Подземный в непроходных каналах
93	У38	Флотская 3	8	38	Подземный в непроходных каналах
94	У38	Флотская 1	40,1	38	Подземный в непроходных каналах
95	TK6	У39	30	159	Подземный в непроходных каналах
96	У39	Юбилейная 13	15	38	Подземный в непроходных каналах
97	У39	У40	20	159	Подземный в непроходных каналах
98	У40	У41	18	108	Подземный в непроходных каналах
99	У41	Юбилейная 11	8	38	Подземный в непроходных каналах
100	У41	Юбилейная 14	15	38	Подземный в непроходных каналах
101	У41	У42	38	108	Подземный в непроходных каналах
102	У42	Юбилейная 9	8	38	Подземный в непроходных каналах
103	У42	Юбилейная 12	15	38	Подземный в непроходных каналах
104	У42	У43	44	108	Подземный в непроходных каналах
105	У43	Юбилейная 10	15	38	Подземный в непроходных каналах
106	У43	Юбилейная 7	8	38	Подземный в непроходных каналах
107	У43	У44	44	108	Подземный в непроходных каналах
108	У44	Юбилейная 8	15	38	Подземный в непроходных каналах
109	У44	У45	43	57	Подземный в непроходных каналах
110	У45	Юбилейная 6	15	38	Подземный в непроходных каналах
111	У45	Юбилейная 5	8	38	Подземный в непроходных каналах
112	У45	У46	40	57	Подземный в непроходных каналах
113	У46	Юбилейная 4	15	38	Подземный в непроходных каналах
114	У46	У47	22	57	Подземный в непроходных каналах
115	У47	Юбилейная 3	8	38	Подземный в непроходных каналах
116	У47	У48	22	57	Подземный в непроходных каналах
117	У48	Юбилейная 2	15	38	Подземный в непроходных каналах

118	У48	ТК8	40	57	Подземный в непроходных каналах
119	ТК8	Юбилейная 1	8	38	Подземный в непроходных каналах
120	ТК8	Юбилейная 2а	40	38	Подземный в непроходных каналах
121	У40	У49	50	159	Подземный в непроходных каналах
122	У49	Юбилейная 17 (Детский сад)	70	38	Подземный в непроходных каналах
123	У49	ТК9	50	133	Подземный в непроходных каналах
124	ТК9	ТК10	40	108	Подземный в непроходных каналах
125	ТК10	Октябрьская 15	8	38	Подземный в непроходных каналах
126	ТК10	Октябрьская 14 (общежитие)	15	38	Подземный в непроходных каналах
127	ТК10	У50	80	108	Подземный в непроходных каналах
128	У50	Октябрьская 13	8	38	Подземный в непроходных каналах
129	У50	Октябрьская 12	15	38	Подземный в непроходных каналах
130	У50	У51	40	108	Подземный в непроходных каналах
131	У51	Октябрьская 11	8	38	Подземный в непроходных каналах
132	У51	У52	25	108	Подземный в непроходных каналах
133	У52	Октябрьская 10	15	38	Подземный в непроходных каналах
134	У52	У53	35	108	Подземный в непроходных каналах
135	У53	Октябрьская 9	8	38	Подземный в непроходных каналах
136	У53	У54	35	108	Подземный в непроходных каналах
137	У54	Октябрьская 8	15	38	Подземный в непроходных каналах
138	У54	ТК11	100	108	Подземный в непроходных каналах
139	ТК11	Октябрьская 7	8	38	Подземный в непроходных каналах
140	ТК11	У55	20	108	Подземный в непроходных каналах
141	У55	Октябрьская 6	15	38	Подземный в непроходных каналах
142	У55	У56	100	108	Подземный в непроходных каналах
143	У56	Октябрьская 5	25	38	Подземный в непроходных каналах
144	У56	У57	15	108	Подземный в непроходных каналах

145	У57	Октябрьская 4	8	38	Подземный в непроходных каналах
146	У57	У58	50	108	Подземный в непроходных каналах
147	У59	Октябрьская 3	15	38	Подземный в непроходных каналах
148	У59	У60	35	108	Подземный в непроходных каналах
149	У60	Октябрьская 2	8	38	Подземный в непроходных каналах
150	У60	ТК12	100	108	Подземный в непроходных каналах
151	ТК12	Октябрьская 2а	8	38	Подземный в непроходных каналах
152	У63	Октябрьская 16	15	38	Подземный в непроходных каналах
153	У63	У64	65	108	Подземный в непроходных каналах
154	У64	Октябрьская 18	15	38	Подземный в непроходных каналах
155	У64	У65	20	108	Подземный в непроходных каналах
156	У66	Октябрьская 20	15	38	Подземный в непроходных каналах
157	У66	У67	156	57	Подземный в непроходных каналах
158	У67	Октябрьская 22	15	38	Подземный в непроходных каналах
159	У67	Октябрьская 19	10	38	Подземный в непроходных каналах
160	ТК9	У61	40	108	Подземный в непроходных каналах
161	У61	ТК13	50	108	Подземный в непроходных каналах
162	ТК13	Молодежная 14	20	38	Подземный в непроходных каналах
163	ТК3	У13	27	38	Подземный в непроходных каналах
164	У13	Новая 17	10	38	Подземный в непроходных каналах
165	ТК7	У38	21,5	57	Подземный в непроходных каналах
166	У58	У59	55	108	Подземный в непроходных каналах
167	У58	Октябрьская 4*	50	38	Подземный в непроходных каналах
168	ТК13	У68	32	57	Подземный в непроходных каналах
169	У65	У66	25	108	Подземный в непроходных каналах
170	У65	Октябрьская 17	8	38	Подземный в непроходных каналах
171	У61	У63	80	108	Подземный в непроходных каналах

172	TK6	У72	130	76	Подземный в непроходных каналах
173	У68	Молодежная 13	8	38	Подземный в непроходных каналах
174	У68	Молодежная 20	72	38	Подземный в непроходных каналах
175	TK13	Молодежная 12	79	38	Подземный в непроходных каналах
176	TK12	Октябрьская 1	15	38	Подземный в непроходных каналах
177	У50	Октябрьская 12 б	15	38	Подземный в непроходных каналах
178	У12	Новогодняя 1а	15	38	Подземный в непроходных каналах
179	У69	У1	39	108	Подземный в непроходных каналах
180	У70	У69	39	108	Подземный в непроходных каналах
181	У69	Новогодняя 13	15	38	Подземный в непроходных каналах
182	У70	Новогодняя 15	15	38	Подземный в непроходных каналах
183	У1	Новогодняя 11	15	38	Подземный в непроходных каналах
184	У72	Юбилейная 15 (ФАП)	27	57	Подземный в непроходных каналах
185	У72	У73	37	76	Подземный в непроходных каналах
186	У73	Первомайская 21	71	38	Подземный в непроходных каналах
187	У73	Первомайская 26	27	38	Подземный в непроходных каналах
188	TK7	Флотская 5а	8	38	Подземный в непроходных каналах
189	У22	Первомайская 14 б	33	38	Подземный в непроходных каналах
ИТОГО			5 104		
Средневзвешенный диаметр				79,0	

Таблица И 3.4. Основные показатели по тепловым сетям.

Показатели	Описание, назначение
а) нормативные потери тепловой энергии, в том числе:	
- через изоляционные конструкции теплопроводов (Гкал/ч, Гкал/год);	0,29707 Гкал/ч (среднегодовые); 1 661,22 Гкал/год
- с утечкой теплоносителя (Гкал/ч, Гкал/год);	0,01613 Гкал/ч; 90,199 Гкал/год
б) нормативные потери теплоносителя (м ³ /ч; м ³ /год)	0,283 м ³ /ч; 1 582,54 м ³ /год.
в) нормативные потери теплоносителя в % от среднегодовой емкости тепловых сетей;	Потери теплоносителя (утечка) от среднегодовой емкости тепловых сетей и систем теплоснабжения составляет 0,25 %
г) нормативный удельный расход	38,12

теплоносителя на отпуск тепловой энергии (мощности) с коллекторов источника тепловой энергии, м ³ /Гкал (т/Гкал);	
д) нормативный удельный расход электроэнергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии, кВт*ч/Гкал;	83,0
е) фактический радиус теплоснабжения, км;	0,52
ж) эффективный радиус теплоснабжения, км;	0,52
з) температура теплоносителя в подающем теплопроводе, принятая для проектирования тепловых сетей, град. Цельсия;	95 град. Цельсия
и) фактическая температура теплоносителя в подающем теплопроводе в период достигнутого максимума тепловой нагрузки, град. Цельсия;	75 град. Цельсия
к) разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе при расчетной температуре наружного воздуха, в том числе:	
нормативная, град. Цельсия	25 град. Цельсия
фактическая, в период достигнутого максимума тепловой нагрузки, град Цельсия;	15 град. Цельсия
Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки отапливаемой площади, Гкал/ч/м ² ;	0,00013
Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к присоединенной тепловой нагрузке, м ² /Гкал/ч;	392,2

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии.

К центральному отоплению подключено на текущий момент 99 жилых зданий. Схема тепловых сетей в зоне действия источника тепловой энергии п. Ермолаевский Затон представлена администрацией (приложение И3). Данные по трассировке, участкам тепловых сетей и подключенным к котельным потребителям по ходу работ уточнялись. Далее разработана расчетная схема тепловых сетей (приложение 4).

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии.

В таблице И 5.1 приведены тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии по зоне действия теплоисточника на территории п. Ермолаевский Затон. Расчет тепловых нагрузок на отопление произведен по укрупненным показателям согласно МДС 41-4.2000 «Определение расчетных часовых нагрузок отопления, приточной вентиляции и горячего водоснабжения». На горячее водоснабжение расчет производился по нормативам потребления горячей воды в жилых зданиях согласно СП 30.13330.2012 (СНиП 2.04.01-85*) «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Таблица И 5.1 Сводная информация присоединенных тепловых нагрузок к котельной.

№ пп	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч
1	Новогодняя 18	0,0133	0,0011875
2	Новогодняя 9	0,01805	0,0007125
3	Новогодняя 16	0,01425	0,0011875
4	Новогодняя 14	0,01425	0,0019
5	Новогодняя 7	0,0247	0,00175
6	Новогодняя 12	0,01425	0,0005
7	Новогодняя 5	0,0209	0,0015
8	Новогодняя 10	0,01425	0,0007125
9	Новогодняя 8	0,01425	0,0019
10	Новогодняя 3	0,0418	0,005225
11	Новогодняя 1	0,0399	0,006175
12	Новогодняя 6	0,01425	0,0021375
13	Новогодняя 4	0,01425	0,000475
14	Новогодняя 2	0,0152	0,0015
15	Клуб (Новая 16)	0,0589	0
16	Первомайская 22	0,02185	0,00095
17	Первомайская 20	0,019	0,0026125
18	Первомайская 19	0,01995	0,00225
19	Первомайская 17	0,0209	0,00095
20	Первомайская 18	0,01425	0,000475
21	Первомайская 16	0,0133	0,0015
22	Первомайская 15 (почта)	0,02375	0,00095
23	Первомайская 13	0,01425	0,0017125
24	Первомайская 11	0,01425	0,001425
25	Первомайская 9	0,01425	0,001475
26	Первомайская 14а (магазин)	0,01805	0

27	Первомайская 14	0,01805	0,001425
28	Первомайская 7	0,0152	0,0011875
29	Первомайская 5	0,01425	0,00175
30	Первомайская 12	0,0171	0,0017
31	Первомайская 10	0,0133	0,001225
32	Первомайская 3	0,01425	0,001425
33	Первомайская 1	0,0171	0,00125
34	Первомайская 8	0,01425	0,0015
35	Первомайская 6	0,01425	0,0007125
36	Первомайская 4	0,0133	0,0011875
37	Первомайская 2	0,0399	0,00665
38	Флотская 16	0,01235	0,00075
39	Флотская 13	0,01615	0,0011875
40	Флотская 14	0,0133	0,0011875
41	Флотская 12	0,01425	0,0028875
42	Флотская 11	0,02945	0,0026875
43	Флотская 10	0,01425	0,00025
44	Флотская 9	0,01235	0,0011875
45	Флотская 8	0,0171	0,0015
46	Флотская 7	0,0228	0,00425
47	Флотская 6	0,0152	0,00095
48	Флотская 4	0,0209	0,001425
49	Флотская 2	0,019	0,001425
50	Флотская 3	0,02565	0,0026125
51	Флотская 1	0,04085	0,0057
52	Юбилейная 13	0,0152	0,0035625
53	Юбилейная 11	0,0133	0,0017125
54	Юбилейная 14	0,0152	0,001425
55	Юбилейная 9	0,01615	0,0021375
56	Юбилейная 12	0,0152	0,0012125
57	Юбилейная 10	0,01615	0,0022125
58	Юбилейная 7	0,01615	0,000475
59	Юбилейная 8	0,0171	0,0016625
60	Юбилейная 6	0,0209	0,00175
61	Юбилейная 5	0,0152	0,003
62	Юбилейная 4	0,0209	0,00125
63	Юбилейная 3	0,0209	0,003
64	Юбилейная 2	0,0266	0
65	Юбилейная 1	0,0228	0,001
66	Юбилейная 2а	0,0133	0,0005
67	Юбилейная 17 (Детский сад)	0,057	0
68	Октябрьская 15	0,0209	0,00245
69	Октябрьская 14 (общежитие)	0,04085	0,009975
70	Октябрьская 13	0,0209	0,0021375
71	Октябрьская 12	0,0209	0,0019375
72	Октябрьская 11	0,0209	0,0021375
73	Октябрьская 10	0,0209	0,004425

74	Октябрьская 9	0,0209	0,003
75	Октябрьская 8	0,0209	0,002
76	Октябрьская 7	0,01805	0,001
77	Октябрьская 6	0,0209	0,001475
78	Октябрьская 5	0,01995	0,002
79	Октябрьская 4	0,0095	0,00125
80	Октябрьская 3	0,0209	0,001
81	Октябрьская 2	0,0209	0,002
82	Октябрьская 2а	0,02185	0,00125
83	Октябрьская 16	0,01805	0,00175
84	Октябрьская 18	0,01805	0,001
85	Октябрьская 20	0,01805	0,0015
86	Октябрьская 22	0,0247	0,00025
87	Октябрьская 19	0,02375	0,002
88	Молодежная 14	0,019	0,00125
89	Новая 17	0,02755	0,001975
90	Октябрьская 4*	0,0095	0,0015
91	Молодежная 13	0,01805	0,0015
92	Октябрьская 17	0,0038	0,00225
93	Юбилейная 15 (ФАП)	0,019	0
94	Молодежная 20	0,01805	0,00025
95	Молодежная 12	0,0171	0,0026625
96	Октябрьская 1	0,0209	0,0015
97	Октябрьская 12 б	0,0076	0,0015
98	Новогодняя 1а	0,01045	0,00025
99	Новогодняя 13	0,0114	0,001
100	Новогодняя 15	0,0114	0,0002375
101	Новогодняя 11	0,01995	0
102	Первомайская 21	0,02565	0
103	Первомайская 26	0,0076	0,000475
104	Флотская 5а	0,00475	0,0007125
105	Первомайская 14 б	0,01805	0
Итого		2,0045	0,1757

Суммарная тепловая нагрузка на отопление жилых и общественных зданий составляет **2,0045** Гкал/час, суммарная тепловая нагрузка на ГВС жилых и общественных зданий составляет **0,1757** Гкал/час.

Суммарная присоединенная тепловая нагрузка потребителей, подключенных к котельной, составляет **2,1802** Гкал/час.

Примечание: схема тепловых сетей, предоставленная администрацией и расчетная схема тепловых сетей, разработанная ООО «ТеплоТехника» отличаются в связи с актуализацией.

Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.

На котельной по ул. Первомайская, 41а один тепловой вывод. Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки показывает несоответствие подключенной тепловой нагрузки потребителей к тепловой мощности котельной. Как видно из таблицы И 6.1. на котельной присутствует большой дефицит располагаемой тепловой мощности.

Согласно программы социально-экономического развития муниципального образования Есаульского сельсовета Березовского района Красноярского края подключение к котельной по ул. Первомайская, 41а новых потребителей тепловой энергии в п. Ермолаевский Затон не предусмотрено.

Таблица И 6.1. Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки.

Источник тепловой энергии	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Тепловая нагрузка на собственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Нормативные потери тепловой мощности в тепловых сетях (в том числе от утечек), Гкал/ч	Расчетная тепловая нагрузка потребителей, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности нетто, Гкал/ч
Котельная, ул. Первомайская, 41а	1,44	1,44	0,0726	1,3674	0,43754	2,1802	- 1,2503

Часть 7. Балансы теплоносителя.

Подпитка водяного контура котельной производится из скважины. Вода скважинными насосами доставляется в водонапорную башню и самотеком поступает на подпитку котельной. Высота водонапорной башни составляет 12 м. Давление теплоносителя в обратном трубопроводе котельной со слов эксплуатационного персонала меняется в диапазоне 12-25 м. в. с.

Водоподготовительных установок на котельной п. Ермолаевский Затон не установлено. Результатов анализа скважинной воды не предоставлено. Утвержденные балансы теплоносителя не предоставлены. Потребление теплоносителя обосновывается аварийными, нормативными и сверхнормативными утечками, разбором потребителями на ГВС из тепловой сети, собственные нужды и технологические расходы котельной. Таким образом, при безаварийном режиме работы, количество подпиточной воды равно фактическому потреблению теплоносителя на ГВС, нормативным утечкам теплоносителя, собственные нужды и технологические расходы котельной. Учет расхода подпиточной воды не организован.

Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» п. 6.16 «Среднегодовая нормативная утечка теплоносителя ($\text{м}^3/\text{ч}$) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % от среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели)». СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» п. 6.22 «Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и не деарированной водой, расход которой

принимается в количестве 2 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели)».

Данные по расчетному расходу теплоносителя на системы теплоснабжения и нормативную подпитку тепловой сети предоставлены в таблице И 7.1.

Таблица И 7.1 Расчетные балансы расходов теплоносителя.

Источник тепловой энергии	Расчетный расход теплоносителя на системы отопления, м3/ч	Расчетный расход теплоносителя на горячее водоснабжение, м3/ч	Расчетный нормативный расход воды на утечку из систем теплоснабжения и сетевых трубопроводов, м3/ч	Расчетный расход воды на нормативную подпитку (с учетом утечек), м3/ч	Расчетный расход аварийной подпитки, м3/ч	Расчетный расход воды на подпитку (с учетом аварийной подпитки), м3/ч
Котельная, ул. Первомайская, 41а	80,18	2,928	0,283	3,211	2,264	5,192

Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.

В качестве основного вида топлива используется бурый уголь. Доставка угля на открытые склады котельной осуществляется автомобильным транспортом. Данные о хранении угля на котельной отсутствуют. Информация по используемому топливу на теплогенерирующих источниках п. Ермолаевский Затон представлена в таблице И 8.1. Суммарное потребление топлива источником тепловой энергии для нужд теплоснабжения представлено в таблице И 8.2. Количество неснижаемого нормативного и нормативного эксплуатационного запаса топлива представлено в таблице И 8.3.

