

Утверждаю

«_____» _____ 2015 г.

Утверждаю

Директор
ООО «Теплотехника»

_____ О. Б. Яцевич

«_____» _____ 2015 г.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
с. Есаулово
на период с 2015 по 2030 годы

Красноярск 2015г.

Оглавление

Введение	7
Характеристика с. Есаулово	9
ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	10
ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	10
Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения	10
Часть 2. Источники тепловой энергии.	10
Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты	14
Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии	31
Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	31
Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	35
Часть 7. Балансы теплоносителя	35
Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения Топливом	36
Часть 9. Надежность теплоснабжения	37
Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	39
Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	41
Часть 12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения	41
УТВЕРЖДАЕМАЯ ЧАСТЬ	
ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	43
РАЗДЕЛ 1. ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ (МОЩНОСТЬ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ В УСТАНОВЛЕННЫХ ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	43
1.1 Площади строительных фондов и приросты площади строительных фондов, подключенных к центральной системе теплоснабжения с.Есаулово	43
1.2 Объемы потребления тепловой энергии и приросты потребления тепловой энергии системой теплоснабжения с. Есаулово	45

1.3. Потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах	45
РАЗДЕЛ 2. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	46
2.1. Радиус эффективного теплоснабжения	46
2.2 Описание существующих и перспективных зон действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии	50
2.3. Описание существующих и перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии	50
2.4 Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии, в том числе работающих на одну тепловую сеть, на каждом этапе	50
РАЗДЕЛ 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ	52
3.1 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей	52
3.2 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения	53
РАЗДЕЛ 4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	54
4.1 Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях поселения	54
4.2 Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии	54
4.3 Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения.	55
4.4 Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии	56
4.5 Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, в пиковый режим работы	56
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	56

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	56
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	56
РАЗДЕЛ 5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	58
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)	58
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	58
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.	58
5.4. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и безопасности теплоснабжения	58
РАЗДЕЛ 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ	60
РАЗДЕЛ 7. ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ	61
7.1 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии	61
7.2 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов	61
7.3 Предложения по величине инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения	62
РАЗДЕЛ 8. РЕШЕНИЕ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ОРГАНИЗАЦИЙ)	63
РАЗДЕЛ 9. РЕШЕНИЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	66
РАЗДЕЛ 10. РЕШЕНИЕ ПО БЕСХОЗНЫМ ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ	66
ГЛАВА 3. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ с. Есаулово	67

Раздел 1. Характеристика системы теплоснабжения с. Есаулово	67
Раздел 2. Гидравлический расчет тепловой сети	71
2.1. Общие данные	71
2.2. Гидравлический расчет тепловой сети от котельной по ул. Туполева, 25.	71
2.3. Гидравлический расчет тепловой сети от котельной по ул. Просвещения, 7	83
2.4. Гидравлический расчет тепловой сети от котельной ОАО «Гравиметрическая экспедиция №3» по ул. Береговая, 20.	87
2.5. Наладочный расчет тепловых сетей (при закрытой системе теплоснабжения)	96
Раздел 3. Анализ представленной информации, результатов расчета гидравлических режимов и формулировка проблем системы теплоснабжения	102
3.1. Котельные	102
3.2. Тепловые сети	102
3.3. Потребители	103
Раздел 4. Рекомендации по повышению эффективности системы теплоснабжения	105
4.1. Общие положения	105
4.2. Котельные	105
4.3. Тепловые сети	106
4.4. Потребители	106
4.5. Рекомендации по наладке тепловых сетей	111
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	113
Приложение И1. Схема расположения МО «Есаульский сельсовет» в Березовском районе. Красноярского края.	
Приложение И2. Схема генерального плана сельского поселения с. Есаулово.	
Приложение И3. Схемы тепловых сетей от котельных с. Есаулово.	
Приложение 4. Расчетная схема тепловых сетей от котельных с. Есаулово.	
Приложение 5. Пьезометрические графики тепловой сети в направлении от котельной по ул. Туполева, 25 до здания по ул. Клубная, 4 (СДК).	
Приложение 6. Результаты расчета по потребителям тепловой энергии, подключенных к котельной по ул. Туполева, 25.	
Приложение 7. Пьезометрические графики тепловой сети в направлении от котельной по ул. Просвещения, 7 до здания по ул. Просвещения, 2.	

Приложение 8. Результаты расчета по потребителям тепловой энергии, подключенных к котельной по ул. Просвещения, 7.

Приложение 9. Пьезометрические графики тепловой сети в направлении от котельной ГМЭ №3 до здания по ул. Ворошилова, 1.

Приложение 10. Результаты расчета по потребителям тепловой энергии, подключенных к котельной ГМЭ №3.

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 с. Есаулово 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 с. Есаулово на период 2015-2030 годы.

Характеристика села Есаулово.

Есаулово - село в Березовском районе Красноярского края, административный центр Есаульского сельсовета. Есаулово находится на правом берегу реки Енисей, вблизи от места впадения в него реки Есауловки, примерно в 12 км к северо-востоку от районного центра, поселка Березовка, на высоте 129 метров над уровнем моря. Численность населения на 2010 год составляет 1769 человек, из них 859 мужчин и 910 женщин. Жилой фонд составляет 400 зданий различной этажности.

Село Есаулово 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 села составляет 201,7 га. Административным центром сельсовета является с. Есаулово. Удаление села Есаулово от краевого центра г. Красноярск 35 км. Градообразующими предприятиями села является Гравиметрическая экспедиция №3, Геологоразведочная партия №1.

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°C , наиболее жарким – июль с максимальной температурой $+39^{\circ}\text{C}$. 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 течении года преобладают юго-западных и западных направлений.

В настоящее время в с. Есаулово проживает 1824 человека.

К центральному отоплению подключено, на текущий момент 144 здания (от котельной по ул.Туполева, 25 - 79 зданий; от котельной по ул.Просвещения, 7 - 6 зданий; от котельной по ул.Береговая, 20 - 59 зданий;) из 400, что составляет 36% от общего количества зданий.

Поставщиком тепловой энергии на нужды отопления и ГВС жилого, административного и культурно-бытового фонда являются три угольные котельные. Эксплуатирующей организацией двух теплоисточников (котельная по ул. Туполева, 25, котельная по ул. Просвещения, 7) является ООО «ВСКС», одного теплоисточника (котельная по ул. Береговая, 20) ОАО «Гравиметрическая экспедиция №3».

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

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

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения.

Схема генерального плана села Есаулово представлена в приложении И2. Теплоснабжение жилой и общественной застройки на территории с. Есаулово осуществляется от трех теплоисточников: котельная по ул. Туполева, 25; котельная по ул. Просвещения, 7 и ведомственная котельная ОАО «Гравиметрическая экспедиция №3» по ул. Береговая, 20.

Тепловые сети с. Есаулово обслуживает ООО «ВКС». Протяженность эксплуатируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении от всех котельных составляет 6,609 км, При этом право собственности зарегистрировано на 7,273 км. Тепловые сети проложены подземно бесканальным способом и по подвалам зданий.

Центральным отоплением пользуются здания соцкультбыта и часть жилого фонда села.

Зона действия теплоснабжающей организации соответствует зонам действия соответствующего 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.

Котельные, работают по температурному графику 95/70°С. Для системы теплоснабжения котельных принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии в сетевой воде потребителям. Система теплоснабжения открытая, зависимая, 2-х трубная. Теплообменное оборудование не установлено, горячий водоразбор на хозяйственно-бытовые нужды производится из тепловой сети.

Котельная по ул. Туполева, 25 осуществляет покрытие тепловых нагрузок на отопление и горячее водоснабжение части потребителей. Общая установленная мощность котельной составляет 3,34 Гкал/ч. Подключенная к котельной суммарная тепловая нагрузка потребителей составляет 1,390763 Гкал/час. Длина эксплуатируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 3999 м, средневзвешенный диаметр – 89,85 мм, фактические тепловые потери тепловыми сетями по предоставленной информации составляют 50,2 % от выработанной тепловой энергии.

Котельная по ул. Просвещения, 7 осуществляет покрытие тепловых нагрузок на отопление и горячее водоснабжение части потребителей. Общая установленная мощность котельной составляет 1,4 Гкал/ч. Подключенная к котельной суммарная тепловая нагрузка потребителей составляет 0,29515 Гкал/час. Длина эксплуатируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 385 м, средневзвешенный диаметр – 85,39 мм, фактические тепловые потери тепловыми сетями по предоставленной информации составляют 50,2 % от выработанной тепловой энергии.

Котельная ОАО «Гравиметрическая экспедиция №3» (ул. Береговая, 20) – ведомственная, осуществляет покрытие тепловых нагрузок на отопление и горячее водоснабжение части потребителей. Общая установленная мощность котельной составляет 4,1

Гкал/ч. Подключенная нагрузка потребителей составляет 1,53195 Гкал/час. Тепловые сети от котельной по ул. Береговая, 20 эксплуатируются ООО «ВСКС». Длина эксплуатируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 2 524 м, средневзвешенный диаметр – 76,19 мм, данные по фактическим тепловым потерям не предоставлены.

Исходная информация по котельным предоставлена в таблицах И 2.1. – И 2.4. Основные показатели по котельным с. Есаулово представлены в таблице И 2.5.

Таблица И 2.1 Исходная информация по котельным с. Есаулово.

№ котельной	Адрес	Установленная мощность, Гкал/час	Собственные нужды, Гкал/ч	Хозяйственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Подключенная нагрузка, Гкал/час	Вид топлива
1	ул. Туполева, 25	3,34	0,0234	0	3,3166	1,390763	Бурый уголь
2	ул. Просвещения, 7	1,4	0,00368	0	1,3963	0,29515	Бурый уголь
3	ул. Береговая, 20	4,1	0,0209	0	4,0791	1,53195	Бурый уголь

Таблица И 2.2 Котельное оборудование.

Тип, марка котла	Год установки котлов	Количество котлов	Установленная мощность котельной, Гкал/час
ул. Туполева, 25			
КВр-0,8	-	3	3,34
КВр-0,6	-	1	
КВр-0,34	-	1	
ул. Просвещения, 7			
КВр-0,6	2002	1	1,4
КВр-0,8	2002	1	
ул. Береговая, 20			
КВр-1,0	-	3	4,1
КВр-1,1	-	1	

Таблица И 2.3 Основное оборудование котельных (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.
ул. Туполева, 25					
Сетевой насос К100-65-250	-	80	55	100	2 (1 в работе)

Дымосос	-	-	18; 18	-	2
Дутьевой вентилятор	-	-	11; 7,5	-	2
ул. Просвещения, 7					
Сетевой насос (паспорт не представлен)	2002	-	11; 18,5	-	2 (1 в работе 11 кВт)
Дымосос	2002	-	4; 4	-	2
Дутьевой вентилятор	2002	-	1,75; 1,5	-	2
ул. Береговая, 20 (ведомственная котельная)					
Сетевой насос (паспорт не представлен)	-	-	11, 30	-	2 (1 в работе)
Дымосос ДН8	-	-	11	-	1
Дымосос ДН10	-	-	15	-	1
Дутьевой вентилятор	-	-	2,5; 2,5-	-	4

Таблица И 2.4 Оборудование узлов учета котельных.