Таблица И 8.1 Сводная информация по используемому топливу на теплогенерирующих источниках п. Ермолаевский Затон.

Источник тепловой энергии	Вид основного топлива	Место поставки	Удельный нормативный расход топлива на выработку тепловой энергии (кг у. т./Гкал)	Низшая теплота сгорания, ккал/кг	Резервный вид топлива	Аварийный вид топлива
ООО «ВСКС»						
Котельная, ул. Первомайская, 41а	Бурый уголь	Переясловский разрез	238	4250	дрова	дрова

Таблица И 8.2. Суммарное потребление топлива источником тепловой энергии для нужд теплоснабжения.

Источник тепловой энергии	Выработка тепловой энергии с учетом нормативных потерь, Гкал/год	Потребление топлива, т.у.т./год
Котельная, ул. Первомайская, 41а	7 923,33	3 107

Таблица И 8.3. Количество неснижаемого нормативного и нормативного эксплуатационного запаса топлива.

Источник тепловой энергии	Неснижаемый нормативный запас топлива, т	Нормативный эксплуатационный запас топлива, т
Котельная, ул. Первомайская, 41а	118	2 229

Часть 9. Надежность теплоснабжения.

В соответствии с пунктом 6.28 СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» и с пунктом 6.25 СП 124.13330. 2012 «Тепловые сети» (актуализированная редакция СНиП 41-02-2003), способность действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом системы централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) следует определять по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы (Р), коэффициенту готовности (Кг), живучести (Ж).

Вся система теплоснабжения от котельной по ул. Первомайская, 41а находится в зоне ненормативной надежности, дефицит тепловой мощности котельной составляет 46 %.

В настоящей главе используются термины и определения в соответствии со СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» и Свода правил Тепловые сети актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (СП 124.13330. 2012).

Система централизованного теплоснабжения (СЦТ): система, состоящая из одного или нескольких источников теплоты, тепловых сетей (независимо от диаметра, числа и протяженности наружных теплопроводов) и потребителей теплоты.

Надежность теплоснабжения: характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения.

Вероятность безотказной работы системы (Р): способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С, более числа раз, установленного нормативами.

Коэффициент готовности (качества) системы (Кг): вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами.

Живучесть системы (Ж): способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч) остановках.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494 (больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей и т.п.).

Вторая категория – потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

жилые и общественные здания до +12 °С;

промышленные здания до +8 °С;

Третья категория – остальные здания.

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети (не резервируемых участков) по отношению к каждому потребителю рекомендуется выполнять с применением алгоритма, используя методику в пункте 169 в Приложении 9 Методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения.

Тепловые сети подразделяются на магистральные, распределительные, квартальные и ответвления от магистральных и распределительных тепловых сетей к отдельным зданиям и сооружениям. Разделение тепловых сетей устанавливается проектом или эксплуатационной организацией.

Расчет надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети производится на основе данных по отказам и восстановлению (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы.

Органы местного самоуправления п. Ермолаевский Затон и теплоснабжающая организация ООО «ВСКС» не имеют информации, необходимой для расчета надежности теплоснабжения тепловой сети, в том числе:

- статистики по отказам и восстановлению (времени, затраченному на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за последние три года;
- статистики причин аварий и инцидентов в системах теплоснабжения (котельная, тепловые сети);
- статистики жалоб потребителей на нарушение качества теплоснабжения.

Данные испытаний тепловых сетей на прочность.

По котельной в п. Ермолаевский Затон, ул.Первомайская, 41а проводились испытания на прочность тепловых сетей 12.09.2010, 14.09.2011 и 12.09.2012. В результате проведения испытаний повреждений обнаружено не было.

Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.

Теплосетевой и теплоснабжающей организацией в п. Ермолаевский Затон является ООО «ВСКС». Расчетные технико-экономические показатели работы источника представлены в таблице И 10.1.

Таблица И 10.1 Расчетные технико-экономические показатели котельной, ул.Первомайская, 41а.

Параметры		Котельная,
Установленная мощность котельной, Гкал/ч		1,44
Отапливаемая площадь, м ²	Всего	17 516
	Соц. сфера	2 115
	Жил. фонд	15 401
Присоединенная нагрузка, в том числе собственные нужды котельной, МВт		2,62
Присоединенная нагрузка, в том числе собственные нужды котельной, Гкал/ч		2,2528
Располагаемая тепловая мощность котельной, Гкал/ч		1,44
Топливо	Вид топлива	бурый уголь
	Калорийность, ккал/кг	4 250
	Стоимость с НДС, руб./т в ценах 2013 г.	нет данных
Наименование тепловой установки		КВр-0,36
Количество котлов	Всего	4
	Рабочих	4
	Резервных	0
Собственные нужды котельной к отпуску ТЭ, %		2
Фактические потери тепловой энергии в тепловых сетях, %		36,8
Нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях (среднегодовые для сетей, проложенных в 1973 году), %		22,55
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С (СП 131.13330.2012 Строительная климатология)		-6,7
Продолжительность отопительного периода, часов		5 592
Расчетное значение полезного отпуска в год, Гкал		6 017
Фактическое значение полезного отпуска в год, Гкал		Узлы учета отпуска тепловой энергии и сетевой воды в котельной не установлены
Выработка тепловой энергии в год (без учета сверхнормативных потерь), Гкал		7 923,33
Расход топлива в год, т		3 107
Удельный нормативный расход условного топлива на выработку тепловой энергии, кг у.т./Гкал		238
Общая протяженность эксплуатируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении, км		5,104

Установленный тариф на тепловую энергию (на 2014 г.), руб./Гкал	для населения	1606,77
	для прочих потребителей	1606,77
Установленный тариф на горячую воду (на 2015 год), руб/м ³	компонент на теплоноситель для населения	17,0
	компонент на теплоноситель для прочих потребителей	17,0
Эксплуатирующая организация		ООО «ВСКС»
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов (лет)		Нет данных
Удельный нормативный расход электроэнергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов, кВт*ч/Гкал;		83,0
Удельный нормативный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов, м3/Гкал		38,12
Коэффициент использования установленной тепловой мощности котельной в течение отопительного периода $K_{исп} = Q_{год}/(Q_{уст}*n)$		0,984

Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.

На территории п. Ермолаевский Затон услуги по теплоснабжению в 2010-2014 гг. оказывало МП «ЖКУ» Есаульского сельсовета. Динамика утвержденных тарифов за 2010-2014 год представлена в таблице И 11.1.

Таблица И 11.1. Динамика утвержденных тарифов

Наименование теплоснабжающей организации	Показатели	Решения об установлении цен (тарифов) на тепловую энергию				
		2012	2013	Изм, %	2014	Изм, %
МП «ЖКУ» Есаульского сельсовета	Одноставочный тариф на тепловую энергию, руб./Гкал	1394,13	1545,76	10,9	1606,77	3,9
	Надбавка к тарифу для потребителей, руб./Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Плата за подключение к тепловым сетям, руб./Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Тариф на холодную воду, руб./м ³	нет данных	16,13	-	16,57	2,7
	Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в т. ч. Для социально-значимых категорий потребителей	-	-	-	-	-

Часть 12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения.

Анализ технического состояния оборудования котельной и полученной исходной информации от эксплуатационного персонала привел к следующим выводам:

1. Отсутствуют устройства для ограничения расходов теплоносителя по потребителям тепловой энергии.

2. Отсутствует регулировка тепловых и гидравлических режимов системы теплоснабжения. При этом расход теплоносителя у «ближних» к источнику потребителей превышает в несколько раз расчетное значение. В то же время отдаленные от источника потребители «недогреваются».

3. На котельной установлены сетевые насосы большой мощности. Характеристики насосов не соответствуют расчетным параметрам. Эксплуатационный персонал таким образом пытается решить проблему с гидравлическими режимами тепловых сетей, что приводит к ухудшению ситуации.

4. Установленная мощность котельной не соответствует присоединенной нагрузке. Дефицит мощности составляет 46 %.

5. По словам эксплуатационного персонала в период низких температур теплоноситель на выходе из котлов не удается нагреть выше 75 °С. Причина тому, недостаточная располагаемая мощность котельной, отсутствие гидравлической балансировки тепловых сетей и установленные в настоящее время сетевые насосы большой мощности. Со слов эксплуатационного персонала, уголь Переясловского разреза в течение отопительного сезона не соответствовал качеству, указанному в сертификатах (наличие пустой породы). Это может

являться одной из причин невозможности поддержания заданной температуры в подающем трубопроводе.

6. Котельная не оснащена приборами учета, произведенной и отпущенной тепловой энергии и теплоносителя, средствами автоматического управления технологическими процессами и режимом отпуска тепла. Не предусмотрен учет подпиточной воды. Это приводит к невысокой экономичности оборудования.

7. В котельной отсутствует система водоподготовки для тепловых сетей. Подпитка тепловых сетей производится водой из скважины. Образование отложений в трубах тепловых сетей и систем теплопотребления приводит к снижению пропускной способности трубопроводов и увеличению затрат электроэнергии на привод сетевых насосов.

8. По словам эксплуатационного персонала, тепловые сети исчерпали срок эксплуатации и подлежат полной замене. Арматура в тепловых камерах недоступна для обслуживания.

9. У потребителей не установлены узлы учета тепловой энергии. Согласно Федеральному закону 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении...» ст. 13 требования статьи об обязательном оснащении приборами учета тепловой энергии не распространяются на потребителей с максимальной тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч.

10. Система теплоснабжения открытая, производится отбор горячей воды из тепловых сетей для нужд горячего водоснабжения. Согласно Федеральному закону 190-ФЗ от 07.07.2010 г. «О теплоснабжении» ст. 15.1 с 1 января 2022 г. использование централизованных открытых систем теплоснабжения не допускается.

11. За периоды эксплуатации котельной и тепловых сетей режимных испытаний котельного оборудования, испытаний тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери, на максимальную температуру теплоносителя и т. д. не проводилось.

Взаимосвязь и взаимозависимость котельных, тепловых сетей и потребителей системы теплоснабжения предъявляет требования комплексного подхода к проведению наладки тепловых и гидравлических режимов, повышению эффективности, надежности и качества теплоснабжения в целом. Наведение порядка в одном из звеньев этой технологической цепи по производству и потреблению теплоты не позволит получить максимальный эффект. В системе теплоснабжения нет частных проблем, относящихся к отдельной составляющей теплоснабжения. Только комплексный подход к реконструкции системы теплоснабжения позволит получить максимальный эффект в процессе производства, транспорта и потребления теплоты, повысить надежность и качество теплоснабжения.

ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

РАЗДЕЛ 1. ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ (МОЩНОСТЬ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ В УСТАНОВЛЕННЫХ ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЯ.

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

1.1.1. Жилищное строительство.

Согласно генеральному плану муниципального образования Есаульский сельсовет Березовского района Красноярского края в п. Ермолаевский Затон жилой фонд составляет 14082,2 м², территория населенного пункта всего 78,4 га. Поселение в существующих границах располагается на правом берегу реки Енисей. Въезд в населенный пункт осуществляется с юга через д. Ермолаево по дороге районного значения с твердым покрытием. Второстепенный въезд, дорога, соединяющая с. Есаулово и д. Ермолаево, осуществляется с восточной стороны населенного пункта. Жилая застройка населенного пункта представлена одно-двухквартирными усадебными домами. Приусадебные участки имеют различные размеры и конфигурацию. В населенном пункте имеются два кладбища. Одно расположено в центре деревни, другое восточнее существующей жилой застройки и севернее проектируемой застройки. На востоке населенного пункта находилась молочная ферма, территория которой отдана под жилищное строительство.

Населенный пункт **п. Ермолаевский Затон** расположен в 8 км от с.Есаулово. Проектируемые площадки намечены за счёт уплотнения существующей застройки и частично восточнее существующей застройки, на территории бывшей молочной фермы. При максимальном использовании площадки и создании полноценной планировочной структуры, возможно, разместить: 8 индивидуальных усадебных дома с участками в комплексе с общественным центром, детскими учреждениями и другими объектами обслуживания, а именно: храм, магазин, дом быта, управление ЖКУ, кафе. Общая площадь жилого фонда согласно генплана к 2030 году составит 26 040,0 кв. м. Всего территория населенного пункта будет составлять в новых границах –88,4 га. При принятом процентном соотношении типов жилых домов и предполагаемом зонировании территории, в п. Ермолаевский Затон ожидается население 930 жителя. Объемы жилищного строительства представлены в таблице П 1.1.

Таблица П 1.1. Объемы жилищного строительства.

Наименование	Обеспеченность жилфонда существ./на перспективу	Общая площадь жилых домов, м ²			В том числе, м ²			
		сущ	I очередь проект	Расчетный срок	сохраняемых		намечаемых к строительству	
					I очередь проект	расчетный срок	I очередь проект	расчетный срок
1	2	3	4	5	6	7	8	9
п. Ермолаевский Затон	15,5/28	14082,2	25368,0	26040,0	14082,2	14082,2	11285,8	14754,2

1.1.2. Культурно-бытовое строительство.

В п. Ермолаевский Затон на улице Первомайской находится ФАП, почта, магазин и кафе. По улице Юбилейной располагаются среднеобразовательная школа, детский сад, спортивный комплекс. Детская площадка, клуб, магазин находятся на улице Придорожной.

Из зданий культурно-бытового обслуживания действуют клуб, контора, ФАП, спортивная площадка, детский сад, школа, кафе, парк, почта, магазин. Проектом предусмотрено строительство храма, детского сада, управления ЖКУ, дома быта, а также магазинов.

Расчет мощности культурно-бытовых учреждений (согласно генплана) п. Ермолаевский Затон, д. Ермолаево представлен в таблице П 1.2. Генплан предусматривает расчет строительства объектов культурно-бытовых учреждений совместно в п. Ермолаевский Затон и в д. Ермолаево, таким образом перспективы роста нагрузки теплоснабжения культурно-бытовых учреждений отдельно в п. Ермолаевский Затон возможно будет оценить не ранее момента проектирования.

Таблица П1.2. Расчет мощности культурно-бытовых учреждений п. Ермолаевский Затон.

№ п/п	Наименование	Расчетная норма на 1000 жителей	Общая вместимость	В том числе	
				сохраняемых	намеченных к строит.
1	2	3	4	5	6
1	Детские учреждения	85 % охвата детскими садами-яслями	340	140 реконструкция	200 100*
2	Общеобразовательные школы	100 % охвата 8-летним образованием и 75%-сердним	548	187 реконструкция	Учебный корпус на территории школы 364
3	Учреждения здравоохранения	12 коек	ФАП	ФАП реконструкция	-
4	Аптека	По заданию на проектирование	-	В здании ФАП	-
5	Дом культуры (клуб)	80 посетительских мест	200	200	-
6	Спортивные залы	60-80 кв. м. пола	150	150	-
	Стадион	0,7-0,9 га	0,2	0,2	0,5*
7	Библиотека	3-4 тыс. ед. хранения, 4-5 читат. мест	-	3 тыс. ед. хранения, 5 читат. мест (в составе клуба)	-
8	Магазины, торговой площади, кв. м.	300 кв.м. торг. площади:	414 кв.м. торг. площади	70 кв. м. торг. площади	350 кв. м. торг. площади 120 кв. м.

		В т. ч. 100 кв. м. прод. площади	В т. ч. 140 кв.м. прод. товаров		прод. товаров 60 на 1 оч.*
9	Предприятие общественного питания	40 (8) мест	-	20	10
10	Отделение связи	по заданию на проектирование	-	1 здание	-
11	Пожарное депо	1 автомобиль (до 1 тыс. населения)	2 автомобиля	-	на территории мастерских*
12	Прачечные, кг белья в смену/химчистки, кг вещей в смену	120 (10)/11,4(4)	-	1 шт. в здании детского сада.	-
13	Административное здание	по заданию на проектирование	-	-	Отдельно стоящее здание*
14	Парикмахерская	по заданию на проектирование	-	-	В составе дома быта*

*- проектируемые объекты в первую очередь.

Примечание: перечень культурно-бытовых учреждений представлен для д. Ермолаево и п. Ермолаевский Затон согласно генерального плана, предоставленного администрацией.

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

Как видно из таблиц П 1.1 и П 1.2 в перспективе ожидается прирост жилищного и культурно-бытового строительства. По данным администрации к муниципальной котельной п. Ермолаевский Затон не планируется подключение новых потребителей тепловой энергии. Потребление и мощность потребления тепловой энергии будут определены при выполнении проектов объектов и будут вноситься в схему теплоснабжения в порядке актуализации.

Таблица П2.1 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.

Котельная	Установленная мощность, Гкал/час	Подключенная к котельной нагрузка, Гкал/час	Перспективная подключенная нагрузка, Гкал/час	Перспективная тепловая нагрузка поселения, Гкал/час
ООО «ВСКС»				
ул.Первомайская 41а	1,44	2,1802	-	2,1802

1.3. Потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) на каждом этапе.

Производственных зон на территории поселка Ермолаевский Затон нет.

РАЗДЕЛ 2. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ.

2.1. Радиус эффективного теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности, определяемый для зоны действия каждого источника тепловой энергии.

Радиус эффективного теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Радиус эффективного теплоснабжения позволяет определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности, определяемой для зоны действия каждого источника тепловой энергии.

В настоящее время Федеральный закон № 190 «О теплоснабжении» использует понятие «радиус эффективного теплоснабжения» без конкретной методики его расчёта.

Радиус эффективного теплоснабжения источников тепловой энергии определяется по методике кандидата технических наук, советника генерального директора ОАО «Объединение ВНИПИэнергопром» г. Москва, Папушкина В.Н.

В основу расчета были положены полуэмпирические соотношения, которые представлены в «Нормах по проектированию тепловых сетей», изданных в 1938 году. Для приведения указанных зависимостей к современным условиям была проведена дополнительная работа по анализу структуры себестоимости производства и транспорта тепловой энергии в функционирующих в настоящее время системах теплоснабжения. В результате этой работы были получены эмпирические коэффициенты, которые позволили уточнить имеющиеся зависимости и применить их для определения минимальных удельных затрат при действующих в настоящее время ценовых индикаторах. Радиус теплоснабжения, определяющий границы зон действия источника тепла, должен включаться в схему теплоснабжения как один из обязательных параметров. Связь между удельными затратами на производство и транспорт тепловой энергии с радиусом теплоснабжения осуществляется с помощью следующей полуэмпирической зависимости:

$$S = b + \frac{30 \cdot 10^8 \cdot \varphi}{R^2 \cdot \Pi} + \frac{95 \cdot R^{0.86} \cdot B^{0.26} \cdot s}{\Pi^{0.62} \cdot H^{0.19} \cdot \Delta\tau^{0.38}}$$

где:

R- радиус действия тепловой сети (длина главной тепловой магистрали самого протяженного вывода от источника), км;

H- потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по тепловой магистрали, м. вод. ст.;

b- эмпирический коэффициент удельных затрат в единицу тепловой мощности котельной, руб./Гкал/ч;

s – удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м²;

B – среднее число абонентов на единицу площади зоны действия источника теплоснабжения, 1/км²;

П – теплоплотность района, Гкал/ч·км²;

Δτ– расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, 0С;

φ– поправочный коэффициент, равный 1,3 для ТЭЦ и 1 для котельных.