Тип, марка прибора учета	Год ввода в эксплуатацию	Место установки
-	-	Котельные не оборудованы приборами учета расхода подпиточной воды и узлами учета отпускаемой тепловой энергии и теплоносителя.

Таблица И 2.5. Основные показатели по котельным.

Показатели	Описание, назначение
Котельная по ул. Туполева, 25	
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;	0,0234
г) удельный нормативный расход электроэнергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов, кВт*ч/Гкал;	79
д) удельный нормативный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов, м3/Гкал;	39,1
е) коэффициент загрузки (степень загрузки установленной мощности котельной при максимальной часовой выработке тепла во	0,42

время зимнего максимума потребления тепловой энергии). $K_{заг} = Q_{max}/Q_{уст}$. Разность между единицей и коэффициентом загрузки характеризует резерв мощности.	
ж) коэффициент использования установленной тепловой мощности котельной в течение отопительного периода $K_{исп} = Q_{год}/(Q_{уст}*n)$	0,36
Котельная по ул. Просвещения, 7	
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;	0,00368
г) удельный нормативный расход электроэнергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов, кВт*ч/Гкал;	92
д) удельный нормативный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов, м ³ /Гкал;	39,84
е) коэффициент загрузки (степень загрузки установленной мощности котельной при максимальной часовой выработке тепла во время зимнего максимума потребления тепловой энергии). $K_{заг} = Q_{max}/Q_{уст}$. Разность между единицей и коэффициентом загрузки характеризует резерв мощности.	0,21
ж) коэффициент использования установленной тепловой мощности котельной в течение отопительного периода $K_{исп} = Q_{год}/(Q_{уст}*n)$	0,134
Котельная ОАО «ГМЭ №3»	
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;	0,0209
г) удельный нормативный расход электроэнергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов, кВт*ч/Гкал;	36
д) удельный нормативный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов, м ³ /Гкал;	38,94
е) коэффициент загрузки (степень загрузки установленной мощности котельной при максимальной часовой выработке тепла во время зимнего максимума потребления тепловой энергии). $K_{заг} = Q_{max}/Q_{уст}$.	0,374

Разность между единицей и коэффициентом загрузки характеризует резерв мощности.	
ж) коэффициент использования установленной тепловой мощности котельной в течение отопительного периода $K_{исп} = Q_{год}/(Q_{уст}*n)$	0,26

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 материальным характеристикам тепловых сетей. Описание тепловых сетей представлено в таблице 3.2. Основные параметры тепловых сетей 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. Схемы тепловых сетей с. Есаулово предоставлены 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 однетрубном исчислении, п.м.	Средневзвешенный диаметр, мм	Материальная характеристика, м ²	Объем тепловых сетей, м ³
ООО «ВСКС»				
ул. Туполева, 25	7998	89,85	718,622	45,6
ул. Просвещения, 7	770	85,39	76,122	5,174
ул. Береговая, 20	5048	76,19	384,59	22,68

Таблица И 3.2. Описание тепловых сетей.

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 котельных 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;	Схемы тепловых сетей предоставлены администрацией (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 тепловых сетей 1973г. Сроки ремонтов и перекладки участков тепловой сети не предоставлены. Тепловая сеть водяная 2-х трубная, открытая; материал

	<p>трубопроводов – сталь трубная; способ прокладки – подземная бесканальная, подвальная. 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.</p>
г) описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях.	<p>По секционирующей арматуре нет данных. Регулирующая арматура на тепловых сетях отсутствует.</p>
д) описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов;	<p>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.</p>
е) описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности;	<p>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 котельных 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.).</p>
ж) фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети;	<p>Информации по утвержденным температурным графикам нет. Фактические температурные режимы котельных: ул. Туполева, 25 - 65/50 °С, ул. Просвещения, 7 – 65/50 °С, ГМЭ – 65/40 °С.. При этом нормативный температурный режим котельных 95/70 °С. (см. рис. П. 4.1.).</p>
з) гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики;	<p>Гидравлические расчеты тепловой сети представлены в главе 3. Пьезометрические</p>

	графики тепловой сети в различных направлениях представлены в приложении 6, 8, 10.
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 и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет;	Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных работ) тепловых сетей (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 составляют: котельная по ул. Туполева, 25 - 0,215 м³/ч; котельная по ул. Просвещения, 7 – 0,034 м³/ч; котельная ГМЭ №3 – 0,166 м³/ч.</p> <p>Нормативные среднегодовые потери тепловой энергии через изоляционные конструкции тепловой сети от котельной по ул. Туполева, 25 составляют 0,47353 Гкал/ч, 2 648 Гкал/год, с утечкой теплоносителя 0,0123 Гкал/ч, 68,78 Гкал/год (суммарные нормативные тепловые потери составляют 41,6 % от отпущенной тепловой энергии). Нормативные часовые потери тепловой энергии через изоляционные конструкции тепловой сети от котельной по ул. Туполева, 25 при расчетной температуре наружного воздуха (-37) °С составляют 0,6568 Гкал/ч, с утечкой теплоносителя 0,017183Гкал/ч.</p> <p>Нормативные среднегодовые потери тепловой энергии через изоляционные конструкции тепловой сети от котельной по ул. Просвещения, 7 составляют 0,04188 Гкал/ч, 234,19 Гкал/год, с утечкой теплоносителя 0,00194 Гкал/ч, 10,85 Гкал/год</p>

	<p>(суммарные нормативные тепловые потери составляют 23,8 % от отпущенной тепловой энергии). Нормативные часовые потери тепловой энергии через изоляционные конструкции тепловой сети от котельной по ул. Просвещения, 7 при расчетной температуре наружного воздуха (-37) °С составляют 0,0581 Гкал/ч, с утечкой теплоносителя 0,00271 Гкал/ч.</p> <p>Нормативные среднегодовые потери тепловой энергии через изоляционные конструкции тепловой сети от котельной по ул. Береговая, 20 составляют 0,27225 Гкал/ч, 1 522,42 Гкал/год, с утечкой теплоносителя 0,00946 Гкал/ч, 52,9 Гкал/год (суммарные нормативные тепловые потери составляют 27,1 % от отпущенной тепловой энергии). Нормативные часовые потери тепловой энергии через изоляционные конструкции тепловой сети от котельной по ул. Береговая, 20 при расчетной температуре наружного воздуха (-37) °С составляют 0,378 Гкал/ч, с утечкой теплоносителя 0,0132 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 потери в тепловых сетях в среднем составляют 50,2 %.
п) предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения;	Предписания 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.
т) анализ работы диспетчерских служб	Диспетчерская служба теплоснабжающей

теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи;	организации отсутствуют.
у) уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций;	ЦТП и насосные станции в системе теплоснабжения от котельных с. Есаулово отсутствуют. Управление оборудованием котельных 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.

Котельная, ул. Туполева 25					
№ 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	
1	ТК 10	ТК 11	40	108	Подземный бесканальный
2	ТК 11	Туполева 19	20	45	Подземный бесканальный
3	ТК 11	Туполева 20	8	45	Подземный бесканальный
4	ТК 11	ТК 12	40	108	Подземный бесканальный
5	ТК 12	Туполева 17	20	45	Подземный бесканальный
6	ТК 12	ТК 13	40	108	Подземный бесканальный
7	ТК 13	Туполева 15	20	45	Подземный бесканальный
8	ТК 13	Туполева 16	8	45	Подземный бесканальный
9	ТК 13	ТК 14	40	108	Подземный бесканальный
10	ТК 14	Туполева 13	20	45	Подземный бесканальный
11	ТК 14	Туполева 14	8	45	Подземный бесканальный
12	ТК 14	ТК 15	40	108	Подземный бесканальный
13	ТК 15	Туполева 11	20	45	Подземный бесканальный
14	ТК 15	Туполева 12	8	45	Подземный бесканальный
15	ТК 15	ТК 16	40	108	Подземный бесканальный
16	ТК 16	Туполева 9	20	45	Подземный бесканальный

17	TK 16	Туполева 10	8	45	Подземный бесканальный
18	TK 16	TK 17	40	108	Подземный бесканальный
19	TK 17	Туполева 7	20	45	Подземный бесканальный
20	TK 17	Туполева 8	8	45	Подземный бесканальный
21	TK 17	TK 18	40	108	Подземный бесканальный
22	TK 18	TK 19	30	76	Подземный бесканальный
23	TK 19	TK 20	25	76	Подземный бесканальный
24	TK 20	Туполева 3	14	45	Подземный бесканальный
25	TK 20	TK 21	25	76	Подземный бесканальный
26	TK 21	Туполева 1	14	45	Подземный бесканальный
27	TK 18	У1	15	76	Подземный бесканальный
28	У1	Туполева 6	6	45	Подземный бесканальный
29	У1	П1	35	76	Подземный бесканальный
30	П1	Туполева 2	36	45	Подземный бесканальный
31	TK 9	TK 22	40	108	Подземный бесканальный
32	TK 22	TK 23	60	108	Подземный бесканальный
33	TK 23	Молодежная 17	15	45	Подземный бесканальный
34	TK 23	Молодежная 34	8	45	Подземный бесканальный
35	TK 23	TK 24	50	108	Подземный бесканальный
36	TK 24	Молодежная 32	8	45	Подземный бесканальный
37	TK 24	TK 25	50	108	Подземный бесканальный
38	TK 25	Молодежная 30	8	45	Подземный бесканальный
39	TK 25	Молодежная 15	15	45	Подземный бесканальный
40	TK 25	TK 26	50	108	Подземный бесканальный
41	TK 26	Молодежная 28	8	45	Подземный бесканальный
42	TK 26	TK 27	50	108	Подземный бесканальный
43	TK 27	Молодежная 26	8	45	Подземный бесканальный

44	TK 27	TK 28	22	108	Подземный бесканальный
45	TK 28	Молодежная 24	8	45	Подземный бесканальный
46	TK 41	30 лет Победы 2	22	45	Подземный бесканальный
47	TK 41	TK 42	33	108	Подземный бесканальный
48	TK 42	30 лет Победы 4	22	45	Подземный бесканальный
49	TK 42	30 лет Победы 1	6	45	Подземный бесканальный
50	TK 42	TK 43	33	108	Подземный бесканальный
51	TK 43	30 лет Победы 6	22	45	Подземный бесканальный
52	TK 43	30 лет Победы 3 (СЕЛЬСОВЕТ)	6	45	Подземный бесканальный
53	TK 43	TK 44	33	108	Подземный бесканальный
54	TK 44	30 лет Победы 8	22	45	Подземный бесканальный
55	TK 44	30 лет Победы 5	6	45	Подземный бесканальный
56	TK 44	TK 45	33	108	Подземный бесканальный
57	TK 45	Ленина 2	6	45	Подземный бесканальный
58	TK 45	TK 46	33	108	Подземный бесканальный
59	TK 46	30 лет Победы 10	22	45	Подземный бесканальный
60	TK 46	30 лет Победы 7	6	45	Подземный бесканальный
61	TK 46	TK 47	33	108	Подземный бесканальный
62	TK 47	30 лет Победы 12	22	45	Подземный бесканальный
63	TK 47	30 лет Победы 9	6	45	Подземный бесканальный
64	TK 47	TK 48	33	108	Подземный бесканальный
65	TK 48	30 лет Победы 14	22	45	Подземный бесканальный
66	TK 48	30 лет Победы 11	6	45	Подземный бесканальный
67	TK 48	TK 49	33	108	Подземный бесканальный
68	TK 49	30 лет Победы 13	6	45	Подземный бесканальный
69	TK 49	TK 50	58	108	Подземный бесканальный
70	TK 50	30 лет Победы 18	22	45	Подземный бесканальный

71	TK 50	30 лет Победы 15	6	45	Подземный бесканальный
72	TK 50	TK 51	35	108	Подземный бесканальный
73	TK 51	30 лет Победы 20	22	45	Подземный бесканальный
74	TK 51	30 лет Победы 17	6	45	Подземный бесканальный
75	TK 51	У4	50	108	Подземный бесканальный
76	У4	30 лет Победы 19	6	45	Подземный бесканальный
77	У4	TK 52	9	108	Подземный бесканальный
78	TK 52	TK 53	40	89	Подземный бесканальный
79	TK 53	Ворошилова 26	15	45	Подземный бесканальный
80	TK 53	У5	10	89	Подземный бесканальный
81	У5	Ворошилова 19	20	45	Подземный бесканальный
82	У5	TK 54	25	89	Подземный бесканальный
83	TK 54	Ворошилова 24	15	89	Подземный бесканальный
84	TK 52	TK 55	90	89	Подземный бесканальный
85	TK 55	Ворошилова 32	7	45	Подземный бесканальный
86	TK 55	Ворошилова 29	17	45	Подземный бесканальный
87	TK 55	TK 56	35	89	Подземный бесканальный
88	TK 56	Ворошилова 31	17	45	Подземный бесканальный
89	TK 56	TK 57	33	89	Подземный бесканальный
90	TK 57	Ворошилова 33	17	45	Подземный бесканальный
91	TK 57	TK 58	33	89	Подземный бесканальный
92	TK 58	Ворошилова 35	17	45	Подземный бесканальный
93	TK 58	TK 59	33	89	Подземный бесканальный
94	TK 59	Ворошилова 37	17	45	Подземный бесканальный
95	У3	У6	185	108	Подземный бесканальный
96	У6	Кирова 5 (Почта)	15	45	Подземный бесканальный
97	У6	TK 30	36	108	Подземный бесканальный

98	ТК 30	У7	10	108	Подземный бесканальный
99	У7	ТК 31	30	108	Подземный бесканальный
100	ТК 31	Кирова 11	5	45	Подземный бесканальный
101	У7	У8	60	108	Подземный бесканальный
102	У8	Юности 1	5	45	Подземный бесканальный
103	У8	ТК 32	40	108	Подземный бесканальный
104	ТК 32	Юности 2	10	45	Подземный бесканальный
105	ТК 32	ТК 33	35	108	Подземный бесканальный
106	ТК 33	Юности 4	10	45	Подземный бесканальный
107	ТК 33	ТК 34	100	108	Подземный бесканальный
108	ТК 34	ТК 35	70	108	Подземный бесканальный
109	ТК 35	ТК 36	35	108	Подземный бесканальный
110	ТК 36	Юности 8	15	45	Подземный бесканальный
111	ТК 36	Юности 9	7	45	Подземный бесканальный
112	ТК 34	У11	60	108	Подземный бесканальный
113	ТК 37	У9	35	45	Подземный бесканальный
114	ТК 37	Ленина 17 (Больница)	18	45	Подземный бесканальный
115	У9	Клубная 5	58	45	Подземный бесканальный
116	ТК 37	ТК 38	100	76	Подземный бесканальный
117	ТК 38	Клубная 3	8	45	Подземный бесканальный
118	ТК 38	У10	20	76	Подземный бесканальный
119	У10	ТК 41	22	45	Подземный бесканальный
120	ТК 41	Клубная 4 (СДК)	15	57	Подземный бесканальный
121	ТК 41	Клубная 2	8	32	Подземный бесканальный
122	У10	ТК 39	14	76	Подземный бесканальный
123	ТК 39	Клубная 1	9	45	Подземный бесканальный
124	Котельная, ул. Туполева 25	ТК 41	262	133	Подземный бесканальный

125	Котельная, ул. Туполева 25	У3	110	108	Подземный бесканальный
126	ТК 31	Кирова 13	32	45	Подземный бесканальный
127	ТК 30	Кирова 9	10	45	Подземный бесканальный
128	У11	Ленина 16	8	45	Подземный бесканальный
129	У11	ТК 37	90	108	Подземный бесканальный
130	ТК 34	Ленина 12	12	45	Подземный бесканальный
131	ТК 49	30 лет Победы 16	22	45	Подземный бесканальный
132	У2	Туполева 24	14	45	Подземный бесканальный
133	У2	Туполева 23	23	45	Подземный бесканальный
134	У2	ТК 10	35	108	Подземный бесканальный
135	У9	Ленина 19	7	45	Подземный бесканальный
136	ТК 9	У2	35	108	Подземный бесканальный
137	Котельная, ул. Туполева 25	ТК 9	20	108	Подземный бесканальный
138	ТК 35	Юности 7	7	45	Подземный бесканальный
139	ТК 35	Юности 6	15	45	Подземный бесканальный
140	ТК 39	Клубная 2*	18	45	Подземный бесканальный
141	Котельная, ул. Туполева 25	Гараж (Котельная)	15	108	Подземный бесканальный
ИТОГО			3 999		
Средневзвешенный диаметр				89,85	
Котельная по ул. Просвещения, 7					
№ 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	
1	Котельная Детский дом	У12	75	108	Подземный бесканальный
2	У12	У2	48	108	Подземный бесканальный
3	У12	У1	30	108	Подвальный
4	У1	Просвещения 9	4	57	Подземный бесканальный

5	У1	У13	8	108	Подвальный
6	У13	ТК 1	30	76	Подземный бесканальный
7	У13	У14	28	108	Подвальный
8	У14	Просвещения 7 (Детский дом)	4	57	Подвальный
9	У14	Гараж	36	108	Подвальный
10	У2	Просвещения 15	64	108	Подземный бесканальный
11	У11	Гараж	4	45	Подвальный
12	У2	Просвещения 11	9	57	Подземный бесканальный
13	ТК 1	Просвещения 2 (Школа)	45	76	Подземный бесканальный
ИТОГО			385		
Средневзвешенный диаметр				85,39	
Котельная ГМЭ №3 по ул. Береговая, 20 (эксплуатирует ООО «ВСКС»)					
	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участков трубопровода (в двухтрубном исчислении), м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Тип прокладки тепловой сети
1	2	3	4	5	
1	ТК 4	Пожарный бокс	3	76	Подземный бесканальный
2	ТК 4	Столовая	20	45	Подземный бесканальный
3	ТК 4	ТК 5	70	133	Подземный бесканальный
4	ТК 5	У4	24	108	Подземный бесканальный
5	ТК 5	Геофизическая 11 (Магазин)	3	76	Подземный бесканальный
6	ТК 5	ТК 6	30	133	Подземный бесканальный
7	ТК 6	У5	46	108	Подземный бесканальный
8	ТК 5	ТК 14	21	108	Подземный бесканальный
9	ТК 15	Геофизическая 9	8	45	Подземный бесканальный
10	ТК 15	Геофизическая 8	14	45	Подземный бесканальный
11	ТК 15	ТК 16	40	108	Подземный бесканальный
12	ТК 16	Геофизическая 7	8	38	Подземный бесканальный
13	ТК 16	У2	20	89	Подземный бесканальный
14	ТК 20	Ворошилова 7	10	38	Подземный бесканальный
15	ТК 20	Ворошилова 9	6	38	Подземный бесканальный

16	У9	ТК20	10	38	Подземный бесканальный
17	ТК 16	ТК 17	32	108	Подземный бесканальный
18	ТК 17	Геофизическая 5	8	38	Подземный бесканальный
19	ТК 17	Геофизическая 4	20	38	Подземный бесканальный
20	ТК 17	ТК 21	58	89	Подземный бесканальный
21	ТК 21	Ворошилова 5	8	38	Подземный бесканальный
22	ТК 21	Ворошилова 7*	10	38	Подземный бесканальный
23	ТК 21	ТК 22	62	45	Подземный бесканальный
24	ТК 22	Ворошилова 3	4	38	Подземный бесканальный
25	ТК 22	Ворошилова 1	18	38	Подземный бесканальный
26	ТК 17	ТК 18	38	89	Подземный бесканальный
27	ТК 18	Геофизическая 3	8	38	Подземный бесканальный
28	ТК 18	Геофизическая 2	20	38	Подземный бесканальный
29	ТК 18	ТК 19	54	89	Подземный бесканальный
30	ТК 19	Геофизическая 1а	16	57	Подземный бесканальный
31	ТК 19	Геофизическая 1	4	45	Подземный бесканальный
32	ТК 14	ТК 23	102	76	Подземный бесканальный
33	ТК 23	Ворошилова 11*	12	38	Подземный бесканальный
34	ТК 23	ТК 24	40	76	Подземный бесканальный
35	ТК 24	Ворошилова 10	10	38	Подземный бесканальный
36	ТК 24	Ворошилова 12	10	38	Подземный бесканальный
37	ТК 24	ТК 25	28	76	Подземный бесканальный
38	ТК 25	Ворошилова 8	3	45	Подземный бесканальный
39	ТК 25	ТК 26	21	76	Подземный бесканальный
40	ТК 26	Ворошилова 6	3	45	Подземный бесканальный
41	ТК 26	ТК 27	26	76	Подземный бесканальный
42	ТК 27	Ворошилова 4	3	45	Подземный бесканальный