Дифференцируя полученное соотношение по параметру R, и приравнявая к нулю производную, можно получить формулу для определения эффективного радиуса

$$R_{\text{э}} = 563 \cdot \left(\frac{\varphi}{S} \right)^{0,35} \cdot \frac{H^{0,07}}{B^{0,09}} \cdot \left(\frac{\Delta\tau}{P} \right)^{0,13}$$

Также существуют аналоги данной величины, такие как:

Удельная тепловая характеристика:

$$\mu = \frac{M}{Q_{\text{сумм}}^p}; \frac{m^2}{\text{Гкал/ч}}$$

Где:

M – материальная характеристика тепловой сети, м²;

Q^p_{сумм}– суммарная тепловая нагрузка, присоединенная к источнику, Гкал/ч.

Удельная длина тепловой сети:

$$\lambda = \frac{L}{Q_{\text{сумм}}^p}; \frac{m}{\text{Гкал/ч}}$$

L– суммарная длина трубопроводов тепловой сети, м

Теоретический оборот тепла:

$$Z_m = \sum_{i=1}^n (Q_i^p \cdot l_i); \text{Гкал} \cdot \text{м/ч},$$

Где:

Q_i^p– расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч;

l_i – расстояние от источника тепла до потребителя, м.

Средний радиус теплоснабжения:

$$\bar{R}_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i^p \cdot l_i)}{\sum_{i=1}^n Q_i^p}; \text{м}.$$

Этот параметр характеризует среднюю удаленность потребителей от источника тепла.

Эффективный радиус теплоснабжения определяется относительно самого отдаленного потребителя на выводах котельной. Так как тепловой вывод на котельной один, эффективный радиус теплоснабжения равен расстоянию от котельной до самого отдаленного потребителя.

Результаты расчета радиуса теплоснабжения для источника тепловой энергии п. Ермолаевский Затон представлены в таблице П 2.1. Средний радиус теплоснабжения от котельной п. Ермолаевский Затон представлен на рисунке П 2.1.

Таблица П 2.1. Радиусы эффективного теплоснабжения.

Котельная	Суммарная присоединенная нагрузка всех потребителей, Гкал/ч	Расстояние от источника до наиболее отдаленного потребителя, км	Расчетная температура в подающем и обратном трубопроводе, °С	Удельная материальная характеристика плотности тепловой нагрузки, м²/Гкал/ч	Удельная длина тепловой сети, м/Гкал/ч	Средний радиус теплоснабжения, км	Эффективный радиус теплоснабжения, км
ул.Первомайская, 41а	2,1802	0,52	95/70	392,2	4 682	0,221	0,52

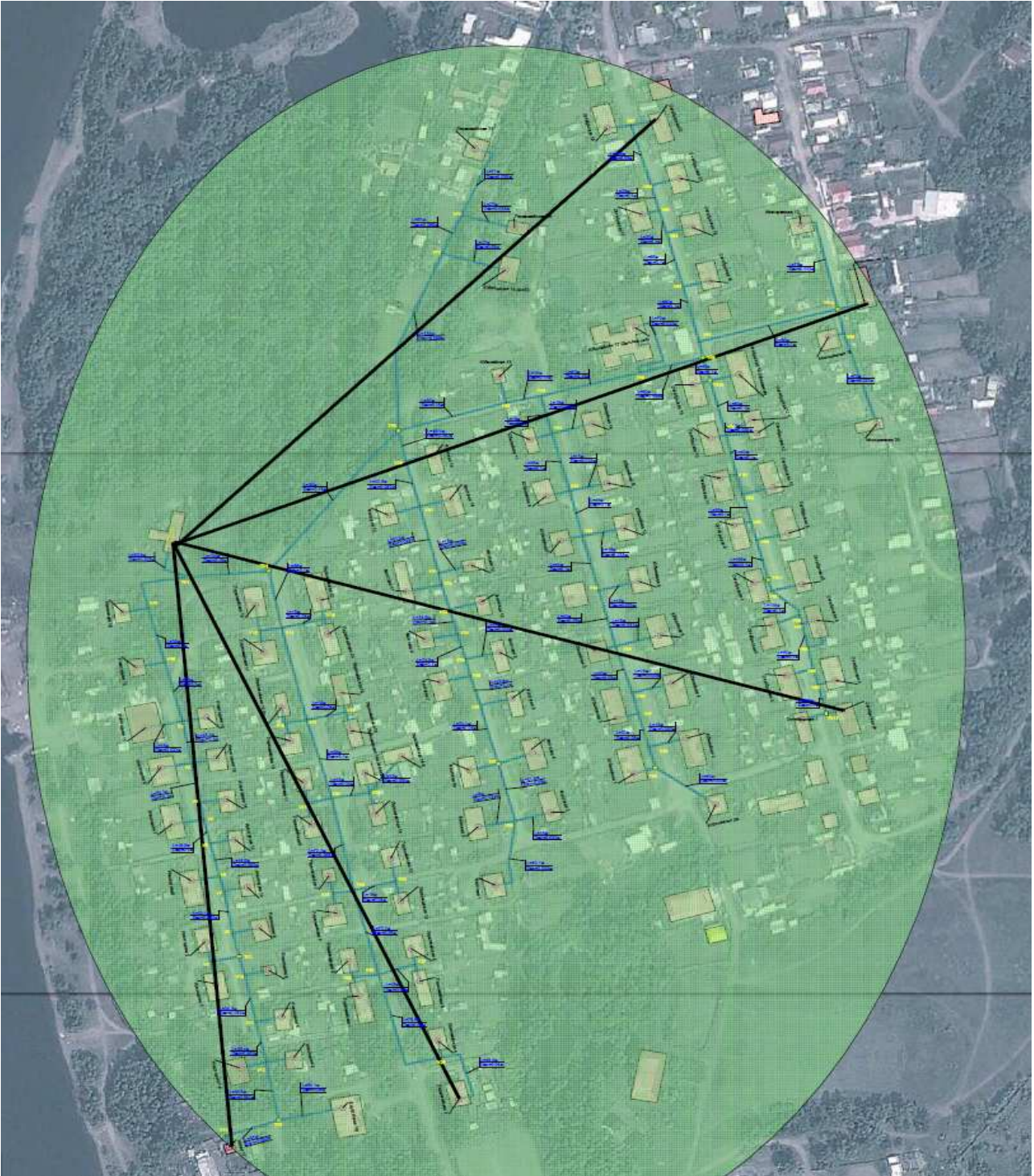


Рисунок П 2.1 Средний радиус теплоснабжения от котельной.

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

В настоящее время в поселке Ермолаевский Затон принята централизованная схема теплоснабжения от котельной с магистральными тепловыми сетями. К центральному отоплению подключено на текущий момент 99 жилых зданий, а также здания соцкультбыта. Зона действия источника тепловой энергии п. Ермолаевский Затон определена конечными потребителями соответствующих ответвлений тепловой сети от теплоисточника.

К централизованному отоплению и горячему водоснабжению подключено на текущий момент 105 зданий из 215, что составляет 49% от общего количества зданий. По данным администрации подключение новых потребителей тепловой энергии к котельной не планируется.

Существующая зона действия муниципальной котельной закреплена непосредственно в здании и вдоль всех теплотрасс, проходящих по территории населенного пункта.

При перекладке тепловых сетей, снабжающих теплом жилую и общественную застройку, предлагается прокладка их из стальных труб в индустриальной тепловой изоляции из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке.

Перспективная зона действия центральных систем теплоснабжения и индивидуальных источников тепловой энергии покрывает все объекты, находящиеся на территории поселения.

2.3. Описание существующих и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии.

В п. Ермолаевский Затон теплоснабжением не охвачены районы частной усадебной застройки, их теплоснабжение осуществляется от индивидуальных отопительных печей, отопительных теплогенераторов работающих на различных видах топлива. На расчетный период в перспективных и существующих кварталах малоэтажной застройки планируется проектирование индивидуальных источников тепла.

2.4. Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть, на каждом этапе.

Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения и зоне действия источников тепловой энергии определяют:

а) существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности основного оборудования источника (источников) тепловой энергии.

Дефицит установленной мощности котельной составляет порядка 46 %. Баланс тепловой мощности котельной и присоединенной тепловой нагрузки представлен в таблице П 2.1.

Таблица П 2.1. Баланс тепловой мощности котельной и присоединенной тепловой нагрузки.

Источник тепловой энергии	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Тепловая нагрузка на собственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Нормативные потери тепловой мощности в тепловых сетях (в том числе от утечек), Гкал/ч	Тепловая нагрузка потребителей, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности нетто, Гкал/ч
Котельная, ул. Первомайская, 41а	1,44	1,44	0,0726	1,3674	0,43754	2,1802	- 1,2503

б) существующие и перспективные технические ограничения на использование установленной тепловой мощности и значения располагаемой мощности основного оборудования источников тепловой энергии.

Существующие и перспективные технические ограничения представлены в разделе 2.4. а).

в) существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии.

Существующая тепловая нагрузка на собственные нужды котельной по ул. Первомайская, 41а составляет 0,0726 Гкал/ч. Тепловая нагрузка на хозяйственные нужды отсутствует. В перспективе подключение новых потребителей тепловой энергии к существующей котельной не планируется. Информации по перспективным затратам тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды нет.

г) значения существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии нетто.

Существующая тепловая мощность котельной п. Ермолаевский Затон нетто составляет 1,3674 Гкал/ч. Информации по плановому увеличению установленной мощности котельной не предоставлено.

д) значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям, включая потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и потери теплоносителя.

Существующие потери тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям, включая потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов со слов администрации составляют 36,8 % от отпущенной тепловой энергии котельной.

Для определения фактических значений тепловых потерь необходимо провести испытания тепловых сетей на тепловые потери и разработку режимных характеристик.

е) затраты существующей и перспективной тепловой мощности на хозяйственные нужды тепловых сетей.

Затрат существующей и перспективной тепловой мощности на хозяйственные нужды тепловых сетей нет, так как ЦТП и отапливаемые объекты энергоснабжающей организации за пределами котельной отсутствуют и их строительство не планируется.

ж) значения существующей и перспективной резервной тепловой мощности источников теплоснабжения, в том числе источников тепловой энергии, принадлежащих потребителям, и источников тепловой энергии теплоснабжающих организаций, с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности.

Резервная мощность на котельной п. Ермолаевский Затон по ул. Первомайская, 41а отсутствует.

з) значения существующей и перспективной тепловой нагрузки потребителей, устанавливаемые по договорам теплоснабжения, договорам на поддержание резервной тепловой мощности, долгосрочным договорам теплоснабжения, в соответствии с которыми цена определяется по соглашению сторон, и по долгосрочным договорам, в отношении которых установлен долгосрочный тариф.

Существующая тепловая нагрузка потребителей, подключенных к котельной п. Ермолаевский Затон составляет 2,1802 Гкал/ч, в том числе: нагрузка на отопление - 2,0045 Гкал/ч, нагрузка на горячее водоснабжение 0,1757 Гкал/ч.

Согласно программы социально-экономического развития муниципального образования Есаульского сельсовета Березовского района Красноярского края, подключение новых потребителей тепловой энергии в п. Ермолаевский Затон к котельной по ул. Первомайская, 41а не планируется.

Раздел 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ.

3.1. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей.

Водоподготовительных установок на котельной п. Ермолаевский Затон не установлено. Потребление теплоносителя обосновываются аварийными утечками, разбором потребителями на ГВС, собственными нуждами котельной, нормативными и сверхнормативными утечками из систем теплопотребления и сетевых трубопроводов. Таким образом, при безаварийном режиме работы, количество подпиточной воды, равно фактическому потреблению теплоносителя на ГВС, собственные нужды котельной и нормативным утечкам из систем теплопотребления и сетевых трубопроводов.

Для обработки подпиточной воды систем теплоснабжения и водооборотных систем на теплогенерирующем источнике п. Ермолаевский Затон водоподготовительные установки не используются.

Балансы расходов теплоносителя учитывались при открытой системе теплоснабжения (отбор горячей воды из тепловых сетей). При реализации проекта по переводу системы теплоснабжения на закрытую схему, в соответствии с Федеральным законом от 07.07.2010 г. 190-ФЗ «О теплоснабжении» расход теплоносителя в тепловых сетях увеличится.

Таблица П. 3.1. Балансы расходов теплоносителя от котельной.

Источник тепловой энергии	Расчетный расход теплоносителя (сетевой воды) на нужды отопления и ГВС потребителей при открытой схеме теплоснабжения с учетом нормативных утечек из систем теплоснабжения и сетевых трубопроводов, м3/ч	Расчетный расход теплоносителя (сетевой воды) на нужды отопления и ГВС потребителей при закрытой схеме теплоснабжения с учетом нормативных утечек из систем теплоснабжения и сетевых трубопроводов, м3/ч
Котельная, ул. Первомайская, 41а	83,391	87,491

3.2. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения.

Согласно СП 124.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» п. 6.22 «Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения ... Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка должна обеспечиваться только из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения». Расход теплоносителя на утечку представлен в таблице П 3.2.

Таблица П 3.2. Расход теплоносителя на утечку.

Наименование котельной	Расчетный расход аварийной подпитки для системы теплоснабжения, м3/ч	Расчетный расход воды на нормативную утечку из систем теплоснабжения и сетевых трубопроводов, м3/ч
Котельная, ул. Первомайская, 41а	2,264	0,283

РАЗДЕЛ 4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.

4.1. Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения.

Строительство новых источников централизованного теплоснабжения не предусматривается.

4.2. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии.

Для обеспечения развития системы теплоснабжения п. Ермолаевский Затон предлагается:

На период с 2015 по 2018 гг.:

- замена насосного оборудования котельной после выполнения мероприятий по гидравлическим режимам тепловой сети;
- замена котельного оборудования в котельной для обеспечения расчетной тепловой нагрузкой всех потребителей, в том числе собственных нужд котельной и компенсации нормативных тепловых потерь;
- установка на котельной узла учета отпуска тепловой энергии;

На период с 2015 по 2021 гг.

- переход на закрытую систему теплоснабжения согласно Федеральному закону 190-ФЗ от 07.07.2010 г. «О теплоснабжении» (с 1 января 2022 г. отбор горячей воды из тепловых сетей для нужд горячего водоснабжения запрещается).

На период с 2022 по 2030 гг.:

- установка системы водоподготовки подпиточной воды котельной;
- установка системы автоматического регулирования отпуска тепловой энергии в зависимости от погодных условий;
- установка автоматической системы сбора данных (диспетчеризации) о параметрах работы оборудования котельной на диспетчерский пункт.

Дополнительно необходимые мероприятия при реконструкции со слов администрации:

- проектно-изыскательские работы;
- замена электрохозяйства;
- устройство комнат дежурного персонала;
- замена системы газоходов;
- замена дымохода;
- замена конструктивных элементов здания котельной (двери, окна, пол, крыша и т. д.);
- реконструкция угольного склада;
- устройство ограждения территории котельной;
- устройство источника резервного электропитания.

4.3. Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения.

Описание предложений по техническому перевооружению источника тепловой энергии представлено в таблице П 4.1.

Таблица П 4.1. Предложения по техническому перевооружению котельной.

Наименование источника	Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы	Вид, подробное описание
Котельная по ул. Первомайская, 41а	1. Организация узла учета отпуска тепловой энергии	1. Выполнить проект узла учета тепловой энергии согласно правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденными постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 г. №1034. 2. Установить приборы учета тепловой энергии в соответствии с согласованным проектом.
	2. Замена существующих котлов на большую мощность. Суммарная мощность котельного оборудования должна составлять 3,0 Гкал/ч (с учетом тепловых потерь тепловыми сетями и системами теплопотребления). Согласно СП 89.13330.2012 «Котельные» п. 4.11 расчетная тепловая мощность котельной определяется как сумма максимальных часовых расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и кондиционирование, средних часовых расходов тепловой энергии на горячее водоснабжение и расходов тепловой энергии на технологические цели.	1. Выполнить проект технологической части котельной (разработка принципиальной технологической схемы котельной с подбором необходимого оборудования) 2. Произвести монтаж оборудования согласно проекта.
	3. Замена сетевого насосного оборудования на современные энергоэффективные насосы расчетных параметров (замена производится после выполнения мероприятий по наладке тепловой сети)	Предложения по параметрам сетевых насосов представлены в главе 3
	4. Организовать систему водоподготовки подпиточной воды в котельной.	1. Выполнить химанализы скважинной воды. По результатам анализов разработать схему водоподготовки подпиточной воды. 2. Оборудовать трубопровод подпиточной воды системой водоподготовки.
	5. Установка системы автоматического регулирования отпуска тепловой энергии.	1. Выполнить проект автоматизации технологических процессов котельной. 2. Произвести монтаж оборудования согласно проекта. 3. Произвести наладку и настройку оборудования.

4.4. Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для каждого этапа.

Переоборудование котельной в источник комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не планируется.

4.5. Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, в пиковый режим работы для каждого этапа, в том числе график перевода.

Переоборудование котельной в источник комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не планируется.

4.6. Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения, на каждом этапе.

Основным источником тепловой энергии для нужд отопления и горячего водоснабжения п. Ермолаевский Затон является котельная по ул. Первомайская, 41а. Строительство дополнительных источников тепловой энергии в ближайшее время не планируется.

4.7. Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников в системе теплоснабжения, работающей на общую тепловую сеть, устанавливаемый для каждого этапа, и оценку затрат при необходимости его изменения.

График отпуска тепловой энергии от котельной по ул. Первомайская, 41а п. Ермолаевский Затон - 95/70 °С. Системы отопления потребителей подключены к тепловым сетям по зависимой схеме (непосредственно). Горячее водоснабжение обеспечивается по открытой схеме (отбор из тепловой сети). Индивидуальные тепловые пункты на вводах зданий отсутствуют. Для обеспечения нормативной температуры горячей воды необходимо предусмотреть нижнюю «срезку» в температурном графике тепловой сети. Рекомендуемый температурный график тепловой сети представлен на рисунке П 4.1.

4.8. Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с учетом аварийного и перспективного резерва тепловой мощности с предложениями по утверждению срока ввода в эксплуатацию новых мощностей.

Для обеспечения расчетной тепловой нагрузкой всех потребителей, подключенных к котельной необходимо заменить котельное оборудование на оборудование большей мощности. Суммарная тепловая мощность котельной должна быть не менее 3,0 Гкал/ч.

Рисунок П4.1. Рекомендуемый температурный график тепловой сети
п. Ермолаевский Затон.



РАЗДЕЛ 5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.

5.1. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов).

Реконструкция тепловых сетей, обеспечивающая перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источника тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности не предусмотрена.

5.2. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки в осваиваемых районах поселения, городского округа под жилищную, комплексную или производственную застройку.

По данным администрации, в перспективе подключение к тепловым сетям новых объектов не планируется.

5.3. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных.