43	У4	Склад 2	27	76	Подвальный
44	ТК 6	Геофизическая 10 (Адм.здание)	5	45	Подвальный
45	У2	Геофизическая 6	8	38	Подземный бесканальный
46	У6	Ворошилова 15	34	38	Подземный бесканальный
47	У6	Ворошилова 13	7	38	Подземный бесканальный
48	У6	Ворошилова 22	33	45	Подземный бесканальный
49	У5	Гараж и мастерские	3	38	Подвальный
50	У4	Гараж 1	3	38	Подвальный
51	У3	ТК 1	53	108	Подземный бесканальный
52	У3	Просвещения 1	6	45	Подвальный
53	У10	У3	32	108	Подвальный
54	ТК 24	У7	100	57	Подземный бесканальный
55	У7	Солнечный переулок 3	3	45	Подземный бесканальный
56	ТК 7	ТК 8	68	76	Подземный бесканальный
57	ТК 7	Октябрьская 12	16	38	Подземный бесканальный
58	ТК 3	Октябрьская 11	28	38	Подземный бесканальный
59	ТК 3	Октябрьская 9 а	29	38	Подземный бесканальный
60	ТК 3	ТК 7	75	108	Подземный бесканальный
61	ТК 3	Октябрьская 13	24	38	Подземный бесканальный
62	ТК 3	Октябрьская 15	24	38	Подземный бесканальный
63	ТК 1	П 125/100	30	133	Подземный бесканальный
64	ТК 2	Береговая 14	50	45	Подземный бесканальный
65	ТК 1	ТК 2	15	159	Подземный бесканальный
66	Котельная ГМЭ №3	ТК 1	17	159	Подземный бесканальный
67	У7	Ворошилова, 15	7	38	Подземный бесканальный
68	У8	У6	17	38	Подземный бесканальный
69	У5	У8	93	108	Подземный бесканальный
70	У2	У9	37	89	Подземный бесканальный

71	У9	Ворошилова 11	10	38	Подземный бесканальный
72	П 125/100	ТК 3	85	108	Подземный бесканальный
73	У10	Просвещения 3	6	45	Подвальный
74	ТК 14	ТК 15	50	108	Подземный бесканальный
75	ТК 11	ТК 12	38	89	Подземный бесканальный
76	ТК 11	Октябрьская 8	8	38	Подземный бесканальный
77	ТК 11	Октябрьская 5	17	38	Подземный бесканальный
78	ТК 9	ТК 11	11	89	Подземный бесканальный
79	ТК 29	Береговая 6	16	38	Подземный бесканальный
80	ТК 29	Береговая 8	12	38	Подземный бесканальный
81	ТК 9	ТК 29	68	76	Подземный бесканальный
82	ТК 10	ТК 9	14	89	Подземный бесканальный
83	ТК 10	Октябрьская 10	8	38	Подземный бесканальный
84	ТК 10	Октябрьская 7	17	38	Подземный бесканальный
85	ТК 7	ТК 10	56	89	Подземный бесканальный
86	ТК 3	ТК 4	18	133	Подземный бесканальный
87	ТК 3	Склад 1	27	76	Подземный бесканальный
88	ТК 12	Октябрьская 2	60	57	Подземный бесканальный
89	ТК 13	Береговая 2 (Муз. школа)	15	45	Подземный бесканальный
90	ТК 13	Береговая 4	20	38	Подземный бесканальный
91	ТК 12	ТК 13	45	76	Подземный бесканальный
92	ТК 12	Октябрьская 3	15	38	Подземный бесканальный
93	ТК 12	Октябрьская 1 (Дет.сад)	20	45	Подземный бесканальный
94	ТК 12	Октябрьская 4	13	38	Подземный бесканальный
95	ТК 12	Октябрьская 6	15	38	Подземный бесканальный
96	ТК 8	Береговая 12	15	38	Подземный бесканальный
97	ТК 8	Береговая 10	12	38	Подземный бесканальный

98	ТК 19	Геофизическая 1 Б	38	57	Подземный бесканальный
ИТОГО			2 524		
Средневзвешенный диаметр				76,19	

Таблица И 3.4. Основные показатели по тепловым сетям.

Показатели	Описание, назначение
Котельная по ул. Туполева, 25	
а) нормативные потери тепловой энергии, в том числе:	
- через изоляционные конструкции теплопроводов (Гкал/ч, Гкал/год);	0,47353 Гкал/ч (среднегодовые); 2 648 Гкал/год
- с утечкой теплоносителя (Гкал/ч, Гкал/год);	0,0123 Гкал/ч; 68,78 Гкал/год
б) нормативные потери теплоносителя (м3/ч; м3/год)	0,215 м3/ч; 1 202,3 м3/год.
в) нормативные потери теплоносителя в % от среднегодовой емкости тепловых сетей;	Потери теплоносителя (утечка) от среднегодовой емкости тепловых сетей и систем теплопотребления составляет 0,25 %
г) удельный нормативный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии (мощности) с коллекторов источника тепловой энергии, м3/Гкал;	39,1
д) удельный нормативный расход электроэнергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии, кВт*ч/Гкал;	79
е) средний радиус теплоснабжения, км;	0,259
ж) эффективный радиус теплоснабжения, км;	0,74
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;	65 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 град Цельсия;	15 град. Цельсия
Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки отапливаемой площади, Гкал/ч/м2;	0,00013
Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к присоединенной тепловой нагрузке, м2/Гкал/ч;	516,71

Котельная по ул. Просвещения, 7	
а) нормативные потери тепловой энергии, в том числе:	
- через изоляционные конструкции теплопроводов (Гкал/ч, Гкал/год);	0,04188 Гкал/ч (среднегодовые); 234,19 Гкал/год
- с утечкой теплоносителя (Гкал/ч, Гкал/год);	0,00194 Гкал/ч; 10,85 Гкал/год
б) потери теплоносителя (м3/ч; м3/год)	0,034 м3/ч; 190,1 м3/год.
в) нормативные потери теплоносителя в % от среднегодовой емкости тепловых сетей;	Потери теплоносителя (утечка) от среднегодовой емкости тепловых сетей и систем теплопотребления составляет 0,25 %
г) удельный нормативный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии (мощности) с коллекторов источника тепловой энергии, м3/Гкал;	39,84
д) удельный нормативный расход электроэнергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии, кВт*ч/Гкал;	92
е) средний радиус теплоснабжения, км;	0,161
ж) эффективный радиус теплоснабжения, км;	0,161
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;	65 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, град. Цельсия;	15 град. Цельсия
Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки отапливаемой площади, Гкал/ч/м2;	0,0001
Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к присоединенной тепловой нагрузке, м2/Гкал/ч;	257,91
Котельная ОАО «ГМЭ №3»	
а) нормативные потери тепловой энергии, в том числе:	
- через изоляционные конструкции теплопроводов (Гкал/ч, Гкал/год);	0,27225 Гкал/ч (среднегодовые); 1 522,42 Гкал/год
- с утечкой теплоносителя (Гкал/ч, Гкал/год);	0,00946 Гкал/ч; 52,9 Гкал/год
б) потери теплоносителя (м3/ч; м3/год)	0,166 м3/ч; 928,27 м3/год.
в) нормативные потери теплоносителя в % от	Потери теплоносителя (утечка) от

среднегодовой емкости тепловых сетей;	среднегодовой емкости тепловых сетей и систем теплоснабжения составляет 0,25 %
г) удельный нормативный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии (мощности) с коллекторов источника тепловой энергии, мЗ/Гкал;	38,94
д) удельный нормативный расход электроэнергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии, кВт*ч/Гкал;	36
е) средний радиус теплоснабжения, км;	0,413
ж) эффективный радиус теплоснабжения, км;	0,413
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;	65 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, град. Цельсия;	25 град. Цельсия
Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки отапливаемой площади, Гкал/ч/м ² ;	0,00011
Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к присоединенной тепловой нагрузке, м ² /Гкал/ч;	251,05

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии.

К центральному отоплению от трех котельных подключено на текущий момент 144 здания. Схемы тепловых сетей в зоне действия источников тепловой энергии с. Есаулово предоставлены 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). Тепловые сети централизованных котельных с. Есаулово закольцованы.

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 с. Есаулово. 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 котельным.

№ пп	Наименование узла	Номер источника	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч
1	Туполева 19	1	0,0133	0
2	Туполева 20	1	0,0133	0,0007125
3	Туполева 17	1	0,01045	0,001
4	Туполева 15	1	0,0133	0,00125
5	Туполева 16	1	0,0133	0,0005
6	Туполева 13	1	0,0133	0,00225
7	Туполева 14	1	0,0133	0,0005
8	Туполева 11	1	0,01805	0,001
9	Туполева 12	1	0,0076	0,0005
10	Туполева 9	1	0,01235	0,00125
11	Туполева 10	1	0,0133	0,00075
12	Туполева 7	1	0,01805	0,0005
13	Туполева 8	1	0,0171	0,00025
14	Туполева 3	1	0,01805	0,00175
15	Туполева 1	1	0,01805	0,002
16	Туполева 6	1	0,01805	0,00075
17	Туполева 2	1	0,01805	0
18	Молодежная 17	1	0,0171	0,00095
19	Молодежная 34	1	0,0114	0,001
20	Молодежная 32	1	0,0114	0,00025
21	Молодежная 30	1	0,0114	0,00175
22	Молодежная 15	1	0,01425	0,0015
23	Молодежная 28	1	0,0114	0
24	Молодежная 26	1	0,01995	0,001