Для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения на некоторых участках тепловой сети необходимо переложить трубопроводы на больший диаметр, так как удельные гидравлические потери существующих трубопроводов превышают рекомендуемые значения. При перекладке участков теплотрассы необходимо учесть данные по диаметрам трубопроводов. В таблице П 5.1. представлены участки трубопроводов с рекомендуемой заменой диаметров. В таблице П 5.1. представлены участки трубопроводов с рекомендуемой заменой диаметров при переходе на закрытую схему теплоснабжения (Согласно Федеральному закону 190-ФЗ от 07.07.2010 г. «О теплоснабжении» ст. 15.1 с 1 января 2022 г. использование централизованных открытых систем теплоснабжения не допускается).

5.4. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и безопасности теплоснабжения.

По данным администрации и эксплуатационного персонала тепловые сети полностью исчерпали эксплуатационный ресурс. Срок эксплуатации тепловых сетей более 40 лет. Для повышения надежности и безопасности теплоснабжения необходимо произвести полную перекладку тепловых сетей. Произвести монтаж тепловой изоляции на участках тепловой сети.

В таблице П 5.1. представлены участки трубопроводов с рекомендуемой заменой диаметров (при закрытой схеме теплоснабжения).

Таблица П 5.1. Участки трубопроводов с рекомендуемой заменой диаметров.

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка (в двухтрубном исчислении), м	Фактический условный диаметр трубопровода, мм	Рекомендуемый условный диаметр трубопровода, мм
У49	Юбилейная 17 (Детский сад)	70	32	40
ТК2	У9	15	40	50
У44	У45	43	50	65
ТК10	Октябрьская 14	15	32	40
У9	Новогодняя, 3	10	32	40
У38	Флотская, 1	40,1	32	40
У9	Новогодняя, 1	10	32	40
ТК5	У25	72,2	50	65
У37	ТК7	33,1	50	65

РАЗДЕЛ 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.

На котельной по ул. Первомайская, 41а в качестве основного вида топлива используется бурый уголь. Доставка угля на открытый склад котельной осуществляется автомобильным транспортом. Данные о хранении угля на котельной отсутствуют. Информация по используемому топливу на котельной п. Ермолаевский Затон представлена в таблице 6.1. Суммарное потребление топлива источником тепловой энергии для нужд теплоснабжения представлено в таблице 6.2.

Таблица П 6.1 Сводная информация по используемому топливу на теплогенерирующих источниках п. Ермолаевский Затон.

Источник тепловой энергии	Вид основного топлива	Место поставки	Удельный нормативный расход топлива на выработку тепловой энергии (кг у. т./Гкал)	Низшая теплота сгорания, ккал/кг	Резервный вид топлива	Аварийный вид топлива
ООО «ВСКС»						
Котельная, ул. Первомайская, 41а	Бурый уголь	Переясловский разрез	238	4250	дрова	дрова

Таблица П 6.2. Суммарное потребление топлива источником тепловой энергии для нужд теплоснабжения.

Источник тепловой энергии	Выработка тепловой энергии с учетом потерь, Гкал/год	Потребление топлива, т.у.т./год
Котельная, ул. Первомайская, 41а	7 923,33	3 107

РАЗДЕЛ 7. ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ.

7.1 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии.

Ориентировочная стоимость мероприятий раздела 4 главы 2 на источнике тепловой энергии в ценах по состоянию на 01.01.2015 г. составляет **6 415 тысяч рублей**. Мероприятия могут выполняться как одновременно, так и поэтапно. Но в случае поэтапной реализации мероприятий, время получения эффекта увеличивается.

Для перевода системы теплоснабжения на закрытую схему, необходимо у потребителей тепловой энергии установить теплообменные аппараты с их технологической обвязкой. Теплоснабжающая организация выдает технические условия потребителям тепловой энергии с предписаниями по переходу на закрытую систему. Потребители тепловой энергии принимают решение по использованию горячей воды. Установка необходимого оборудования для перевода на закрытую схему у потребителей производится за счет средств самого потребителя. Ориентировочная стоимость перевода всех потребителей тепловой энергии на закрытый водоразбор на 01.01.2015 г. составляет **3 500 тыс. рублей**.

Предложенные мероприятия могут реализовываться в достаточно долгий период. Для определения точной стоимости по каждому этапу мероприятий по котельной, необходимо выполнить проектно-сметную документацию.

7.2 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов.

Тепловые сети п. Ермолаевский Затон со слов эксплуатационного персонала имеют высокие тепловые потери 36,8 % от отпуска тепла и требуют перекладки. Согласно гидравлического расчета тепловой сети, выявлены участки с завышенными удельными линейными гидравлическими сопротивлениями. Трубопроводы тепловой сети проложены подземно в непроходных каналах. При ремонте необходимо учесть данные гидравлического расчета тепловой сети. Стоимость перекладки трубопроводов определялась по укрупненным нормативам цен строительства (приказ Министерства регионального развития от 22.04.2011 г.). При перекладке трубопроводов учтена изоляция из ППУ скорлуп.

Ориентировочная стоимость перекладки всех участков тепловой сети п. Ермолаевский Затон в ценах по состоянию на 01.01.2014 г. составляет **26 900 тысяч рублей**.

7.3 Предложения по величине инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения.

В настоящий момент изменение существующего температурного графика не рекомендуется.

РАЗДЕЛ 8. РЕШЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.

В соответствии со статьей 2 пунктом 28 Федерального закона от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении»:

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

В соответствии со статьей 6 пунктом 6 Федерального закона от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении» (далее - Федеральный закон № 190-ФЗ):

«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 в Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 8 августа 2012 г. №808, в соответствии со статьей 4 пунктом 1 Федерального закона № 190-ФЗ.

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

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

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

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

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

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

3. Для присвоения статуса единой теплоснабжающей организации впервые на территории поселения, городского округа, лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями на территории поселения, городского округа вправе подать в течение одного месяца с даты размещения на сайте поселения, городского округа, города федерального значения проекта схемы

теплоснабжения в орган местного самоуправления заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны деятельности, в которой указанные лица планируют исполнять функции единой теплоснабжающей организации. Орган местного самоуправления в течение трех рабочих дней с даты окончания срока для подачи заявок обязан разместить сведения о принятых заявках на сайте поселения, городского округа.

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

5. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

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

2) Размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной стоимости источников тепловой энергии и тепловых сетей, которыми 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.

3) Способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими и температурными режимами системы теплоснабжения 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 с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей тепловой емкостью.

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, при условии

соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;

б) заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;

в) заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче;

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

В настоящее время предприятие ООО «ВСКС» отвечает всем требованиям критериев по определению статуса единой теплоснабжающей организации, а именно:

1) Владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах 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.

На балансе предприятия ООО «ВСКС» находятся источник тепловой энергии и все магистральные тепловые сети в п. Ермолаевский Затон.

2) Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у предприятия ООО «ВСКС» технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами.

3) При осуществлении своей деятельности ООО «ВСКС» фактически уже исполняет обязанности единой теплоснабжающей организации, а именно:

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

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

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

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

Таким образом, на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в Правилах организации теплоснабжения предлагается определить единой теплоснабжающей организацией в п. Ермолаевский Затон предприятие ООО «ВСКС».

РАЗДЕЛ 9. РЕШЕНИЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ.

Возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения отсутствует. Источник тепловой энергии один.

РАЗДЕЛ 10. РЕШЕНИЕ ПО БЕСХОЗЯЙНЫМ ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ.

Статья 15, пункт 6. Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ: «В случае выявления бесхозных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) орган местного самоуправления поселения или городского округа до признания права собственности на указанные бесхозные тепловые сети в течение тридцати дней с даты их выявления обязан определить теплосетевую организацию, тепловые сети которой непосредственно соединены с указанными бесхозными тепловыми сетями, или единую теплоснабжающую организацию в системе теплоснабжения, в которую входят указанные бесхозные тепловые сети и которая осуществляет содержание и обслуживание указанных бесхозных тепловых сетей. Орган регулирования обязан включить затраты на содержание и обслуживание бесхозных тепловых сетей в тарифы соответствующей организации на следующий период регулирования».

В п. Ермолаевский Затон часть потребителей на данный момент отключены от тепловых сетей котельной по ул. Первомайская, 41а. Данные по бесхозным тепловым сетям не предоставлены.

ГЛАВА 3. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОЙ СЕТИ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ п. Ермолаевский Затон.

Раздел 1. Характеристика системы теплоснабжения п. Ермолаевский Затон.

Котельная

Система теплоснабжения п. Ермолаевский Затон включает котельную, магистральные и распределительные тепловые сети, системы теплоснабжения административных и жилых зданий. Исходная информация по тепловой сети, подключенным к котельной потребителям тепловой энергии, перечень потребителей с объемами зданий представлены Заказчиком.

В котельной установлено 4 котла. Установленная суммарная мощность котельной 1,44 Гкал/ч. Подключенная к котельной суммарная тепловая нагрузка составляет 2,1802 Гкал/ч, в том числе: тепловая нагрузка на отопление 2,0045 Гкал/ч, тепловая нагрузка на горячее водоснабжение 0,1757 Гкал/ч. Температурный график тепловой сети 95/70 °С.

Подпитка тепловой сети осуществляется скважинной водой из водонапорной башни. Высота водонапорной башни составляет 12 м. Параметры теплоносителя по давлению на выводе котельной принимались по данным эксплуатационного персонала (штатные манометры): давление в подающем трубопроводе 6,5 кгс/см², в обратном трубопроводе 2,5 кгс/см².

В котельной установлено 3 сетевых насоса марки К100-65-250 (55 кВт). Расходно-напорная характеристика представлена на рисунке 3.1. В работе находятся 2 насоса, 1 резервный.

Расчетный расход теплоносителя на выводе котельной (с учетом нормативных утечек) составляет 83,391 т/ч. Как видно из рисунка 3.1. при расчетном расходе теплоносителя фактический напор насоса будет составлять 85 м. в. с.

Тепловые сети.

Уточнена трассировка тепловой сети, длины и диаметры участков тепловой сети. Расчетная схема тепловой сети представлена в приложении 4. От котельной один тепловой вывод условным диаметром трубопровода 200 мм. Схема теплоснабжения двухтрубная.

Трубопроводы проложены подземно в непроходных каналах. Перечень участков трубопроводов с разбивкой по длинам и диаметрам представлен в таблице И 3.3. Главы 1 «Существующее положение» часть 3. Протяженность эксплуатируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 5,104 км. Диаметры трубопроводов изменяются в диапазоне 32÷200 мм. Изоляция маты минераловатные со слов эксплуатационного персонала находится в изношенном состоянии. Компенсация температурных удлинений трубопроводов осуществляется за счет естественных изменений направлений трассы.

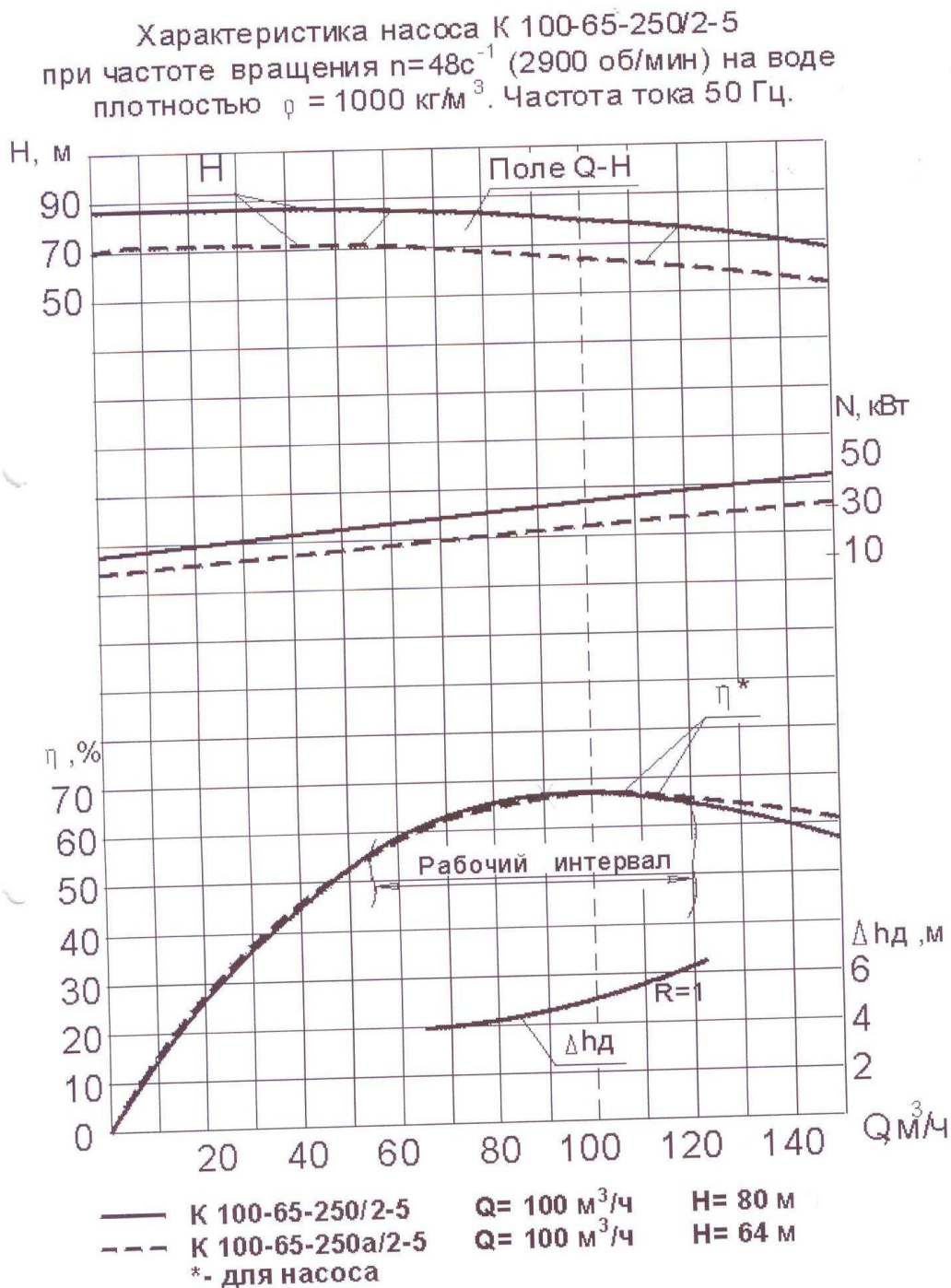
В тепловых сетях не предусмотрены контрольные точки, в которых можно измерить температуру и давление. В тепловых камерах запорная арматура недоступна для обслуживания. Балансировочная арматура в тепловых сетях отсутствует. На тепловых вводах потребителей отсутствуют ограничивающие устройства (шайбы, балансировочные клапаны). Гидравлическая балансировка тепловой сети не проводилась.

Потребители тепловой энергии.

Всего к котельной подключено 105 отдельностоящих зданий. Основными потребителями тепловой энергии и горячей воды в рассматриваемой системе теплоснабжения являются жилые и административные здания. Системы отопления зданий подключены к тепловым сетям

непосредственно, горячее водоснабжение осуществляется по открытой схеме (отбор воды из тепловой сети). Перечень зданий с тепловыми нагрузками представлен в таблице И 5.1. Главы 1 «Существующее положение» часть 5.

Рисунок 3.1. Расходно-напорная характеристика сетевого насоса К100-65-250.



Раздел 2. Гидравлический расчет тепловой сети.

2.1. Общие данные.

Расчеты гидравлических режимов радиальных тупиковых тепловых сетей выполнены по программе ZULU TERMO на ПЭВМ. На основании балансов расходов тепла и сетевой воды, определены расходы воды на участках сетей до потребителей. Потери давления по всем теплотрассам определялись суммированием потерь давления на участках, от начальных к конечным.

Оценка пропускной способности трубопроводов тепловых сетей проводилась по величине удельных линейных потерь давления. Так для внутриквартальных тепловых сетей максимально допустимые удельные линейные потери давления приняты 30 мм/м.

Для оценки гидравлического режима принята также минимальная скорость течения теплоносителя в трубах равная 0,3 м/с. Минимальный располагаемый перепад давлений на вводах зданий, для систем отопления, присоединенных к тепловым сетям непосредственно, принимался в 2-3 раза больше сопротивления системы отопления соответствующего здания. Потеря давления в системах отопления зданий принята в зависимости от величины расчетной нагрузки отопления.

Расчетный расход сетевой воды в отопительный период от источника для систем отопления определялся суммой расходов на отопление зданий. Расчетный расход сетевой воды от источника в отопительном периоде для систем горячего водоснабжения определялся суммой среднечасовых расходов на горячее водоснабжение потребителей. Гидравлические расчеты тепловых сетей проведены при температуре наружного воздуха - 37 °С (СП 131.133330.2012 СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»). Высота всех зданий в расчетах принята в соответствии с данными Заказчика. Разница геодезических отметок различных объектов системы теплоснабжения составляет не более 20 м. В расчетах не учтена тепловая нагрузка на собственные нужды котельной.

Расчетная схема тепловых сетей от котельной представлена в приложении П5. При расчете учитывались нормативные тепловые потери тепловой сети. Доля утечки из тепловой сети и систем теплоснабжения принята 0,25 % от общего объема.

2.2. Поверочный расчет тепловой сети (имитация существующих условий).

Поверочный расчет выполнен для оценки существующих в настоящее время гидравлических режимов. В качестве исходных данных использована информация, представленная в разделе 1 главы 3. Дроссельные устройства на вводах зданий не установлены. Параметры теплоносителя на выводе котельной принимались по данным эксплуатационного персонала (штатные манометры): давление в подающем трубопроводе 6,5 кгс/см², в обратном трубопроводе 2,5 кгс/см². Температура теплоносителя в подающем трубопроводе принята 75 °С (как максимальная на текущий момент для котельной).

По результатам расчета построен пьезометрический график до потребителя, находящегося в худших условиях теплоснабжения: направление от котельной до здания по ул. Первомайская, 2 (рисунок 3.2.). Как видно из графика, располагаемый перепад давлений на вводе в здание составляет 0,208 м. в. с. Расходы теплоносителя по потребителям не соответствуют расчетным значениям. Ближние к котельной потребители получают «избыток» тепла, дальние – «недогрев». У части потребителей температура теплоносителя в обратном трубопроводе по результатам расчета превышает значение 70 °С. Суммарный фактический расход теплоносителя на выводе котельной составляет 162,921 т/ч при расчетном значении 83,391 т/ч. Температура теплоносителя в обратном трубопроводе на вводе котельной по результатам расчета составляет 62,9 °С.

2.3. Наладочный расчет тепловой сети (при открытой системе теплоснабжения).

Цель расчета – определение условий, обеспечивающих эффективное и надежное теплоснабжение потребителей, подключенных к тепловой сети. На тепловых вводах всех зданий предусмотрена установка дроссельных устройств (диафрагм, балансировочных клапанов). Давление сетевой воды в обратном трубопроводе на выводе котельной принято $2,5 \text{ кгс/см}^2$. Температурный график тепловых сетей равен $95/70 \text{ }^\circ\text{C}$. Давление в подающем трубопроводе на выводе котельной и располагаемый перепад давлений, при котором возможно проведение наладки, определялись расчетным путем. Тепловые нагрузки зданий принимались в соответствии с таблицей И 5.1. Главы 1 «Существующее положение» часть 5.

Требуемый минимальный располагаемый перепад давлений на выводе котельной составляет 25 м. в. с. Расходы теплоносителя по потребителям соответствуют расчетным значениям. По результатам расчета построены пьезометрические графики в различных направлениях от котельной: ул. Октябрьская, 22; ул. Молодежная, 14; ул. Октябрьская, 2а; ул. Первомайская, 2; ул. Новая, 17. Пьезометрические графики представлены в приложении 5. Как видно из графиков, в самых неблагоприятных условиях теплоснабжения находится здание по ул. Первомайская, 2. Располагаемый перепад давлений на тепловом вводе в здание составляет 3,04 м. в. с. Тепловые потери в тепловых сетях по результатам расчета составляют 0,29707 Гкал/ч. Утечки теплоносителя по результатам расчета составляют $0,283 \text{ м}^3/\text{ч}$, в том числе: из тепловых сетей $0,13 \text{ м}^3/\text{ч}$, из систем теплоснабжения $0,153 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Результаты расчета по участкам тепловой сети представлены в таблице 3.1. Как видно из расчетов, удельные линейные гидравлические сопротивления отдельных участков тепловой сети превышают величину 30 мм/м:

У49 – ул. Юбилейная 17 (Детский сад) – 59,722 мм/м;

ТК2 – У9 – 50,031 мм/м;

У44 – У45 – 43,611 мм/м;

ТК10 – ул. Октябрьская, 14 (общежитие) – 37,247 мм/м;

У9 – ул. Новогодняя, 3 – 35,564 мм/м;

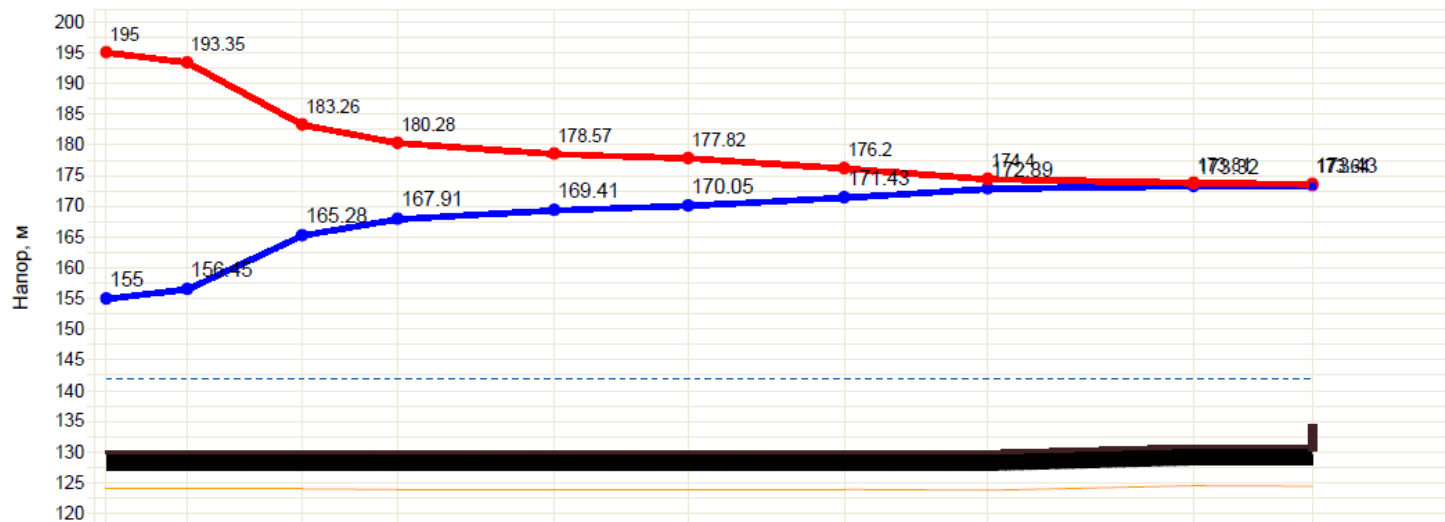
У38 – ул. Флотская, 1 – 34,362 мм/м;

У9 – ул. Новогодняя, 1 – 33,176 мм/м.

Располагаемые напоры в тепловых камерах изменяются от 4,337 до 24,207 м. в. с. Результаты гидравлического расчета по тепловым камерам представлены в таблице 3.2. Результаты расчета по потребителям тепловой сети представлены в приложении 7.

Вывод. Для обеспечения всех потребителей расчетным расходом теплоносителя, при температурном графике тепловых сетей $95/70 \text{ }^\circ\text{C}$, минимальный располагаемый перепад давлений на выводе котельной должен составлять не менее 25 м. в. с. При этом на некоторых участках тепловой сети удельные гидравлические сопротивления превышают рекомендуемые значения. Общая протяженность данных участков в двухтрубном исчислении 203,1 м.

Рисунок 3.2. Пьезометрический график в направлении от котельной до здания по ул. Первомайская, 2 (поверочный расчет).



Наименование узла	Котельная ТК1	ТК4	У14	У17	У20	ТК5	У25	У28	Первомайская 2	
Геодезическая высота, м	130	130	130	130	130	130	130	131	131	
Напор в обратном трубопроводе, м	155	156.449	165.283	167.91	169.408	170.054	171.427	172.892	173.317	173.43
Располагаемый напор, м	40	36.905	17.975	12.366	9.157	7.768	4.773	1.505	0.491	0.208
Длина участка, м	63.9	134	66	75.8	68	72.2	72.2	75.5	45.4	
Диаметр участка, м	0.207	0.15	0.1	0.1	0.1	0.069	0.05	0.04	0.04	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.647	10.095	2.983	1.71	0.743	1.622	1.802	0.589	0.168	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	1.449	8.835	2.627	1.498	0.646	1.373	1.465	0.425	0.114	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.379	1.928	1.159	0.819	0.57	0.648	0.558	0.271	0.186	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.352	-1.886	-1.137	-0.801	-0.555	-0.623	-0.526	-0.24	-0.161	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	19.823	57.95	34.767	17.358	8.405	17.283	19.203	6.003	2.846	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	17.438	50.715	30.615	15.205	7.303	14.632	15.611	4.33	1.939	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	162.9205	119.6166	31.9529	22.5723	15.7019	8.5019	3.8472	1.1959	0.8225	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-159.7371	-116.9851	-31.3431	-22.0808	-15.2945	-8.1754	-3.6247	-1.0604	-0.7083	

Таблица 3.1. Результаты расчета по участкам тепловой сети.

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка а, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
Котельная	ТК1	63,9	0,207	0,207	83,173	-79,962	0,43	0,363	5,171	4,376	0,704	-0,677
ТК1	У70	39	0,1	0,1	17,0429	-16,4911	0,502	0,43	9,901	8,488	0,618	-0,598
У1	Новогодняя 18	8	0,033	0,033	0,5518	-0,531	0,037	0,031	3,517	2,988	0,184	-0,177
У1	У2	33,1	0,1	0,1	14,7581	-14,2556	0,32	0,273	7,427	6,346	0,535	-0,517
У2	Новогодняя 9	15	0,033	0,033	0,7339	-0,7206	0,121	0,107	6,21	5,489	0,244	-0,24
У2	Новогодняя 16	8	0,033	0,033	0,5898	-0,5689	0,042	0,036	4,016	3,428	0,196	-0,189
У2	У3	33,1	0,1	0,1	13,4338	-12,9668	0,265	0,226	6,155	5,252	0,487	-0,47
У3	Новогодняя 14	8	0,033	0,033	0,6017	-0,5689	0,043	0,036	4,179	3,428	0,2	-0,189
У3	У4	16,5	0,1	0,1	12,8315	-12,3985	0,12	0,103	5,616	4,803	0,465	-0,45
У4	Новогодняя 7	15	0,033	0,033	1,0172	-0,9861	0,232	0,2	11,911	10,258	0,339	-0,328
У4	У5	16,5	0,1	0,1	11,814	-11,4128	0,102	0,087	4,762	4,071	0,429	-0,414
У5	Новогодняя 12	8	0,033	0,033	0,5784	-0,5689	0,04	0,036	3,862	3,428	0,193	-0,19
У5	У6	16,5	0,082	0,082	11,2353	-10,8442	0,262	0,223	12,197	10,404	0,606	-0,585
У6	Новогодняя 5	15	0,033	0,033	0,861	-0,8344	0,167	0,143	8,541	7,352	0,287	-0,278
У6	У7	16,5	0,082	0,082	10,3741	-10,01	0,223	0,19	10,4	8,867	0,56	-0,54
У7	Новогодняя 10	8	0,033	0,033	0,5819	-0,5689	0,041	0,036	3,909	3,428	0,194	-0,19
У7	У8	33,1	0,082	0,082	9,792	-9,4413	0,399	0,34	9,267	7,89	0,528	-0,509
У8	Новогодняя 8	8	0,033	0,033	0,6017	-0,5689	0,043	0,036	4,179	3,428	0,2	-0,189
У8	ТК2	17,5	0,082	0,082	9,1898	-8,8728	0,186	0,159	8,164	6,97	0,496	-0,479
ТК2	У9	15	0,04	0,04	3,4581	-3,2616	0,976	0,795	50,031	40,746	0,784	-0,739

У9	Новогодняя 3	10	0,033	0,033	1,7591	-1,6688	0,462	0,381	35,564	29,308	0,586	-0,556
У9	Новогодняя 1	10	0,033	0,033	1,6989	-1,5929	0,431	0,347	33,176	26,708	0,566	-0,531
ТК2	У10	17,5	0,082	0,082	5,7315	-5,6115	0,072	0,064	3,181	2,794	0,309	-0,303
У10	Новогодняя 6	8	0,033	0,033	0,6056	-0,5689	0,044	0,036	4,234	3,428	0,202	-0,189
У10	У11	34,4	0,082	0,082	5,1257	-5,0428	0,114	0,101	2,545	2,258	0,277	-0,272
У11	Новогодняя 4	8	0,033	0,033	0,5779	-0,5689	0,04	0,036	3,856	3,428	0,193	-0,19
У11	У12	35,4	0,082	0,082	4,5473	-4,4743	0,092	0,082	2,004	1,779	0,245	-0,241
У12	Новогодняя 2	8	0,033	0,033	0,633	-0,6068	0,048	0,041	4,624	3,898	0,211	-0,202
У12	ТК3	35,5	0,082	0,082	3,4916	-3,4508	0,055	0,049	1,184	1,061	0,188	-0,186
ТК3	Клуб (Новая 16)	54,1	0,04	0,04	2,3562	-2,3514	1,635	1,491	23,245	21,199	0,534	-0,533
ТК1	ТК4	134	0,15	0,15	66,1248	-63,4762	3,087	2,603	17,719	14,944	1,066	-1,023
ТК4	У14	66	0,1	0,1	16,6901	-16,075	0,815	0,692	9,496	8,066	0,605	-0,583
У14	У16	15	0,04	0,04	1,6935	-1,6308	0,234	0,199	12,019	10,212	0,384	-0,37
У16	Первомайск ая 22	10	0,033	0,033	0,8899	-0,8723	0,119	0,104	9,121	8,033	0,296	-0,291
У16	Первомайск ая 20	10	0,033	0,033	0,8036	-0,7585	0,097	0,079	7,441	6,08	0,268	-0,253
У14	У15	8	0,04	0,04	1,6874	-1,6308	0,124	0,106	11,934	10,213	0,383	-0,37
У15	Первомайск ая 19	10	0,033	0,033	0,8355	-0,7964	0,105	0,087	8,043	6,701	0,278	-0,265
У15	Первомайск ая 17	10	0,033	0,033	0,8519	-0,8344	0,109	0,096	8,36	7,352	0,284	-0,278
У14	У17	75,8	0,1	0,1	13,308	-12,8147	0,595	0,505	6,04	5,13	0,483	-0,465
У17	У19	15	0,04	0,04	1,135	-1,0998	0,105	0,091	5,408	4,656	0,257	-0,249
У19	Первомайск ая 18	10	0,033	0,033	0,5779	-0,5689	0,05	0,045	3,856	3,428	0,193	-0,19
У19	Первомайск ая 16	10	0,033	0,033	0,557	-0,531	0,047	0,039	3,583	2,988	0,186	-0,177
У17	У18	8	0,04	0,04	1,5644	-1,517	0,107	0,092	10,261	8,841	0,355	-0,344
У18	Первомайск ая 15 (почта)	10	0,033	0,033	0,9659	-0,9482	0,14	0,123	10,741	9,486	0,322	-0,316
У18	Первомайск ая 13	10	0,033	0,033	0,5986	-0,5689	0,054	0,045	4,136	3,428	0,199	-0,189

У17	У20	68	0,1	0,1	10,6071	-10,1993	0,339	0,288	3,84	3,253	0,385	-0,37
У20	У21	8	0,04	0,04	1,1884	-1,1378	0,062	0,052	5,928	4,982	0,269	-0,258
У21	Первомайская 11	10	0,033	0,033	0,5938	-0,5689	0,053	0,045	4,07	3,428	0,198	-0,189
У21	Первомайская 9	10	0,033	0,033	0,5946	-0,5689	0,053	0,045	4,081	3,428	0,198	-0,189
У20	У22	15	0,04	0,04	2,1899	-2,1618	0,392	0,349	20,084	17,922	0,496	-0,49
У22	Первомайская 14а (магазин)	10	0,033	0,033	0,722	-0,7206	0,078	0,071	6,011	5,49	0,241	-0,24
У22	Первомайская 14	10	0,033	0,033	0,7458	-0,7206	0,083	0,071	6,412	5,489	0,248	-0,24
У20	ТК5	72,2	0,069	0,069	7,2275	-6,9011	1,173	0,979	12,494	10,432	0,551	-0,526
ТК5	У23	8	0,04	0,04	1,227	-1,1757	0,066	0,055	6,318	5,318	0,278	-0,267
У23	Первомайская 7	10	0,033	0,033	0,6278	-0,6068	0,059	0,051	4,548	3,898	0,209	-0,202
У23	Первомайская 5	10	0,033	0,033	0,5992	-0,5689	0,054	0,045	4,144	3,428	0,2	-0,189
ТК5	У24	15	0,04	0,04	1,2648	-1,2136	0,131	0,11	6,713	5,665	0,287	-0,275
У24	Первомайская 12	10	0,033	0,033	0,7124	-0,6827	0,076	0,064	5,851	4,929	0,237	-0,227
У24	Первомайская 10	10	0,033	0,033	0,5524	-0,531	0,046	0,039	3,525	2,988	0,184	-0,177
ТК5	У25	72,2	0,05	0,05	4,735	-4,5124	2,729	2,269	29,076	24,177	0,687	-0,655
У25	У26	8	0,04	0,04	1,2986	-1,2515	0,074	0,063	7,076	6,024	0,294	-0,284
У26	Первомайская 3	10	0,033	0,033	0,5938	-0,5689	0,053	0,045	4,07	3,428	0,198	-0,189
У26	Первомайская 1	10	0,033	0,033	0,7049	-0,6827	0,074	0,064	5,729	4,929	0,235	-0,227
У25	У27	15	0,04	0,04	1,177	-1,1377	0,113	0,097	5,814	4,981	0,267	-0,258
У27	Первомайская 8	10	0,033	0,033	0,595	-0,5689	0,053	0,045	4,087	3,428	0,198	-0,189
У27	Первомайская 6	10	0,033	0,033	0,5819	-0,5689	0,051	0,045	3,909	3,428	0,194	-0,19
У25	У28	75,5	0,04	0,04	2,259	-2,1235	2,097	1,697	21,37	17,295	0,512	-0,481
У28	Первомайская 4	10	0,033	0,033	0,5518	-0,531	0,046	0,039	3,517	2,988	0,184	-0,177
У28	Первомайская 2	45,4	0,04	0,04	1,707	-1,5928	0,721	0,575	12,212	9,743	0,387	-0,361

TK4	TK6	50	0,15	0,15	49,4289	-47,4069	0,644	0,542	9,905	8,341	0,797	-0,764
TK6	У29	48,1	0,082	0,082	11,6176	-11,1077	0,815	0,683	13,04	10,915	0,627	-0,599
У29	Флотская 16	15	0,033	0,033	0,5065	-0,493	0,058	0,05	2,965	2,579	0,169	-0,164
У29	У30	42,6	0,082	0,082	11,1104	-10,6153	0,661	0,552	11,927	9,97	0,599	-0,573
У30	Флотская 13	8	0,033	0,033	0,6658	-0,6448	0,053	0,046	5,114	4,398	0,222	-0,215
У30	Флотская 14	15	0,033	0,033	0,5518	-0,531	0,069	0,058	3,517	2,988	0,184	-0,177
У30	У31	51,5	0,082	0,082	9,8922	-9,4401	0,633	0,528	9,458	7,888	0,534	-0,509
У31	Флотская 12	15	0,033	0,033	0,6182	-0,5689	0,086	0,067	4,41	3,428	0,206	-0,189
У31	У32	15	0,082	0,082	9,2734	-8,8719	0,162	0,136	8,313	6,969	0,5	-0,479
У32	Флотская 11	8	0,033	0,033	1,2228	-1,1757	0,179	0,152	17,202	14,569	0,407	-0,392
У32	У33	36,7	0,082	0,082	8,0504	-7,6964	0,299	0,25	6,267	5,247	0,434	-0,415
У33	Флотская 10	15	0,033	0,033	0,5742	-0,5689	0,074	0,067	3,807	3,428	0,191	-0,189
У33	У34	24,5	0,1	0,1	7,4757	-7,1279	0,061	0,051	1,91	1,592	0,271	-0,259
У34	Флотская 9	8	0,033	0,033	0,5138	-0,493	0,032	0,027	3,051	2,579	0,171	-0,164
У34	У35	24,5	0,1	0,1	6,9615	-6,6354	0,053	0,044	1,657	1,381	0,253	-0,241
У35	Флотская 8	15	0,033	0,033	0,709	-0,6827	0,113	0,096	5,797	4,929	0,236	-0,227
У35	У36	23,5	0,1	0,1	6,252	-5,9532	0,041	0,034	1,337	1,112	0,227	-0,216
У36	Флотская 7	8	0,033	0,033	0,9829	-0,9102	0,116	0,091	11,122	8,744	0,327	-0,303
У36	У37	23,5	0,1	0,1	5,2687	-5,0434	0,029	0,024	0,951	0,799	0,191	-0,183
У37	Флотская 6	15	0,033	0,033	0,6239	-0,6068	0,088	0,076	4,491	3,898	0,208	-0,202
У37	TK7	33,1	0,05	0,05	4,6444	-4,437	1,204	1,006	27,974	23,377	0,674	-0,644
TK7	Флотская 4	15	0,033	0,033	0,8598	-0,8344	0,166	0,143	8,516	7,352	0,286	-0,278
У38	Флотская 2	15	0,033	0,033	0,7838	-0,7585	0,138	0,119	7,08	6,08	0,261	-0,253
У38	Флотская 3	8	0,033	0,033	1,0696	-1,024	0,137	0,115	13,167	11,06	0,356	-0,341
У38	Флотская 1	40,1	0,033	0,033	1,7291	-1,6308	1,791	1,459	34,362	27,991	0,576	-0,543
TK6	У39	30	0,15	0,15	35,7094	-34,2172	0,202	0,17	5,173	4,349	0,576	-0,552
У39	Юбилейная 13	15	0,033	0,033	0,6674	-0,6068	0,1	0,076	5,138	3,898	0,222	-0,202
У39	У40	20	0,15	0,15	35,0407	-33,6117	0,13	0,109	4,981	4,197	0,565	-0,542
У40	У41	18	0,1	0,1	10,3536	-9,971	0,086	0,073	3,659	3,109	0,376	-0,362
У41	Юбилейная 11	8	0,033	0,033	0,5606	-0,531	0,038	0,031	3,629	2,988	0,187	-0,177