25	Молодежная 24	1	0,01235	0,00125
26	30 лет Победы 2	1	0,0228	0,001
27	30 лет Победы 4	1	0,0209	0,001
28	30 лет Победы 1	1	0,01995	0,0015
29	30 лет Победы 6	1	0,0209	0,0005
30	30 лет Победы 3 (СЕЛЬСОВЕТ)	1	0,021	0,001
31	30 лет Победы 8	1	0,021	0,0005
32	30 лет Победы 5	1	0,0209	0,00125
33	Ленина 2	1	0,00475	0,0007125
34	30 лет Победы 10	1	0,019	0,00075
35	30 лет Победы 7	1	0,0209	0,0005
36	30 лет Победы 12	1	0,01615	0
37	30 лет Победы 9	1	0,01995	0,002375
38	30 лет Победы 14	1	0,01805	0
39	30 лет Победы 11	1	0,0095	0,0005
40	30 лет Победы 13	1	0,01615	0,00175
41	30 лет Победы 18	1	0,02185	0,0011875
42	30 лет Победы 15	1	0,01615	0,00075
43	30 лет Победы 20	1	0,0133	0,0007125
44	30 лет Победы 17	1	0,0133	0,0007125
45	30 лет Победы 19	1	0,0076	0,0002375
46	Ворошилова 26	1	0,0067	0,0002375
47	Ворошилова 19	1	0,0095	0,00025
48	Ворошилова 24	1	0,00855	0
49	Ворошилова 32	1	0,02375	0
50	Ворошилова 29	1	0,02375	0
51	Ворошилова 31	1	0,0228	0
52	Ворошилова 33	1	0,02375	0
53	Ворошилова 35	1	0,02375	0
54	Ворошилова 37	1	0,02565	0
55	Кирова 5 (Почта)	1	0,0171	0
56	Кирова 11	1	0,0095	0,000475
57	Юности 1	1	0,019	0,001
58	Юности 2	1	0,01425	0,0002375
59	Юности 4	1	0,01235	0,00075
60	Юности 6	1	0,02185	0,00075
61	Юности 7	1	0,0209	0,0025
62	Юности 8	1	0,0209	0
63	Юности 9	1	0,0209	0,001
64	Ленина 17 (Больница)	1	0,0285	0
65	Клубная 5	1	0,0133	0,00095
66	Клубная 3	1	0,02185	0,001
67	Клубная 4 (СДК)	1	0,07125	0
68	Клубная 2	1	0,009975	0,001
69	Клубная 1	1	0,0209	0,0005
70	Клубная 2*	1	0,009975	0,001
71	Кирова 13	1	0,0038	0,001425

72	Кирова 9	1	0,00665	0,0002375
73	Ленина 16	1	0,00855	0,0005
74	Ленина 12	1	0,0057	0,0007125
75	30 лет Победы 16	1	0,0209	0,001
76	Туполева 24	1	0,0209	0,003325
77	Туполева 23	1	0,02945	0,00175
78	Ленина 19	1	0,0266	0,0017375
79	Гараж (Котельная)	1	0,00285	0,000475
Итого по котельной по ул. Туполева, 25			1,32835	0,062413
№ пп	Наименование узла	Номер источника	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч
1	Просвещения 11	2	0,00855	0,00075
2	Гараж	2	0,0304	0
3	Просвещения 9	2	0,0171	0,002
4	Просвещения 2 (Школа)	2	0,15675	0
5	Просвещения 7 (Детский дом)	2	0,05795	0
6	Просвещения 15	2	0,0209	0,00075
Итого по котельной по ул. Просвещения, 7			0,29165	0,0035
№ пп	Наименование узла	Номер источника	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч
1	Октябрьская 4	3	0,01235	0,00125
2	Октябрьская 1/1 (Дет.сад)	3	0,0437	0
3	Октябрьская 3	3	0,0171	0,0015
4	Береговая 4	3	0,01615	0,0005
5	Октябрьская 1/2 (Муз.школа)	3	0,01805	0
6	Октябрьская 2	3	0,0475	0,0046625
7	Склад 1	3	0,09025	0
8	Пожарный бокс	3	0,01235	0
9	Столовая	3	0,01805	0
10	Склад 2	3	0,09025	0
11	Геофизическая 11 (Магазин)	3	0,02565	0
12	Геофизическая 9	3	0,04845	0,00395
13	Геофизическая 8	3	0,0513	0,003
14	Геофизическая 7	3	0,01425	0,0021375
15	Ворошилова 7	3	0,01425	0,00125
16	Ворошилова 9	3	0,02755	0,00225
17	Ворошилова 11	3	0,014725	0,001
18	Геофизическая 5	3	0,0152	0,000725
19	Геофизическая 4	3	0,01805	0
20	Ворошилова 5	3	0,0266	0,002225
21	Ворошилова 3	3	0,0209	0,0017125
22	Геофизическая 3	3	0,0152	0,0014625
23	Геофизическая 2	3	0,01805	0,0016625
24	Геофизическая 1а	3	0,0361	0,0030875
25	Геофизическая 1 Б	3	0,04465	0,0049125

26	Геофизическая 1	3	0,0399	0
27	Ворошилова 11*	3	0,014725	0,001
28	Ворошилова 10	3	0,02565	0,0025
29	Ворошилова 12	3	0,01235	0,000725
30	Ворошилова 8	3	0,0171	0,00075
31	Ворошилова 6	3	0,0095	0,0005
32	Ворошилова 4	3	0,01235	0,00075
33	Геофизическая 10 (Адм.здание)	3	0,0494	0
34	Ворошилова 15	3	0,0057	0
35	Геофизическая 6	3	0,0513	0,00525
36	Ворошилова 13	3	0,0114	0
37	Ворошилова 22	3	0,08265	0,00825
38	Гараж и мастерские	3	0,0836	0
39	Гараж 1	3	0,0304	0
40	Просвещения 1	3	0,00855	0,00075
41	Просвещения 3	3	0,0114	0,0019
42	Солнечный переулок 3	3	0,0057	0,0002375
43	Октябрьская 9 а	3	0,00665	0,00025
44	Октябрьская 13	3	0,01235	0,001
45	Октябрьская 15	3	0,01425	0,00175
46	Береговая 14	3	0,01235	0,00125
47	Ворошилова 7*	3	0,01425	0,00125
48	Октябрьская 10	3	0,00665	0
49	Октябрьская 7	3	0,0114	0,00075
50	Береговая 10	3	0,0133	0,000725
51	Береговая 12	3	0,0152	0,001
52	Октябрьская 12	3	0,01425	0,00075
53	Октябрьская 11	3	0,0133	0,0007375
54	Октябрьская 6	3	0,01425	0,0015
55	Октябрьская 8	3	0,0114	0,0002375
56	Октябрьская 5	3	0,01425	0,0005
57	Береговая 6	3	0,0133	0,0005
58	Береговая 8	3	0,01235	0,00175
59	Ворошилова 1	3	0,02755	0,0027
Итого по котельной ОАО "ГМЭ №3"			1,4554	0,07655

Суммарная тепловая нагрузка на отопление жилых и общественных зданий составляет **3,0754** Гкал/час, в том числе: котельная по ул. Туполева, 25 – 1,32835 Гкал/ч, котельная по ул. Просвещения, 7 – 0,29165 Гкал/ч, котельная ГМЭ №3 – 1,4554 Гкал/ч. Суммарная тепловая нагрузка на ГВС жилых и общественных зданий составляет **0,142463** Гкал/час, в том числе: котельная по ул. Туполева, 25 – 0,062413 Гкал/ч, котельная по ул. Просвещения, 7 – 0,0035 Гкал/ч, котельная ГМЭ №3 – 0,07655 Гкал/ч.

Суммарная присоединенная тепловая нагрузка к котельным на отопление и ГВС составляет **3,217863** Гкал/час.

Примечание: схемы тепловых сетей, предоставленные 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.

Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки показывает соответствие подключенной тепловой нагрузки потребителей к тепловой мощности котельной.

Как видно из таблицы И 6.1. по котельным присутствует резерв располагаемой тепловой мощности. Согласно программы социально-экономического развития муниципального образования Есаульского сельсовета Березовского района Красноярского края подключение новых потребителей тепловой энергии к существующим централизованным теплоисточникам в с. Есаулово 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. Туполева, 25	3,34	3,34	0,0234	3,3166	0,673983	1,390763	1,251854
Котельная, ул. Просвещения, 7	1,4	1,4	0,00368	1,39632	0,06081	0,29515	1,04036
Котельная ОАО «ГМЭ №3»	4,1	4,1	0,0209	4,0791	0,3912	1,53195	2,15595

Часть 7. Балансы теплоносителя.

Подпитка водяного контура котельных производится из скважины. Вода скважинными насосами доставляется в водонапорную башню и самотеком поступает на подпитку котельных. Давление теплоносителя в обратных трубопроводах котельных со слов эксплуатационного персонала меняется в диапазоне 10-30 м. в. с.

Водоподготовительных установок на котельных с. Есаулово 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 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. Туполева, 25	53,134	1,04	0,215	1,255	1,72	2,76
Котельная, ул. Просвещения, 7	11,666	0,05833	0,034	0,09233	0,278	0,33633
Котельная ОАО «ГМЭ №3»	58,216	1,2758	0,166	1,4418	1,336	2,6118

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

В качестве основного вида топлива используется бурый уголь. Доставка угля на открытые склады котельных осуществляется автомобильным транспортом. Данные о хранении угля на котельных отсутствуют. Информация по используемому топливу на теплогенерирующих источниках с. Есаулово 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 8.1 Сводная информация по используемому топливу на теплогенерирующих источниках с. Есаулово.

Источник тепловой энергии	Вид используемого топлива	Место поставки	Удельный 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. Туполева, 25	Бурый уголь	Переясловский разрез	238	4250	дрова	дрова
Котельная, ул. Просвещения, 7						

ОАО «Гравиметрическая экспедиция №3»						
Котельная, ул. Береговая, 20	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. Туполева, 25	6 676	2 618
Котельная, ул. Просвещения, 7	1 050	412
Котельная ОАО «ГМЭ №3»	5 932	2 326

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. Туполева, 25	99	1 892
Котельная, ул. Просвещения, 7	16	119
Котельная ОАО «ГМЭ №3»	89	1 666

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).

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 восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы.

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

- статистики по отказам и восстановлениям (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 котельным в с. Есаулово, ул.Туполева, 25; ул. Просвещения, 7; ул. Береговая, 20 данные по испытаниям на прочность тепловых сетей администрацией не представлены.

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

Теплосетевыми и теплоснабжающими организациями в с. Есаулово являются ООО «ВСКС» (все тепловые сети и 2 котельных по ул. Туполева, 25 и ул. Просвещения, 7) и ОАО «ГМЭ» (котельная по ул. Береговая, 20). Расчетные технико-экономические показатели работы источников представлены в Таблице И 10.1

Таблица 10.1 Расчетные технико-экономические показатели котельных с. Есаулово

Параметры		Котельная		
		ул. Туполева, 25	ул. Просвещения, 7	ул. Береговая, 20
Установ. мощность котельной, Гкал/ч		3,34	1,4	4,1
Отапливаемая площадь, м ²	Всего	10 709,2	2 894	13 816,7
	Соц. сфера	1 610,6	2 525	3 957
	Жил. фонд	9 098,6	369	9 859,7
Присоединенная нагрузка, в том числе собственные нужды котельной, МВт		1,6447	0,3475	1,806
Присоединенная нагрузка, в том числе собственные нужды котельной, Гкал/ч		1,414163	0,29883	1,55285
Располагаемая тепловая мощность котельной, Гкал/ч		3,34	1,4	4,1
Топливо (Переясловский разрез)	Вид топлива	бурый уголь	бурый уголь	бурый уголь
	Калорийность, ккал/кг	4250	4250	4250
	Стоимость с НДС, руб./т			
Наименование тепловой установки		КВр-0,34, КВр-0,6, КВр -0,8	КВр-0,8; КВр-0,6	КВр-1,1; КВр-1,0
Количество котлов	Всего	5	2	4
	Рабочих	4	1	3
	Резервных	1	1	1
Собственные нужды котельной к отпуску ТЭ, %		2	2	2
Фактические потери тепловой энергии в тепловых сетях, %		50,2	50,2	50,2
Нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях (среднегодовые для сетей, проложенных в 1973 году), %		41,6	23,8	27,1
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С		-6,7	-6,7	-6,7
Продолжительность отопительного периода, часов		5 592	5 592	5 592
Расчетное значение полезного отпуска в год, Гкал		3 829	784	4 240

Фактическое значение полезного отпуска в год, Гкал		Узлы учета отпуска тепловой энергии и сетевой воды в котельных не установлены		
Выработка тепловой энергии в год, Гкал (без учета сверхнормативных потерь)		6 676	1 050	5 932
Расход топлива в год, т		2 618	412	2 326
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии, кг у.т./Гкал		238	238	238
Общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении, км		3,999	0,385	2,524
Установленный тариф на тепловую энергию (на 2014 г.), руб./Гкал	для населения	1 606,77	1 606,77	Нет данных
	для прочих потребителей	1 606,77	1 606,77	Нет данных
Установленный тариф на горячую воду (на 2015 год), руб/м3	компонент на теплоноситель для населения	17,0	17,0	17,0
	компонент на теплоноситель для прочих потребителей	17,0	17,0	17,0
Организация, эксплуатирующая котельные		ООО «ВСКС»		ОАО «ГМЭ»
Организация, эксплуатирующая тепловые сети		ООО «ВСКС»		
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов (лет)		Нет данных	Нет данных	Нет данных
УРУТ на отпуск тепловой энергии (кг. у.т. /Гкал)		238	238	238
Удельный нормативный расход электроэнергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов, кВт*ч/Гкал;		79	92	36
Удельный нормативный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов, м3/Гкал		39,1	39,84	38,94
Коэффициент использования установленной тепловой мощности котельной в течение отопительного периода $K_{исп} = Q_{год}/(Q_{уст}*n)$		0,36	0,134	0,26

Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.

На территории с. Есаулово 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 котельных 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». На котельной по ул. Просвещения, 7 расход теплоносителя по всем потребителям превышает расчетное значение.

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. По словам эксплуатационного персонала в период низких температур теплоноситель на выходе из котлов не удается нагреть выше 65 °С. Причина тому отсутствие гидравлической балансировки тепловых сетей и 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.

5. Котельные не оснащены 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.

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

7. Давление в обратном трубопроводе котельной по ул. Туполева, 25 со слов эксплуатационного персонала составляет $1,0 \text{ кгс/см}^2$ (10 м. в. с.). Давление в обратном трубопроводе котельной подбирается таким образом, чтобы обеспечить заполнение систем отопления самого высокого здания с запасом 5 м. К котельной подключены 2-х этажные здания. Давление в обратном трубопроводе должно быть не ниже $1,5 \text{ кгс/см}^2$ (15 м. в. с.).

8. По словам эксплуатационного персонала, тепловые сети имеют большой процент износа. Арматура в тепловых камерах недоступна для обслуживания.

9. У части потребителей 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 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 ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

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

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 с. Есаулово жилой фонд составляет 20376,5 м², территория населенного пункта всего 201,7 га. Населенный пункт представляет собой застройку, сосредоточенную в пойме реки Есауловка и реки Енисей, застроенную одно-двухэтажными жилыми домами.

Главный въезд осуществляется с южной стороны, по границе населенного пункта проходит дорога районного значения. Направление ветров юго-западное. На данный момент количество участков жилой застройки 641. Близкое расположение и хорошая связь (автомобильные дороги) с г. Красноярск вызывает приток горожан, желающих построить себе дома и коттеджи, обзавестись приусадебными участками в населенных пунктах этого муниципального образования. Приусадебные участки имеют различные размеры и конфигурацию. Жилая территория имеет квартальную планировку усадебного типа. В северо-западной части располагаются многоквартирные дома. В существующей части села намечается реконструкция с постепенной заменой старого жилья новым (по мере износа). Связь с районным центром п. Березовка осуществляется по асфальтированной дороге. Удаленность центра муниципального образования с. Есаулово от районного центра п. Березовка составляет 16 км. С северной стороны село ограничивает р. Енисей, с восточной р. Есауловка, с западной стороны располагается сосновый бор.

Таблица П 1.1. Объемы жилищного строительства.

Наименование	Обеспеченность жилфонда существующая/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
с. Есаулово	11,1/28	20376,5	56140	112756	20376,5	20376,5	35763,5	56616

1.1.2. Культурно-бытовое строительство.

В с.Есаулово общественно-деловой центр расположен неравномерно, в основном центр сосредоточен в северо-западной части и включает в себя: детский сад, совмещенный с начальной школой, среднеобразовательную школу, школу-интернат, больницу, столовую, баню, магазин. Кроме того на пересечении улиц Клубной и Ленина располагаются: амбулатория, клубно-библиотечный комплекс и строящийся детский сад. Почта и реабилитационный центр

располагаются по улице Кирова. По улицам Совхозная, Просвещения и Кооперативной действуют магазины, столовые. Административный центр располагается по улице 30 лет Победы.

Расчет мощности культурно-бытовых учреждений (согласно генплана) с. Есаулово представлен в таблице П 1.2.

Таблица П1.2. Расчет мощности культурно-бытовых учреждений с. Есаулово.

№ 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	715	215 реконструкция	500
2	Общеобразовательные школы	100 % охвата 8-летним образованием и 75%-средним	1004	320 реконструкция	684
3	Учреждения здравоохранения	12 коек	ФАП	Амбулатория	-
4	Аптека	По заданию на проектирование	-	В составе амбулатории	-
5	Дом культуры (клуб)	80 посетительских мест	300	300	-
6	Спортивные залы	60-80 кв. м. пола	-	-	-
	Стадион	0,7-0,9 га	0,8	0,8	1,0*
7	Библиотека	3-4 тыс. ед. хранения, 4-5 читат. мест	0,5 тыс. ед. хранения, 2 читат. места	0,5 тыс. ед. хранения, 2 читат. места (в составе клуба)	-
8	Магазины, торговой площади, кв. м.	300 кв.м. торг. Площади: В т. ч. 100 кв. м. прод. площади	1200 кв.м. торг. Площади В т. ч. 400 кв.м. прод. товаров	1050 кв. м. торг. Площади 350 кв. м. прод. товаров*	350 кв. м. торг. площади 120 кв. м. прод. товаров 60 на 1 оч.*
9	Предприятие общественного питания	40 (8) мест	-	-	-
10	Отделение связи	по заданию на проектирование	в помещении конторы	1 здание	-
11	Бани	5-7 мест	35	35	-
12	Пожарное депо	1 автомобиль (до 1 тыс. населения)	3 автомобиля	-	3 машины на территории мастерских*

13	Прачечные, кг белья в смену/химчистки, кг вещей в смену	120 (10)/11,4(4)	-	-	В составе дома быта
14	Административное здание	по заданию на проектирование	1 шт.	-	1 шт.*
15	Гостиницы	6 мест	-	-	24 места
16	Парикмахерская	по заданию на проектирование	-	-	В составе дома быта
17	Столовая	7 мест	-	-	28 мест
18	Культурные сооружения				1 шт.*

*- проектируемые объекты в первую очередь.

Примечание: перечень культурно-бытовых учреждений представлен для с. Есаулово 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 с. Есаулово не планируется подключение новых потребителей тепловой энергии.

Таблица 2.1 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 села, Гкал/час
ООО «ВКС»				
ул.Туполева, 25	3,34	1,390763	-	1,390763
ул.Просвещения, 7	1,4	0,29515	-	0,29515
ул.Береговая, 20	4,1	1,53195	-	1,53195

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

Производственных зон на территории села Есаулово 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, $1/\text{км}^2$;

Π – теплоплотность района, $\text{Гкал}/\text{ч}\cdot\text{км}^2$;

$\Delta\tau$ – расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, $^{\circ}\text{C}$;

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

$$R_{\text{э}} = 563 \cdot \left(\frac{\varphi}{S}\right)^{0.35} \cdot \frac{H^{0.07}}{B^{0.09}} \cdot \left(\frac{\Delta\tau}{\Pi}\right)^{0.13}$$

Также существуют аналоги данной величины, такие как:

Удельная тепловая характеристика:

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

Где:

M – материальная характеристика тепловой сети, м^2 ;

$Q_{\text{сумм}}^p$ – суммарная тепловая нагрузка, присоединенная к источнику, $\text{Гкал}/\text{ч}$.

Удельная длина тепловой сети:

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

L – суммарная длина трубопроводов тепловой сети, м

Теоретический оборот тепла:

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

Где;

Q_i^p – расчетная тепловая нагрузка, $\text{Гкал}/\text{ч}$;

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. Средний радиус теплоснабжения определяется относительно всех тепловых выводов котельной. Так как тепловой вывод на котельных по ул. Просвещения, 7 и по ул. Береговая, 20 один, средний радиус теплоснабжения равен расстоянию от котельной до самого отдаленного потребителя. Результаты расчета радиуса теплоснабжения для источника тепловой энергии с. Есаулово представлены в таблице П 2.1. Средний радиус теплоснабжения от котельных с. Есаулово представлен на рисунке П 2.1.

Таблица П 2.1. Радиусы эффективного теплоснабжения.