У41	Юбилейная 14	15	0,033	0,033	0,6318	-0,6068	0,09	0,076	4,606	3,898	0,21	-0,202
У41	У42	38	0,1	0,1	9,1609	-8,8336	0,142	0,121	2,866	2,442	0,332	-0,32
У42	Юбилейная 9	8	0,033	0,033	0,6816	-0,6447	0,056	0,046	5,359	4,398	0,227	-0,215
У42	Юбилейная 12	15	0,033	0,033	0,6282	-0,6068	0,089	0,076	4,554	3,898	0,209	-0,202
У42	У43	44	0,1	0,1	7,8503	-7,5827	0,12	0,103	2,106	1,801	0,285	-0,275
У43	Юбилейная 10	15	0,033	0,033	0,6829	-0,6447	0,105	0,086	5,379	4,398	0,227	-0,215
У43	Юбилейная 7	8	0,033	0,033	0,6539	-0,6448	0,051	0,046	4,933	4,399	0,218	-0,215
У43	У44	44	0,1	0,1	6,5126	-6,2941	0,083	0,071	1,451	1,243	0,236	-0,228
У44	Юбилейная 8	15	0,033	0,033	0,7117	-0,6827	0,114	0,096	5,841	4,928	0,237	-0,227
У44	У45	43	0,05	0,05	5,8	-5,6123	2,438	2,089	43,611	37,378	0,842	-0,814
У45	Юбилейная 6	15	0,033	0,033	0,8652	-0,8344	0,168	0,143	8,623	7,352	0,288	-0,278
У45	Юбилейная 5	8	0,033	0,033	0,658	-0,6068	0,052	0,041	4,995	3,898	0,219	-0,202
У45	У46	40	0,05	0,05	4,2766	-4,1713	1,234	1,075	23,724	20,665	0,621	-0,605
У46	Юбилейная 4	15	0,033	0,033	0,8569	-0,8344	0,165	0,143	8,458	7,352	0,285	-0,278
У46	У47	22	0,05	0,05	3,4196	-3,3371	0,434	0,379	15,176	13,236	0,496	-0,484
У47	Юбилейная 3	8	0,033	0,033	0,886	-0,8344	0,094	0,076	9,042	7,352	0,295	-0,278
У47	У48	22	0,05	0,05	2,5334	-2,5028	0,238	0,213	8,338	7,455	0,368	-0,363
У48	Юбилейная 2	15	0,033	0,033	1,064	-1,062	0,254	0,232	13,031	11,892	0,354	-0,354
У48	ТК8	40	0,05	0,05	1,4693	-1,441	0,146	0,129	2,812	2,48	0,213	-0,209
ТК8	Юбилейная 1	8	0,033	0,033	0,9287	-0,9103	0,103	0,091	9,932	8,745	0,309	-0,303
ТК8	Юбилейная 2а	40	0,033	0,033	0,5404	-0,5309	0,175	0,155	3,373	2,988	0,18	-0,177
У40	У49	50	0,15	0,15	24,6863	-23,6416	0,161	0,135	2,475	2,079	0,398	-0,381
У49	Юбилейная 17 (Детский сад)	70	0,033	0,033	2,2801	-2,2756	5,435	4,955	59,722	54,449	0,76	-0,758

У49	ТК9	50	0,125	0,125	22,404	-21,3682	0,345	0,287	5,304	4,419	0,52	-0,496
ТК9	ТК10	40	0,1	0,1	15,0115	-14,2461	0,4	0,33	7,683	6,337	0,545	-0,517
ТК10	Октябрьская 15	8	0,033	0,033	0,8769	-0,8344	0,092	0,076	8,857	7,352	0,292	-0,278
ТК10	Октябрьская 14 (общежитие)	15	0,033	0,033	1,8003	-1,6308	0,726	0,546	37,247	27,991	0,6	-0,543
ТК10	У50	80	0,1	0,1	12,3336	-11,7817	0,54	0,451	5,189	4,338	0,447	-0,427
У50	Октябрьская 13	8	0,033	0,033	0,8716	-0,8344	0,091	0,076	8,752	7,352	0,29	-0,278
У50	Октябрьская 12	15	0,033	0,033	0,8683	-0,8344	0,169	0,143	8,686	7,352	0,289	-0,278
У50	У51	40	0,1	0,1	10,263	-9,8111	0,187	0,157	3,595	3,011	0,372	-0,356
У51	Октябрьская 11	8	0,033	0,033	0,8716	-0,8344	0,091	0,076	8,752	7,352	0,29	-0,278
У51	У52	25	0,1	0,1	9,3906	-8,9775	0,098	0,082	3,011	2,522	0,341	-0,326
У52	Октябрьская 10	15	0,033	0,033	0,9098	-0,8343	0,186	0,143	9,533	7,351	0,303	-0,278
У52	У53	35	0,1	0,1	8,4804	-8,1436	0,112	0,094	2,457	2,076	0,308	-0,295
У53	Октябрьская 9	8	0,033	0,033	0,886	-0,8344	0,094	0,076	9,042	7,352	0,295	-0,278
У53	У54	35	0,1	0,1	7,5937	-7,3099	0,09	0,076	1,971	1,674	0,275	-0,265
У54	Октябрьская 8	15	0,033	0,033	0,8694	-0,8344	0,17	0,143	8,706	7,352	0,29	-0,278
У54	ТК11	100	0,1	0,1	6,7237	-6,4762	0,201	0,171	1,546	1,315	0,244	-0,235
ТК11	Октябрьская 7	8	0,033	0,033	0,7387	-0,7206	0,065	0,057	6,291	5,489	0,246	-0,24
ТК11	У55	20	0,1	0,1	5,9831	-5,7575	0,032	0,027	1,225	1,041	0,217	-0,209
У55	Октябрьская 6	15	0,033	0,033	0,8606	-0,8344	0,166	0,143	8,532	7,352	0,287	-0,278
У55	У56	100	0,1	0,1	5,1221	-4,9235	0,117	0,099	0,899	0,762	0,186	-0,179
У56	Октябрьская 5	25	0,033	0,033	0,8314	-0,7964	0,259	0,218	7,964	6,7	0,277	-0,265
У56	У57	15	0,1	0,1	4,2888	-4,129	0,012	0,01	0,631	0,537	0,156	-0,15
У57	Октябрьская 4	8	0,033	0,033	0,4009	-0,3793	0,019	0,016	1,861	1,531	0,134	-0,126
У57	У58	50	0,1	0,1	3,8876	-3,75	0,034	0,029	0,519	0,444	0,141	-0,136
У59	Октябрьская 3	15	0,033	0,033	0,8527	-0,8344	0,163	0,143	8,376	7,352	0,284	-0,278

У59	У60	35	0,1	0,1	2,6278	-2,5385	0,011	0,009	0,238	0,205	0,095	-0,092
У60	Октябрьская 2	8	0,033	0,033	0,8694	-0,8344	0,091	0,076	8,706	7,352	0,29	-0,278
У60	ТК12	100	0,1	0,1	1,7578	-1,7048	0,014	0,012	0,107	0,093	0,064	-0,062
ТК12	Октябрьская 2а	8	0,033	0,033	0,8949	-0,8723	0,096	0,084	9,223	8,033	0,298	-0,291
У63	Октябрьская 16	15	0,033	0,033	0,7512	-0,7206	0,127	0,107	6,505	5,489	0,25	-0,24
У63	У64	65	0,1	0,1	3,6537	-3,5243	0,039	0,033	0,459	0,392	0,133	-0,128
У64	Октябрьская 18	15	0,033	0,033	0,7387	-0,7206	0,123	0,107	6,291	5,489	0,246	-0,24
У64	У65	20	0,1	0,1	2,9137	-2,8049	0,008	0,006	0,292	0,249	0,106	-0,102
У66	Октябрьская 20	15	0,033	0,033	0,747	-0,7206	0,125	0,107	6,433	5,489	0,249	-0,24
У66	У67	156	0,05	0,05	1,9763	-1,9335	1,03	0,904	5,079	4,456	0,287	-0,281
У67	Октябрьская 22	15	0,033	0,033	0,9922	-0,9861	0,221	0,2	11,334	10,258	0,331	-0,328
У67	Октябрьская 19	10	0,033	0,033	0,9834	-0,9482	0,145	0,123	11,133	9,486	0,328	-0,316
ТК9	У61	40	0,1	0,1	7,391	-7,1236	0,097	0,083	1,867	1,59	0,268	-0,258
У61	ТК13	50	0,1	0,1	2,9839	-2,881	0,02	0,017	0,306	0,263	0,108	-0,105
ТК13	Молодежная 14	20	0,033	0,033	0,7809	-0,7585	0,183	0,158	7,028	6,08	0,26	-0,253
ТК3	У13	27	0,033	0,033	1,135	-1,0998	0,52	0,448	14,824	12,753	0,378	-0,366
У13	Новая 17	10	0,033	0,033	1,1349	-1,0999	0,193	0,166	14,822	12,754	0,378	-0,366
ТК7	У38	21,5	0,05	0,05	3,5825	-3,4132	0,466	0,387	16,655	13,846	0,52	-0,495
У58	У59	55	0,1	0,1	3,4816	-3,3718	0,03	0,026	0,417	0,359	0,126	-0,122
У58	Октябрьская 4*	50	0,033	0,033	0,4051	-0,3792	0,124	0,099	1,9	1,53	0,135	-0,126
ТК13	У68	32	0,05	0,05	1,4735	-1,4409	0,118	0,103	2,828	2,48	0,214	-0,209
У65	У66	25	0,1	0,1	2,7238	-2,6536	0,008	0,007	0,256	0,223	0,099	-0,096
У65	Октябрьская 17	8	0,033	0,033	0,1895	-0,1517	0,004	0,003	0,42	0,25	0,063	-0,051
У61	У63	80	0,1	0,1	4,4064	-4,2433	0,069	0,059	0,666	0,567	0,16	-0,154
ТК6	У72	130	0,069	0,069	2,0998	-2,0842	0,179	0,162	1,061	0,959	0,16	-0,159
У68	Молодежная 13	8	0,033	0,033	0,747	-0,7206	0,067	0,057	6,433	5,489	0,249	-0,24

У68	Молодежная 20	72	0,033	0,033	0,7263	-0,7205	0,569	0,514	6,082	5,488	0,242	-0,24
ТК13	Молодежная 12	79	0,033	0,033	0,7285	-0,6825	0,628	0,506	6,12	4,926	0,243	-0,227
ТК12	Октябрьская 1	15	0,033	0,033	0,861	-0,8344	0,167	0,143	8,541	7,352	0,287	-0,278
У50	Октябрьская 12 б	15	0,033	0,033	0,329	-0,3034	0,024	0,019	1,256	0,983	0,11	-0,101
У12	Новогодняя 1а	15	0,033	0,033	0,4222	-0,4172	0,04	0,036	2,063	1,85	0,141	-0,139
У69	У1	39	0,1	0,1	16,1087	-15,5823	0,449	0,384	8,846	7,58	0,584	-0,565
У70	У69	39	0,1	0,1	16,5822	-16,0367	0,475	0,407	9,373	8,027	0,602	-0,582
У69	Новогодняя 13	15	0,033	0,033	0,4727	-0,4551	0,05	0,043	2,584	2,199	0,157	-0,152
У70	Новогодняя 15	15	0,033	0,033	0,46	-0,4551	0,048	0,043	2,447	2,199	0,153	-0,152
У1	Новогодняя 11	15	0,033	0,033	0,798	-0,7965	0,143	0,131	7,339	6,701	0,266	-0,265
У72	Юбилейная 15 (ФАП)	27	0,05	0,05	0,7601	-0,7584	0,027	0,024	0,757	0,693	0,11	-0,11
У72	У73	37	0,069	0,069	1,3385	-1,327	0,021	0,019	0,433	0,391	0,102	-0,101
У73	Первомайск ая 21	71	0,033	0,033	1,0261	-1,0239	1,119	1,021	12,121	11,058	0,342	-0,341
У73	Первомайск ая 26	27	0,033	0,033	0,312	-0,3034	0,04	0,035	1,13	0,983	0,104	-0,101
ТК7	Флотская 5а	8	0,033	0,033	0,2019	-0,1896	0,005	0,004	0,476	0,388	0,067	-0,063
У22	Первомайск ая 14 б	33	0,033	0,033	0,7221	-0,7206	0,258	0,235	6,012	5,489	0,241	-0,24

Таблица 3.2. Результаты гидравлического расчета по тепловым камерам тепловой сети.

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин	Путь, пройденный от источника, м
TK1	130	24,207	179,57	155,363	94,95	66,93	49,57	25,363	1,49	63,9
У1	129	21,56	178,145	156,585	94,6	67,97	49,145	27,585	4,7	180,9
У2	129	20,967	177,825	156,858	94,49	67,92	48,825	27,858	5,72	214
У3	129	20,476	177,56	157,084	94,37	67,87	48,56	28,084	6,84	247,1
У4	129	20,253	177,44	157,187	94,3	67,85	48,44	28,187	7,42	263,6
У5	129	20,063	177,338	157,274	94,24	67,79	48,338	28,274	8,06	280,1
У6	129	19,578	177,076	157,498	94,17	67,76	48,076	28,498	8,51	296,6
У7	129	19,165	176,853	157,688	94,1	67,71	47,853	28,688	8,99	313,1
У8	129	18,427	176,454	158,027	93,96	67,71	47,454	29,027	10,03	346,2
TK2	129	18,083	176,269	158,186	93,87	67,69	47,269	29,186	10,61	363,7
У9	129	16,312	175,293	158,98	93,73	68,77	46,293	29,98	10,92	378,7
У10	129	17,947	176,196	158,249	93,74	67,16	47,196	29,249	11,54	381,2
У11	129	17,732	176,082	158,35	93,45	67,13	47,082	29,35	13,59	415,6
У12	130	17,558	175,99	158,432	93,11	67,13	45,99	28,432	15,97	451
TK3	130	17,454	175,935	158,481	92,67	67,16	45,935	28,481	19,08	486,5
TK4	130	18,517	176,484	157,967	94,83	66,74	46,484	27,967	3,57	197,9
У14	130	17,01	175,669	158,659	94,63	67,6	45,669	28,659	5,36	263,9
У16	130	16,577	175,435	158,858	94,34	69,03	45,435	28,858	6	278,9
У15	130	16,78	175,545	158,765	94,48	69,13	45,545	28,765	5,71	271,9
У17	130	15,91	175,074	159,164	94,35	67,37	45,074	29,164	7,95	339,7
У19	130	15,713	174,968	159,255	93,92	68,48	44,968	29,255	8,91	354,7
У18	130	15,711	174,967	159,256	94,19	68,87	44,967	29,256	8,32	347,7
У20	130	15,283	174,734	159,452	94,04	67,2	44,734	29,452	10,86	407,7
У21	130	15,169	174,673	159,504	93,82	68,42	44,673	29,504	11,35	415,7

Y22	130	14,541	174,343	159,801	93,82	67,61	44,343	29,801	11,36	422,7
TK5	130	13,131	173,562	160,431	93,64	67,1	43,562	30,431	13,02	479,9
Y23	130	13,01	173,496	160,486	93,43	68,14	43,496	30,486	13,5	487,9
Y24	130	12,889	173,431	160,541	93,26	68,02	43,431	30,541	13,88	494,9
Y25	130	8,132	170,833	162,7	93,1	66,9	40,833	32,7	14,75	552,1
Y26	130	7,996	170,759	162,763	92,9	67,76	40,759	32,763	15,2	560,1
Y27	130	7,922	170,719	162,797	92,69	67,53	40,719	32,797	15,68	567,1
Y28	131	4,337	168,735	164,398	92,02	66,68	37,735	33,398	17,19	627,6
TK6	131	17,331	175,84	158,509	94,77	66,5	44,84	27,509	4,6	247,9
Y29	130	15,833	175,025	159,191	94,59	67,61	45,025	29,191	5,86	296
Y30	130	14,62	174,364	159,744	94,42	67,64	44,364	29,744	7,03	338,6
Y31	130	13,459	173,731	160,272	94,19	67,59	43,731	30,272	8,62	390,1
Y32	130	13,161	173,569	160,408	94,12	67,57	43,569	30,408	9,12	405,1
Y33	130	12,612	173,27	160,658	93,92	67,44	43,27	30,658	10,51	441,8
Y34	130	12,5	173,209	160,709	93,76	67,45	43,209	30,709	12	466,3
Y35	130	12,404	173,156	160,753	93,59	67,45	43,156	30,753	13,6	490,8
Y36	130	12,329	173,115	160,787	93,41	67,46	43,115	30,787	15,31	514,3
Y37	130	12,275	173,086	160,811	93,19	67,39	43,086	30,811	17,34	537,8
TK7	130	10,066	171,882	161,817	92,94	67,46	41,882	31,817	18,15	570,9
Y38	129	9,213	171,417	162,204	92,72	67,53	42,417	33,204	18,83	592,4
Y39	130	16,96	175,638	158,679	94,72	66,36	45,638	28,679	5,46	277,9
Y40	130	16,721	175,509	158,788	94,68	66,33	45,509	28,788	6,04	297,9
Y41	130	16,563	175,423	158,86	94,6	67,52	45,423	28,86	6,83	315,9
Y42	130	16,3	175,282	158,981	94,4	67,43	45,282	28,981	8,71	353,9
Y43	129	16,077	175,161	159,084	94,12	67,32	46,161	30,084	11,26	397,9
Y44	129	15,923	175,078	159,155	93,79	67,19	46,078	30,155	14,33	441,9
Y45	129	11,396	172,64	161,245	93,52	67,18	43,64	32,245	15,17	484,9
Y46	129	9,087	171,407	162,319	93,19	66,96	42,407	33,319	16,24	524,9
Y47	129	8,275	170,973	162,698	92,96	66,82	41,973	33,698	16,97	546,9
Y48	129	7,823	170,734	162,911	92,65	66,55	41,734	33,911	17,95	568,9
TK8	129	7,548	170,588	163,04	91,68	66,18	41,588	34,04	21,05	608,9
Y49	129	16,425	175,348	158,923	94,56	65,89	46,348	29,923	8,11	347,9

TK9	129	15,793	175,003	159,21	94,44	65,67	46,003	30,21	9,69	397,9
TK10	129	15,064	174,604	159,54	94,31	66,11	45,604	30,54	10,9	437,9
Y50	129	14,073	174,064	159,991	93,99	65,61	45,064	30,991	13,85	517,9
Y 51	128	13,73	173,877	160,147	93,81	65,12	45,877	32,147	15,62	557,9
Y52	128	13,55	173,779	160,229	93,68	64,84	45,779	32,229	16,83	582,9
Y53	128	13,344	173,667	160,324	93,48	64,57	45,667	32,324	18,71	617,9
Y54	128	13,178	173,578	160,4	93,26	64,22	45,578	32,4	20,8	652,9
TK11	128	12,806	173,377	160,571	92,55	64,05	45,377	32,571	27,57	752,9
Y55	128	12,747	173,345	160,598	92,4	63,67	45,345	32,598	29,09	772,9
Y56	128	12,531	173,228	160,697	91,48	63,46	45,228	32,697	37,97	872,9
Y57	128	12,508	173,216	160,707	91,31	63,03	45,216	32,707	39,56	887,9
Y59	129	12,39	173,152	160,762	89,98	63,37	44,152	31,762	52,62	992,9
Y60	129	12,37	173,141	160,771	89,36	62,98	44,141	31,771	58,69	1027,9
TK12	129	12,344	173,127	160,783	86,75	63,01	44,127	31,783	84,64	1127,9
Y63	129	15,485	174,837	159,352	93,3	65,01	45,837	30,352	20,4	517,9
Y64	129	15,413	174,798	159,385	92,45	64,8	45,798	30,385	28,49	582,9
Y66	130	15,383	174,782	159,399	91,69	64,4	44,782	29,399	35,79	627,9
Y67	130	13,45	173,752	160,302	88,94	64,75	43,752	30,302	44,78	783,9
Y61	129	15,613	174,906	159,293	94,18	65,04	45,906	30,293	12,15	437,9
TK13	129	15,576	174,886	159,31	93,37	66,01	45,886	30,31	19,77	487,9
Y13	129	16,486	175,415	158,929	91,95	67,26	46,415	29,929	20,26	513,5
Y58	128	12,446	173,182	160,736	90,71	62,96	45,182	32,736	45,42	937,9
Y65	130	15,399	174,79	159,391	92,13	64,31	44,79	29,391	31,62	602,9
Y68	129	15,355	174,768	159,413	92,6	66,08	45,768	30,413	22,24	519,9
Y69	129	22,392	178,593	156,201	94,72	67,93	49,593	27,201	3,6	141,9
Y70	129	23,275	179,068	155,794	94,83	67,9	50,068	26,794	2,53	102,9
Y72	131	16,99	175,661	158,671	92,3	64,8	44,661	27,671	18	377,9
Y73	130	16,95	175,64	158,69	91,23	64,38	45,64	28,69	23,99	414,9

2.4. Наладочный расчет тепловой сети (при закрытой системе теплоснабжения).