Котельная	Суммарная присоединенная нагрузка всех потребителей	Расстояние от источника до наиболее отдаленного потребителя, км	Расчетная температура в подающем и обратном трубопроводе, °С	Удельная тепловая характеристика, м²Гкал/ч	Удельная длина тепловой сети, мГкал/ч	Средний радиус теплоснабжения, км	Эффективный радиус теплоснабжения, км
ул. Туполева, 25	1,390763	0,768	95/70	516,71	5750,8	0,259	0,74
ул. Просвещения, 7	0,29515	0,161	95/70	257,91	2608,8	0,161	0,161
ул. Береговая, 20	1,53195	0,413	95/70	251,05	3295,1	0,413	0,413

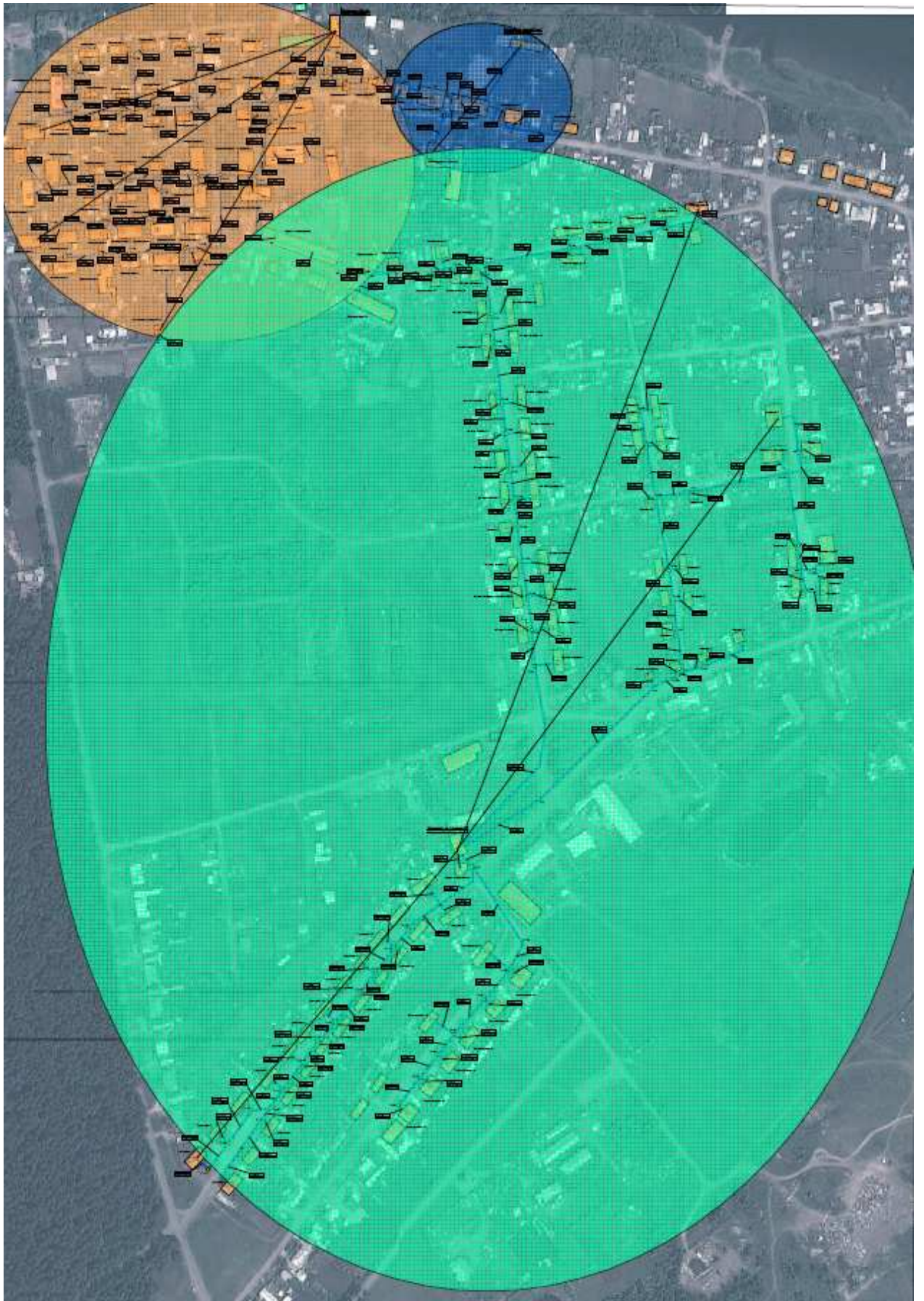


Рисунок П 2.1 Средний радиус теплоснабжения от котельной.

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

В настоящее время в с. Есаулово принята централизованная схема теплоснабжения от котельных с магистральными тепловыми сетями. Зона действия источника тепловой энергии с. Есаулово определена концевыми потребителями соответствующих ответвлений тепловой сети от теплоисточника. К централизованному отоплению и горячему водоснабжению подключено на текущий момент 144 зданий из 400, что составляет 36 % от общего количества зданий. По данным администрации подключение новых потребителей тепловой энергии к котельной не планируется.

При перекладке тепловых сетей, снабжающих теплом жилую 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 с. Есаулово 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.

По котельным с. Есаулово имеется резерв мощности. Баланс тепловой мощности котельной и присоединенной тепловой нагрузки представлен в таблице П 2.1.

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

Существующих и перспективных технических ограничений на использование установленной тепловой мощности котельных нет. Располагаемая мощность основного оборудования котельных представлена 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	Собственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	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. Туполева, 25	3,34	3,34	0,0234	3,3166	0,673983	1,390763	1,251854
Котельная, ул. Просвещения, 7	1,4	1,4	0,00368	1,39632	0,06081	0,29515	1,04036
Котельная ОАО «ГМЭ №3»	4,1	4,1	0,0209	4,0791	0,3912	1,53195	2,15595

Анализ данной таблицы показывает, что резерв установленной тепловой мощности котельных с. Есаулово составляет 4,448 Гкал/час.

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

Существующая тепловая нагрузка на собственные нужды котельных составляет 0,04798 Гкал/ч, в том числе: котельная ул. Туполева, 25 - 0,0234 Гкал/ч, котельная ул. Просвещения, 7 – 0,00368 Гкал/ч, котельная по ул. Береговая, 20 - 0,0209 Гкал/ч. В перспективе подключение новых потребителей тепловой энергии к существующим котельным 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 котельных нетто составляет: ул.Туполева, 25 – 3,3166 Гкал/час, ул. Просвещения, 7 – 1,3963 Гкал/час, ул. Береговая, 20 – 4,079 Гкал/час. 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 50,2 % от отпущенной тепловой энергии котельных.

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.

Затраты на хозяйственные нужды тепловых сетей отсутствуют.

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 котельных с. Есаулово составляет: котельная по ул. Туполева, 25 – 1,251854 Гкал/ч; котельная по ул. Просвещения, 7 – 1,04036 Гкал/ч, котельная по ул. Береговая. 20 - 2,15595 Гкал/ч. Информации по перспективной резервной мощности котельных не предоставлено.

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 котельным с. Есаулово составляет 3,21786 Гкал/ч, в том числе: котельная по ул. Туполева, 25 – 1,390763 Гкал/ч (отопление – 1,32835 Гкал/ч, ГВС – 0,062413 Гкал/ч); котельная по ул. Просвещения, 7 - 0,29515 Гкал/ч (отопление – 0,29165 Гкал/ч, ГВС – 0,0035 Гкал/ч); котельная ОАО «ГМЭ №3» - 1,53195 Гкал/ч (отопление – 1,4554 Гкал/ч, ГВС – 0,07655 Гкал/ч).

Согласно программы социально экономического развития муниципального образования Есаульский сельсовет Березовского района Красноярского края подключение новых потребителей тепловой энергии в с Есаулово к котельным 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 с. Есаулово 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 теплогенерирующих источниках с. Есаулово 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 нормативных расходов теплоносителя от котельных.

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.Туполева, 25	54,389	55,846
Котельная ул.Просвещения, 7	11,758	11,84
Котельная ул. Береговая, 20	59,66	61,44

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.Туполева, 25	1,72	0,215
Котельная ул.Просвещения, 7	0,278	0,034
Котельная ул.Береговая, 20	1,336	0,166

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 с. Есаулово предлагается:

На период с 2015 по 2018 гг.:

- замена насосного оборудования котельной после выполнения мероприятий по гидравлическим режимам тепловой сети;
- 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. Для поддержания необходимого давления в обратном трубопроводе котельной по ул. Туполева, 25, необходимо установить на котельной подпиточные насосы и регулятор давления «после себя» на линию подпитки;

- 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 систем газоходов;
- замена дымососов;
- замена конструктивных элементов здания котельных (двери, окна, пол, крыша и т. д.);
- реконструкция угольного склада котельной по ул. Просвещения, 7;
- устройство ограждения территории котельной по ул. Просвещения, 7;
- устройство источников резервного электропитания.

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

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

Таблица П 4.1. Предложения по техническому перевооружению котельных.

Наименование источника	Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы	Вид, подробное описание
Котельная по ул. Туполева, 25 Котельная по ул. Просвещения, 7 Котельная ОАО «ГМЭ №3»	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 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.
	3. Организовать систему водоподготовки подпиточной воды в котельных.	1. Выполнить химанализы скважинной воды. По результатам анализов разработать схему водоподготовки подпиточной воды. 2. Оборудовать трубопровод подпиточной воды системой водоподготовки.
	4. Организовать линию подпитки в здании котельной по ул. Туполева, 25.	Для обеспечения заполнения систем отопления зданий от котельной по ул. Туполева, 25 установить подпиточный насос и регулятор давления «после себя» на линию подпитки.
	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 котельных 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 котельных 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.

Решений о распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии между источниками тепловой энергии не предоставлено.

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 котельных с. Есаулово 95/70 °С. Системы отопления потребителей подключены к тепловым сетям непосредственно. 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 тепловых сетей 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.

Подключение перспективных потребителей к котельным с. Есаулово в ближайшее время не планируется.

Рисунок П4.1. Рекомендуемый температурный график тепловых сетей с. Есаулово.



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 дефицитом 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, 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 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 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 исполнении), м	Фактический условный диаметр трубопровода, мм	Рекомендуемый условный диаметр трубопровода, мм
Котельная по ул. Туполева, 25				
У10	ТК 41	22	40	50
Котельная ОАО «ГМЭ №3»				
У8	У6	17	32	50
У5	Гараж и мастерские	3	32	50
П125/100	ТК3	85	100	150
У2	ул. Геофизическая, 6	8	32	40
У6	Ул. Ворошилова, 22	33	40	50
У9	ТК20	10	32	40
ТК1	П125/100	30	133	150

РАЗДЕЛ 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.