У потребителей предусмотрена установка теплообменных аппаратов для нужд горячего водоснабжения. На тепловых вводах всех зданий предусмотрена установка дроссельных устройств (диафрагм, балансировочных клапанов). Расчетный расход сетевой воды в отопительный период от источника определялся суммой расчетных расходов сетевой воды на системы отопления и среднечасовых расходов горячего водоснабжения по потребителям.

Давление сетевой воды в обратном трубопроводе на выводе котельной принято $2,5 \text{ кгс/см}^2$. Температурный график тепловых сетей равен $95/70 \text{ }^\circ\text{C}$. Давление в подающем трубопроводе на выводе котельной и располагаемый перепад давлений, при котором возможно проведение наладки, определялись расчетным путем. Тепловые нагрузки зданий принимались в соответствии с таблицей И 5.1. Главы 1 «Существующее положение» часть 5.

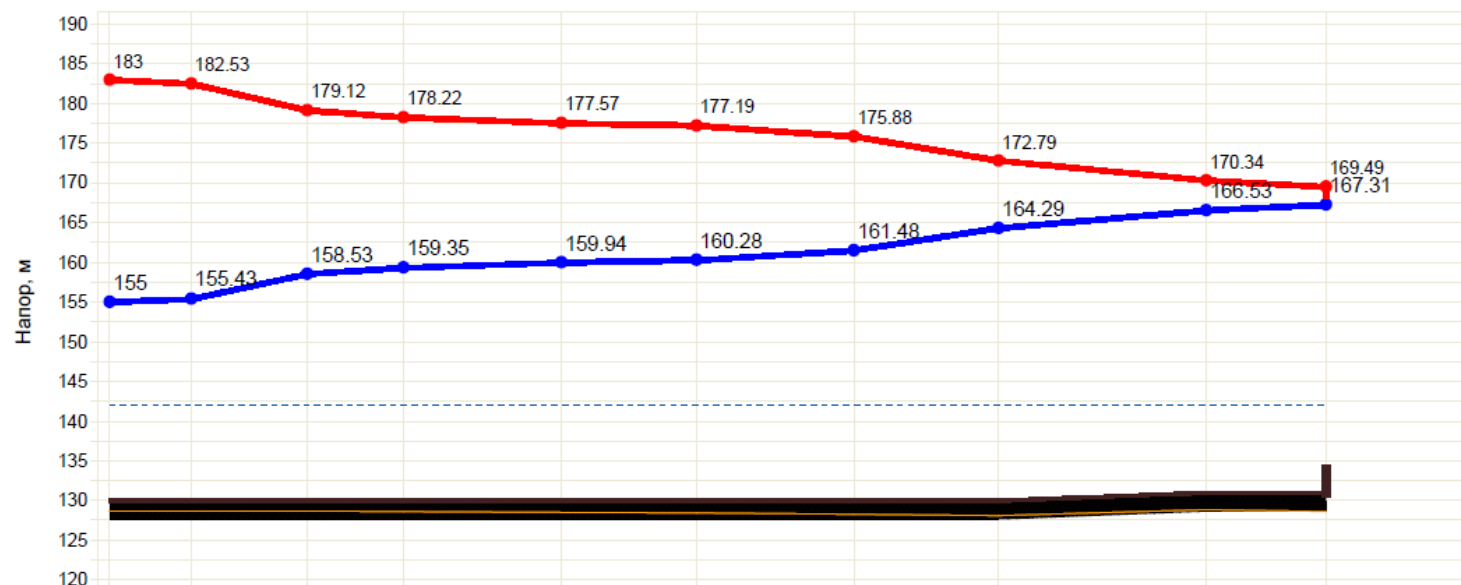
Требуемый минимальный располагаемый перепад давлений на выводе котельной составляет 28 м. в. с. Расходы теплоносителя по потребителям соответствуют расчетным значениям. По результатам расчета построен пьезометрический график в направлении от котельной до здания по ул. Первомайская, 2. Располагаемый перепад давлений на тепловом вводе в здание составляет 2,18 м. в. с.

По результатам расчета удельные линейные гидравлические сопротивления отдельных участков тепловой сети превышают величину 30 мм/м. Перечень участков представлен в таблице 3.3.

Вывод. При переходе на закрытую схему системы теплоснабжения минимальный располагаемый напор на выводе котельной должен составлять 28 м. в. с. При этом на некоторых участках тепловой сети удельные гидравлические сопротивления превышают рекомендуемые значения. Общая протяженность данных участков в двухтрубном исчислении 308,4 м. При замене данных участков располагаемый перепад можно снизить до 23 м. в. с.

При переходе на закрытую схему системы теплоснабжения, необходимо скорректировать перечень потребителей с тепловыми нагрузками на горячее водоснабжение. После уточнения тепловых нагрузок провести дополнительный гидравлический расчет тепловой сети.

Рисунок 3.3. Пьезометрический график в направлении от котельной до здания по ул. Первомайская, 2 (наладочный расчет при закрытой схеме теплоснабжения).



Наименование узла	Котельная	TK1	TK4	У14	У17	У20	TK5	У25	У28	Первомайская 2
Геодезическая высота, м	130	130	130	130	130	130	130	130	131	131
Напор в обратном трубопроводе, м	155	155.43	158.531	159.346	159.941	160.283	161.483	164.292	166.526	167.308
Располагаемый напор, м	28	27.097	20.585	18.876	17.626	16.91	14.392	8.502	3.818	2.18
Длина участка, м	63.9	134	66	75.8	68	72.2	72.2	75.5	45.4	
Диаметр участка, м	0.207	0.15	0.1	0.1	0.1	0.069	0.05	0.04	0.04	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.473	3.411	0.895	0.654	0.374	1.318	3.082	2.45	0.857	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.43	3.101	0.815	0.596	0.341	1.201	2.808	2.234	0.782	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.739	1.121	0.634	0.506	0.404	0.584	0.73	0.554	0.422	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.736	-1.117	-0.633	-0.505	-0.403	-0.582	-0.728	-0.552	-0.421	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	5.693	19.582	10.427	6.637	4.236	14.037	32.833	24.965	14.528	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	5.176	17.8	9.497	6.047	3.861	12.792	29.921	22.758	13.253	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	87.272	69.5163	17.4907	13.9508	11.1417	7.6612	5.0319	2.4419	1.8621	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-86.9784	-69.2814	-17.4455	-13.915	-11.1144	-7.6434	-5.0207	-2.4365	-1.8584	

Таблица 3.3. Перечень участков с удельными линейными гидравлическими сопротивлениями выше нормативных значений.

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
У49	Юбилейная 17 (Детский сад)	70	0,033	0,033	2,2801	-2,2756	5,435	4,955	59,722	54,449	0,76	-0,758
ТК2	У9	15	0,04	0,04	3,7241	-3,7169	1,131	1,032	58,017	52,9	0,844	-0,843
ТК10	Октябрьская 14 (общежитие)	15	0,033	0,033	2,033	-2,0292	0,926	0,845	47,489	43,308	0,677	-0,676
У44	У45	43	0,05	0,05	6,045	-6,0316	2,648	2,413	47,371	43,166	0,877	-0,875
У9	Новогодняя 3	10	0,033	0,033	1,881	-1,8775	0,529	0,482	40,659	37,083	0,627	-0,625
У38	Флотская 1	40,1	0,033	0,033	1,8621	-1,8584	2,077	1,894	39,845	36,336	0,62	-0,619
У9	Новогодняя 1	10	0,033	0,033	1,843	-1,8395	0,507	0,463	39,034	35,602	0,614	-0,613
ТК5	У25	72,2	0,05	0,05	5,0319	-5,0207	3,082	2,808	32,833	29,921	0,73	-0,728
У37	ТК7	33,1	0,05	0,05	4,9214	-4,9113	1,352	1,232	31,408	28,634	0,714	-0,713

Раздел 3. Анализ представленной информации, результатов расчета гидравлических режимов и формулировка проблем системы теплоснабжения.

Система теплоснабжения п. Ермолаевский Затон является централизованной системой, объединяющей котельную, тепловые сети и потребителей в одно целое. Все звенья в этой технологической цепи по производству и потреблению тепловой энергии взаимосвязаны и взаимозависимы. В такой системе не может быть частных проблем, относящихся к отдельной составляющей теплоснабжения. Проблемы котельной автоматически становятся проблемами тепловых сетей и потребителей, и наоборот. Так при неправильном подборе сетевых насосов, на тепловом выводе котельной не обеспечивается необходимый располагаемый перепад давлений, в тепловые сети поступает расход сетевой воды меньше расчетного значения, у наиболее удаленных от источника потребителей возникает проблема с циркуляцией воды в системе отопления. Для обеспечения приемлемых условий теплоснабжения такой потребитель сливает из системы отопления воду. На источнике растет расход подпиточной воды и затраты на ее подготовку. Снижается эффективность всей системы теплоснабжения.

Проведенный анализ данных, полученных от администрации и эксплуатационного персонала, в результате гидравлического расчета тепловых сетей, позволяет сформулировать следующие проблемы существующей системы теплоснабжения.

3.1. Котельная.

1. Несоответствие характеристик установленного на котельной оборудования расчетным величинам. Установленная мощность котельной 1,44 Гкал/ч не соответствует присоединенной тепловой нагрузке потребителей 2,1802 Гкал/ч. Дефицит мощности составляет 46 %.

Характеристики сетевых насосов К100-65-250 избыточны для тепловых сетей. В работе находится два насоса, подключенных параллельно. Так, напор сетевого насоса при расходе теплоносителя 100 м³/ч составляет 80 м. в. с. Напор сетевого насоса с учетом сопротивления тепловых сетей и котлов должен составлять 40-45 м. в. с., расчетный расход теплоносителя составляет 83,391 м³/ч.

2. В котельной отсутствует система водоподготовки для тепловых сетей. Подпитка тепловых сетей производится водой из скважины. Образование отложений в трубах тепловых сетей и систем теплопотребления приведет к снижению пропускной способности трубопроводов и увеличению затрат электроэнергии на привод сетевых насосов.

3. Котельная не оснащена приборами учета произведенной и отпущенной тепловой энергии и теплоносителя, средствами автоматического регулирования отпуска тепловой энергии. Это приводит к невысокой экономичности оборудования.

4. По словам эксплуатационного персонала в период низких температур теплоноситель на выходе из котлов не удается нагреть выше 75 °С. Причина тому, недостаточная располагаемая мощность котельной, отсутствие гидравлической балансировки тепловых сетей и установленные на котельной сетевые насосы большой мощности.

5. Система теплоснабжения открытая, производится отбор горячей воды из тепловых сетей для нужд горячего водоснабжения. Согласно Федеральному закону 190-ФЗ от 07.07.2010 г. «О теплоснабжении» ст. 15.1 с 1 января 2022 г. использование централизованных открытых систем теплоснабжения не допускается.

6. Со слов администрации установленное оборудование на котельной имеют большой процент изношенности.

3.2. Тепловые сети.

1. Не проведена наладка гидравлических режимов тепловых сетей. Расход теплоносителя, поступающего в тепловые сети, согласно поверочного расчета, равен 162,921 м³/ч. Расчетное значение расхода 83,391 м³/ч. Основные причины: отсутствие дроссельных устройств на вводах зданий и нерасчетные характеристики сетевых насосов. В результате перерасход электроэнергии на привод сетевых насосов и проблемы с обеспечением качественного теплоснабжения у конечных потребителей. Для обеспечения теплоснабжения конечные потребители осуществляют несанкционированные сливы сетевой воды из системы отопления.

2. Нет соответствия пропускной способности трубопроводов отдельных участков тепловых сетей расчетным расходам сетевой воды при температурном графике 95/70 °С. По результатам наладочного гидравлического расчета удельные линейные гидравлические сопротивления части участков тепловой сети превышают нормативные значения. Общая протяженность таких участков 203,1 м в двухтрубном исчислении. Фактически в настоящее время, без наладки тепловой сети, протяженность участков с увеличенным удельным линейным гидравлическим сопротивлением 1,290 км в двухтрубном исчислении. Основными причинами является: отсутствие наладки гидравлических режимов тепловых сетей; несоответствие характеристик сетевых насосов расчетным значениям; несоответствие пропускной способности части трубопроводов тепловых сетей расчетным расходам.

Диаметры существующих трубопроводов отдельных участков тепловых сетей больше требуемых величин. Скорости теплоносителя на этих участках при расчетных значениях расходов сетевой воды будут существенно меньше 0,3 м/с. При таких условиях в трубопроводах происходит сепарация твердых частиц. В дальнейшем в местах отложений может происходить коррозия труб тепловых сетей.

3. Частные проблемы существующих тепловых сетей. Отсутствуют контрольные точки в тепловых сетях для измерения температуры и давления теплоносителя. Запорная арматура в тепловых камерах недоступна для обслуживания. Тепловая изоляция тепловых сетей в плохом состоянии.

За периоды эксплуатации котельной и тепловых сетей режимных испытаний котельного оборудования, испытаний тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери, на максимальную температуру теплоносителя и т. д. не проводилось.

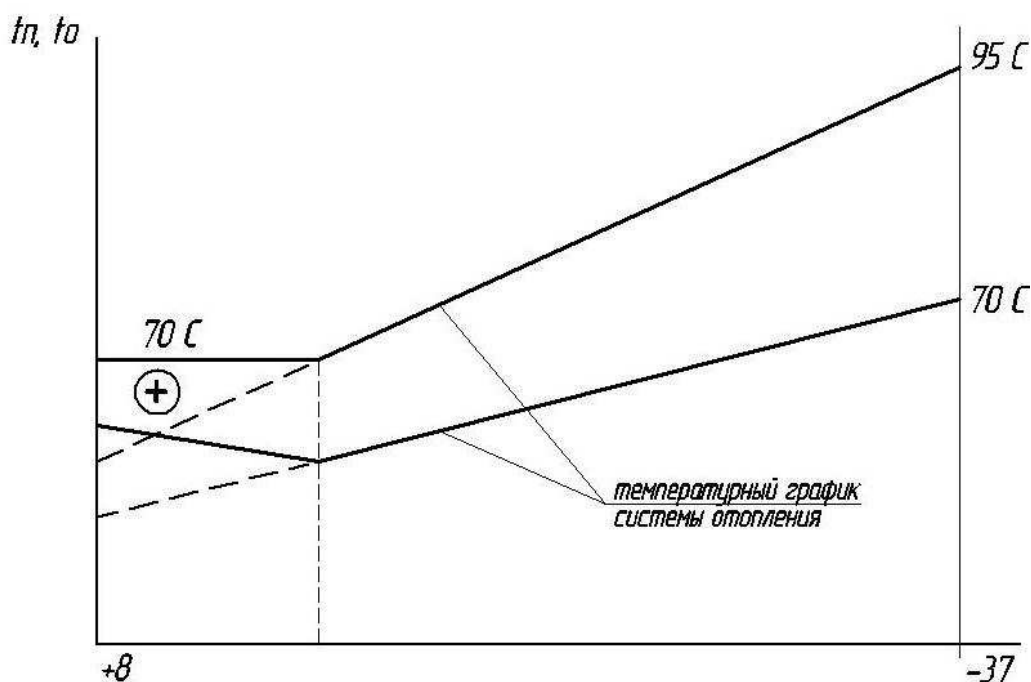
3.3. Потребители.

1. Тепловые пункты практически всех зданий не соответствуют современным требованиям. Согласно современным нормативам тепловые пункты потребителей, независимо от мощности, должны оборудоваться системами автоматического регулирования потребления тепловой энергии, устройствами для ограничения максимального расхода; регулирования температуры воды в системе горячего водоснабжения.

В температурном графике котельной, при температурах наружного воздуха от (+ 8 °С) до (- 11 °С) должна предусматриваться нижняя срезка, при температуре 70 °С для обеспечения нормативной температуры горячего водоснабжения рисунок 3.3. В системы отопления зданий, где в тепловых пунктах, не предусмотрено автоматическое регулирование потребления тепловой энергии системами отопления, поступает вода с температурой 70 °С. Здания получают избыток теплоты, т. е. «перетапливаются». Если у потребителя нет приборов учета, за этот «перетоп» он не платит. Котельная вырабатывает тепло за которое не получает денег. По

приближенной оценке эта величина составляет 5 – 7 %, от тепловой энергии отпускаемой котельной за отопительный сезон.

Рисунок 3.3. Температурный график работы котельной и системы отопления.



В тепловых пунктах зданий нет устройств для ограничения максимального расхода теплоносителя. Нарушается гидравлический режим тепловых сетей, появляются проблемы у удаленных от источника потребителей.

2. В системах отопления, на ветвях, стояках и отопительных приборах большинства зданий отсутствует регулирующая арматура. Для эффективной работы системы теплоснабжения необходимо также провести настройку гидравлических режимов систем отопления у каждого потребителя (п. 9.3.25 ПТЭ ТЭ). Настройка гидравлических режимов заключается в распределении теплоносителя по отопительным приборам в соответствии с расчетной нагрузкой. Для проведения настройки необходимо установить регулирующую арматуру на каждом отопительном приборе (п. 9.3.1 ПТЭ ТЭ и СП 60.13330.2012 СНИП «Отопление, вентиляция ...» п. 6.4.9).

3. Система теплоснабжения открытая, производится отбор горячей воды из тепловых сетей для нужд горячего водоснабжения. Согласно Федеральному закону 190-ФЗ от 07.07.2010 г. «О теплоснабжении» ст. 15.1 с 1 января 2022 г. использование централизованных открытых систем теплоснабжения не допускается.

Раздел 4. Рекомендации по повышению эффективности системы теплоснабжения.

4.1. Общие положения.

Взаимосвязь и взаимозависимость котельной, тепловых сетей и потребителей системы централизованного теплоснабжения п. Ермолаевский Затон предъявляет требования комплексного подхода к проведению наладки тепловых и гидравлических режимов, к повышению эффективности, надежности и качества теплоснабжения системы в целом. Наведение порядка в одном из звеньев этой технологической цепи по производству и потреблению теплоты не позволит получить максимальный эффект. В системе централизованного теплоснабжения нет частных проблем, относящихся к отдельной составляющей теплоснабжения. Только комплексный подход к реконструкции системы теплоснабжения позволит получить максимальный эффект, в процессе производства, транспорта и потребления теплоты, повысить надежность и качество теплоснабжения.

Мероприятия, предлагаемые дальше, можно реализовать одновременно, с получением максимального эффекта. Эти же мероприятия можно реализовать по частям, в течение длительного срока, с получением частных эффектов. В этом случае время получения максимального эффекта увеличится.

Проведенный анализ данных полученных при обследовании системы теплоснабжения, от эксплуатационного персонала и в результате гидравлического расчета тепловых сетей позволяет сформулировать следующие мероприятия для реконструкции существующей системы теплоснабжения.

4.2. Котельная.

1. Увеличение установленной мощности котельной. На котельной дефицит установленной мощности. Необходимо выполнить проект технологической части котельной и заменить котельное оборудование на большую мощность. Суммарная тепловая мощность котельной должна составлять не менее 3,0 Гкал/ч. Предусмотреть систему автоматического регулирования отпуска тепловой энергии.

2. Замена сетевых насосов. Выбор сетевых насосов должен производиться согласно гидравлическому расчету тепловой сети. В работе должен находиться 1 сетевой насос. Замена сетевых насосов производится только после проведения мероприятий по наладке тепловых сетей. Расходно-напорная характеристика сетевого насоса при существующих условиях: расход 95-100 м³/ч, напор 40-45 м. в. с, например насос FCE80-200/220 (20 кВт), Lowara.

Примечание: при установке консольных насосов, давление в обратном трубопроводе должно составлять не менее 3,0 кгс/см².

3. Обустройство узла учета отпущенной тепловой энергии и теплоносителя. Выполнить проект узла учета тепловой энергии и согласно правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденными постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 г. №1034. Установить приборы учета тепловой энергии в соответствии с согласованным проектом.

4. Система водоподготовки. Выбор и разработка технологических схем водоподготовки должна осуществляться в соответствии с качеством исходной воды и требованиями действующих нормативов к подпитке тепловой сети и водогрейных котлов.

4.3. Тепловые сети.

1. Наладка гидравлических режимов тепловой сети. Задачей наладки гидравлических режимов тепловых сетей является распределение сетевой воды по всем потребителям согласно расчетных нагрузок. При этом фактические расходы теплоносителя, поступающие на вводах потребителей после проведения наладки должны соответствовать расчетным значениям.

2. Приведение в соответствие пропускной способности трубопроводов отдельных участков тепловых сетей расчетным расходам сетевой воды. Минимальный расход электроэнергии на привод сетевых насосов можно добиться в том случае, если расходно-напорные характеристики сетевых насосов будут соответствовать расчетным значениям расходов сетевой воды и минимально необходимому напору при замене участков тепловой сети с завышенным сопротивлением. Замена трубопроводов участков тепловых сетей можно провести одновременно, либо в течение нескольких лет при проведении плановых ремонтов. Если замена будет происходить в течение длительного времени, дополнительную потерю давления на таких участках нужно учесть при выборе сетевых насосов.

3. Мероприятия по приведению тепловых сетей в соответствие действующим нормативам. Для контроля гидравлических и тепловых режимов в тепловых сетях необходимо оборудовать контрольные точки. Эту работу можно выполнить при проведении ремонтов тепловой сети.

При проведении ремонтов тепловых сетей производить замену существующей запорной арматуры на высоконадежную необслуживаемую. При этом уменьшатся эксплуатационные затраты, утечки теплоносителя, время на локализацию и ликвидацию аварий, повысится оперативность переключений, отключений.

4. Каждые 5 лет проводить режимные испытания. Согласно «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок» п. 2.5.4. «Организация периодически, но не реже одного раза в 5 лет, проводит режимно-наладочные испытания и работы, по результатам которых составляются режимные карты, а также разрабатываются нормативные характеристики работы элементов системы теплоснабжения. По окончании испытаний, разрабатывается и проводится анализ энергетических балансов и принимаются меры к их оптимизации».

Для разработки режимных характеристик проводятся испытания тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери, на максимальную температуру теплоносителя.

4.4. Потребители.

1. Приведение тепловых пунктов всех зданий в соответствие современным требованиям. Тепловые вводы зданий оборудуются тепловыми пунктами. В состав пунктов включаются: оборудование систем автоматического регулирования потребления тепловой энергии; устройствами для ограничения максимального расхода; устройствами для регулирования температуры воды в системе горячего водоснабжения. Основными потребителями тепловой энергии является частный сектор. Требование по установке системы автоматического регулирования потребления тепловой энергии будет относиться в основном к сокультбиту.

Реконструкция тепловых пунктов потребителей должна выполняться в соответствии с техническими условиями энергоснабжающей организации, после выполнения проекта и его согласования.

Рекомендуемые диаметры дроссельных устройств на вводах зданий и их количество представлены в таблице 3.1 раздела 2. Рекомендуемые диаметры балансировочных клапанов для установки на вводах зданий представлены в таблице 3.3.

2. Установка узлов учета тепловой энергии у потребителей. У потребителей не установлены узлы учета тепловой энергии. Согласно Федеральному закону 190-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении...» ст. 13 требования статьи об обязательном оснащении приборами учета не распространяются на потребителей с максимальной тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч. Максимальные тепловые нагрузки потребителей не превышают это значение.

3. Приведение систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения в соответствие с современными требованиями. В первую очередь на тепловых вводах зданий на системы отопления (после линии отбора на ГВС) необходимо установить регуливающую арматуру (балансировочные клапаны), что в дальнейшем позволит провести наладку тепловой сети, т. е. расчетное распределение тепловой энергии между потребителями в соответствии с расчетными нагрузками. Необходимо оборудовать системы отопления устройствами, исключающими «завоздушивание» систем, позволяющими оперативно ликвидировать аварии.

Согласно ПТЭТЭ п. 9.2.9 «Промывка систем проводится ежегодно после окончания отопительного периода, а также после монтажа, капитального ремонта, текущего ремонта с заменой труб (в открытых системах до ввода в эксплуатацию системы должны быть также подвергнуты дезинфекции)».

Таблица 3.3. Рекомендуемые диаметры балансировочных клапанов для установки на тепловые вводы зданий (системы отопления).

Наименование узла	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Ду, мм	Kvs, м3/ч	Артикул клапана Venturi DRV, Broen Ballorex
1	2	3	4	5
Клуб (Новая 16)	2,356	25	9,94	4550010S-001003
Молодежная 12	0,684	15	2,11	4350010S-001003
Молодежная 13	0,722	20	4,26	4450010L-001003
Молодежная 14	0,76	20	4,26	4450010L-001003
Молодежная 20	0,722	20	4,26	4450010L-001003
Новая 17	1,102	20	4,26	4450010L-001003
Новогодняя 1	1,596	20	4,81	4450010S-001003
Новогодняя 10	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Новогодняя 11	0,798	20	4,26	4450010L-001003
Новогодняя 12	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Новогодняя 13	0,456	15	1,62	4350010L-001003
Новогодняя 14	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Новогодняя 15	0,456	15	1,62	4350010L-001003
Новогодняя 16	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Новогодняя 18	0,532	15	1,62	4350010L-001003
Новогодняя 1а	0,418	15	1,62	4350010L-001003
Новогодняя 2	0,608	15	2,11	4350010S-001003
Новогодняя 3	1,672	25	9,94	4550010S-001003
Новогодняя 4	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Новогодняя 5	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Новогодняя 6	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Новогодняя 7	0,988	20	4,26	4450010L-001003

Новогодняя 8	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Новогодняя 9	0,722	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 1	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 10	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 11	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 12	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 12 б	0,304	15	1,62	4350010L-001003
Октябрьская 13	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 14 (общежитие)	1,634	25	9,94	4550010S-001003
Октябрьская 15	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 16	0,722	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 17	0,152	15	1,62	4350010L-001003
Октябрьская 18	0,722	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 19	0,95	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 2	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 20	0,722	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 22	0,988	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 2а	0,874	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 3	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 4	0,38	15	1,62	4350010L-001003
Октябрьская 4*	0,38	15	1,62	4350010L-001003
Октябрьская 5	0,798	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 6	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 7	0,722	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 8	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Октябрьская 9	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Первомайская 1	0,684	15	2,11	4350010S-001003
Первомайская 10	0,532	15	1,62	4350010L-001003
Первомайская 11	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Первомайская 12	0,684	15	2,11	4350010S-001003
Первомайская 13	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Первомайская 14	0,722	20	4,26	4450010L-001003
Первомайская 14 б	0,722	20	4,26	4450010L-001003
Первомайская 14а (магазин)	0,722	20	4,26	4450010L-001003
Первомайская 15 (почта)	0,95	20	4,26	4450010L-001003
Первомайская 16	0,532	15	1,62	4350010L-001003
Первомайская 17	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Первомайская 18	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Первомайская 19	0,798	20	4,26	4450010L-001003
Первомайская 2	1,596	20	4,81	4450010S-001003
Первомайская 20	0,76	20	4,81	4450010S-001003
Первомайская 21	1,026	20	4,26	4450010L-001003
Первомайская 22	0,874	20	4,26	4450010L-001003
Первомайская 26	0,304	15	1,62	4350010L-001003
Первомайская 3	0,57	15	2,11	4350010S-001003

Первомайская 4	0,532	15	1,62	4350010L-001003
Первомайская 5	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Первомайская 6	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Первомайская 7	0,608	15	2,11	4350010S-001003
Первомайская 8	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Первомайская 9	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Флотская 1	1,634	25	9,94	4550010S-001003
Флотская 10	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Флотская 11	1,178	20	4,26	4450010L-001003
Флотская 12	0,57	15	2,11	4350010S-001003
Флотская 13	0,646	15	2,11	4350010S-001003
Флотская 14	0,532	15	1,62	4350010L-001003
Флотская 16	0,494	15	1,62	4350010L-001003
Флотская 2	0,76	20	4,26	4450010L-001003
Флотская 3	1,026	20	4,26	4450010L-001003
Флотская 4	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Флотская 5а	0,19	15	1,62	4350010L-001003
Флотская 6	0,608	15	2,11	4350010S-001003
Флотская 7	0,912	20	4,26	4450010L-001003
Флотская 8	0,684	15	2,11	4350010S-001003
Флотская 9	0,494	15	1,62	4350010L-001003
Юбилейная 1	0,912	20	4,26	4450010L-001003
Юбилейная 10	0,646	15	2,11	4350010S-001003
Юбилейная 11	0,532	15	1,62	4350010L-001003
Юбилейная 12	0,608	15	2,11	4350010S-001003
Юбилейная 13	0,608	15	2,11	4350010S-001003
Юбилейная 14	0,608	15	2,11	4350010S-001003
Юбилейная 15 (ФАП)	0,76	20	4,26	4450010L-001003
Юбилейная 17 (Детский сад)	2,28	25	9,94	4550010S-001003
Юбилейная 2	1,064	20	4,26	4450010L-001003
Юбилейная 2а	0,532	15	1,62	4350010L-001003
Юбилейная 3	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Юбилейная 4	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Юбилейная 5	0,608	15	2,11	4350010S-001003
Юбилейная 6	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Юбилейная 7	0,646	15	2,11	4350010S-001003
Юбилейная 8	0,684	15	2,11	4350010S-001003
Юбилейная 9	0,646	15	2,11	4350010S-001003

4.5 Рекомендации по наладке тепловых сетей

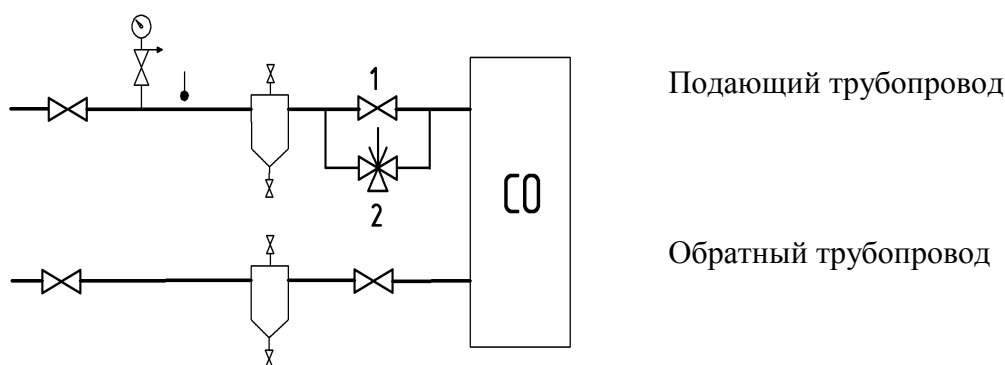
Наладка тепловых сетей п. Ермолаевский Затон и распределение теплоносителя между зданиями в соответствии с расчетными нагрузками может осуществляться двумя способами.

Первый способ. Установка на тепловых вводах зданий ограничительных диафрагм. Перечень и диаметры отверстий диафрагм на системы отопления зданий представлен в приложении 7 к настоящей схеме теплоснабжения. Недостатком этого способа является трудоемкость процесса наладки и невозможность контролировать расходы теплоносителя в системы теплоснабжения зданий.

Второй способ. Установка на вводах зданий балансировочных клапанов. В этом случае наладка тепловых сетей упрощается, есть возможность корректировать расходы теплоносителя без «остановки» системы теплоснабжения, как при наладке, так и в процессе эксплуатации. К современным балансировочным клапанам можно присоединить переносной расходомер, измерить и изменить расход.

В таблице 3.3. предыдущего раздела представлен перечень зданий с рекомендуемыми диаметрами балансировочных клапанов для установки на системы отопления. Их выбор произведен в соответствии с расходами теплоносителя на системы теплоснабжения и располагаемыми напорами на вводах зданий. Установка балансировочных клапанов на вводах зданий (либо в тепловой камере) можно выполнить по одной из схем.

Схема №1. Установка БК в тепловом пункте здания на обводной линии существующей запорной арматуры подающего трубопровода системы отопления.

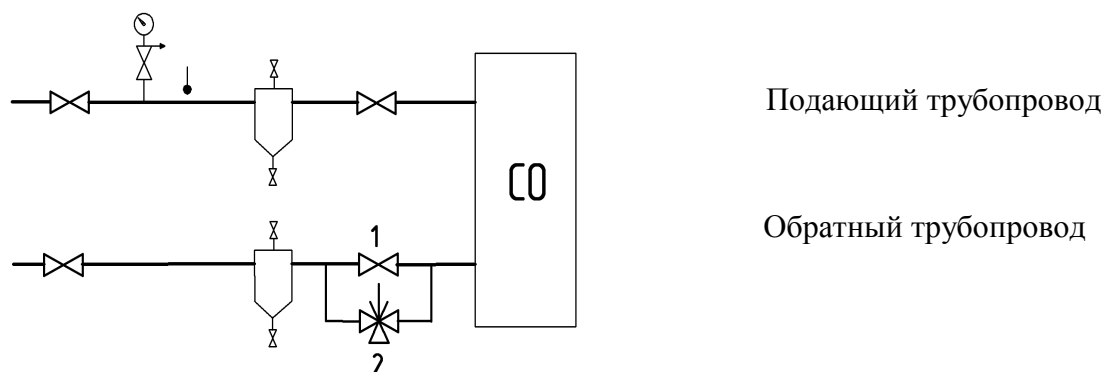


1. Существующая запорная арматура на тепловом вводе.
2. Балансировочный клапан.

СО – система отопления.

Примечание: наладка тепловых сетей и последующая их эксплуатация производится при закрытой задвижке (1).

Схема №2. Установка БК в тепловом пункте здания на обводной линии существующей запорной арматуры обратного трубопровода системы отопления.



1. Существующая запорная арматура на тепловом вводе.

2. Балансировочный клапан.

СО – система отопления.

Примечание: наладка тепловых сетей и последующая их эксплуатация производится при закрытой задвижке (1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 26.07.2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
2. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
3. Приказ Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»
4. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения (утв. Приказом Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667)
5. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети.- М.: Госстрой РФ (СП 124.13330.2012).
6. СНиП 23.01-99. Строительная климатология (СП 131.13330.2012).
7. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (СП 60.13330.2012)
8. ПТЭ коммунальных тепловых сетей и тепловых пунктов.- М.: Госстрой РФ.
9. ПТЭ тепловых энергоустановок, 2003г.
10. Апарцев М.М. Наладка водяных систем централизованного теплоснабжения. Справочно-методическое пособие.- М.: Энергоатомиздат,1983г.
11. Николаев А.А. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей. Стройиздат, 1973г.
12. Фаликов В.С., Витальев В.П. Автоматизация тепловых пунктов. Справочное пособие. - М.: Энергоатомиздат., 1989г.
13. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов. - М.: Минстрой Р.Ф., 1997г.
14. Методические указания по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях РД 34.09.255-97. - М.: СПО ОРГРЭС
15. Методические указания по испытанию водяных тепловых сетей на гидравлические потери РД 34.20.519-97. - М.: СПО ОРГРЭС
16. Теплофикация и тепловые сети. Соколов Е.Я. Энергоиздат 1982.
17. Теплоснабжение Козин В.Е. Высшая школа 1980.
18. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: РД 34.20.501-95. -М.: СПО ОРГРЭС, 1996.
15. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей. Манюк В.И. и др. - М.: Стройиздат, 1988.
16. Н.М. Зингер Гидравлические и тепловые режимы теплофикационных систем. Москва. Энергоатомиздат 1986.
17. Определение расчетных часовых нагрузок отопления, приточной вентиляции и горячего водоснабжения МДС 41-4.2000.
18. Временный порядок расчета и установления тарифов на тепловую энергию, отпускаемую малыми котельными. Утвержден региональной энергетической комиссией протокол №22 от 24.07.2001 г.

Приложение И1

Приложение И2

Приложение И3

Приложение И4