На котельных с. Есаулово в качестве основного вида топлива используется бурый уголь. Доставка угля на открытые склады котельных осуществляется автомобильным транспортом. Данные о хранении угля на котельных отсутствуют. Информация по используемому топливу на теплогенерирующих источниках с. Есаулово 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 с. Есаулово.

Источник тепловой энергии	Вид используемого топлива	Место поставки	Удельный 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. Туполева, 25	Бурый уголь	Переясловский разрез	238	4250	дрова	дрова
Котельная по ул. Просвещения, 7						
ОАО «Гравиметрическая экспедиция №3»						
Котельная по ул. Береговая, 20	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	Потребление топлива, т.у.т./год
Котельная по ул. Туполева, 25	6 676	2 618
Котельная по ул. Просвещения, 7	1 050	412
Котельная по ул. Береговая, 20	5 932	2 326

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.

Первоочередные мероприятия, необходимые для проведения в котельных: по ул. Туполева, 25, по ул. Просвещения, 7, ОАО «ГМЭ №3», должны выполняться в соответствии с рекомендациями главы 2 раздела 4.

В период с 2015 по 2030 гг рекомендовано выполнить следующие мероприятия:

- замена насосного оборудования котельной после выполнения мероприятий по гидравлическим режимам тепловой сети;
- установка на котельной узла учета отпуска тепловой энергии;
- установка системы водоподготовки подпиточной воды котельной. Для поддержания необходимого давления в обратном трубопроводе котельной по ул. Туполева, 25, необходимо установить на котельной подпиточные насосы и регулятор давления «после себя» на линию подпитки;
- 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.

Ориентировочная стоимость всех мероприятий на 01.01.2015 г. составляет **29 000 тысяч рублей** на все котельные. В стоимость включены мероприятия по реконструкции зданий котельных. Мероприятия могут выполняться как единовременно, 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 или отказе от нее. 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 **4 470** тыс. рублей, в том числе: котельная по ул. Туполева, 25 – **2 700** тыс. рублей, котельная по ул. Просвещения, 7 - **170** тыс. рублей, котельная ГМЭ №3 - **1 600** 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 с. Есаулово со слов эксплуатационного персонала имеют высокие тепловые потери 50,2 % от отпуска тепла и требуют перекладки. Согласно гидравлического расчета тепловой сети, выявлены участки с завышенными удельными линейными гидравлическими сопротивлениями. Трубопроводы тепловой сети в основном проложены подземным бесканальным способом, частично в подвальных помещениях. При ремонте необходимо учесть данные гидравлического расчета тепловой сети. Стоимость перекладки трубопроводов с

большим удельным линейным гидравлическим сопротивлением определялась по укрупненным нормативам цен строительства (приказ Министерства регионального развития от 22.04.2011 г.). При перекладке трубопроводов учтена изоляция из ППУ скорлуп. Учтен бесканальный способ прокладки трубопроводов.

Ориентировочная стоимость перекладки всех участков тепловых сетей с. Есаулово в ценах по состоянию на 01.01.2014 г. составляет **20 000** 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 предприятие ООО «ВСКС» находятся источник тепловой энергии и все магистральные тепловые сети в селе Есаулово.

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 с. Есаулово предприятие ООО «ВСКС».

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

Котельные с. Есаулово (ул. Туполева, 25; ул. Просвещения, 7; ул. Береговая, 20) в течение всего расчетного срока схемы теплоснабжения будут обеспечивать тепловую нагрузку потребителей в пределах существующих сложившихся зон. Источников тепловой энергии три. Тепловые сети закольцованы.

РАЗДЕЛ 10. РЕШЕНИЕ ПО БЕСХОЗЯЙНЫМ ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ.

На момент разработки настоящей схемы теплоснабжения в границах муниципального образования сельского поселения Есаулово бесхозных тепловых сетей не выявлено. В случае выявления таковых в последующем, необходимо руководствоваться Статьей 15, пункт 6 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ.

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 течении 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 с. Есаулово часть потребителей на данный момент отключены от тепловых сетей котельных. Данные по бесхозным тепловым сетям не предоставлены.

ГЛАВА 3. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ с. Есаулово

Раздел 1. Характеристика системы теплоснабжения с. Есаулово

Система теплоснабжения с. Есаулово включает в себя котельные, распределительные тепловые сети, системы теплоснабжения административных и жилых зданий. Исходная информация по тепловым сетям, подключенным к котельным потребителям тепловой энергии, перечень потребителей с объемами зданий представлены Заказчиком. Расчетная схема тепловых сетей представлена в приложении 4.

1.1. Котельная по ул. Туполева, 25.

В котельной установлено 5 котлов. Установленная суммарная тепловая мощность котельной 3,34 Гкал/ч. Подключенная к котельной суммарная тепловая нагрузка составляет 1,390763 Гкал/ч, в том числе: тепловая нагрузка на отопление 1,32835 Гкал/ч, тепловая нагрузка на горячее водоснабжение 0,064213 Гкал/ч. Температурный график тепловой сети 95/70 °С.

Подпитка тепловой сети осуществляется скважинной водой из водонапорной башни. Высота водонапорной башни составляет 20 м. Параметры теплоносителя по давлению на выходе котельной принимались по данным эксплуатационного персонала (штатные манометры): давление в подающем трубопроводе 3,9 кгс/см², в обратном трубопроводе 1,0 кгс/см².

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

Расчетный расход теплоносителя на выходе котельной составляет 54,389 м³/ч, в том числе на отопление - 53,134 м³/ч, на горячее водоснабжение - 1,04 м³/ч, на нормативные утечки – 0,215 м³/ч. Как видно из рисунка 3.1. при расчетном расходе теплоносителя 54,389 м³/ч напор насоса будет составлять 85 м. в. с.

Тепловые сети от котельной по ул. Туполева, 25.

Уточнена трассировка тепловой сети, длины и диаметры участков тепловой сети. Расчетная схема тепловой сети представлена в приложении 4. Всего от котельной четыре тепловых вывода: направление ул. Туполева условным диаметром трубопровода 100 мм; направление ул. 30 лет Победы условным диаметром трубопровода 133 мм; направление ул. Кирова условным диаметром трубопровода 100 мм и направление Гараж условным диаметром трубопровода 100 мм. Схема теплоснабжения двухтрубная.

Трубопроводы проложены подземно бесканальным способом. Перечень участков трубопровода с разбивкой по длинам и диаметрам представлен в таблице И 3.3. Главы 1 «Существующее положение» часть 3. Протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 3,999 км. Диаметры трубопровода изменяются 25÷133 мм. Изоляция со слов эксплуатационного персонала находится в изношенном состоянии. Компенсация температурных удлинений трубопроводов осуществляется за счет естественных изменений направлений трассы.

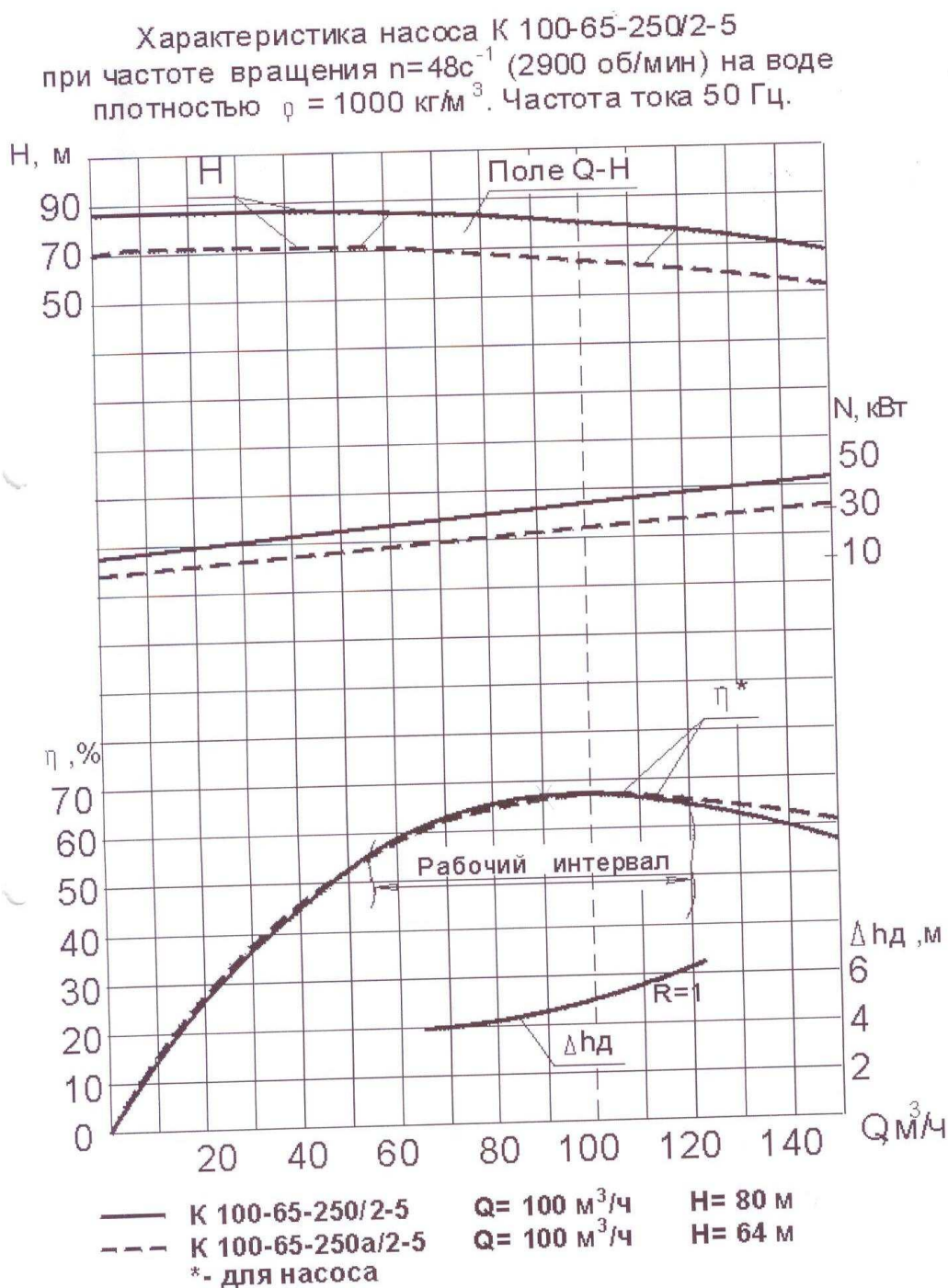
В тепловых сетях не предусмотрены контрольные точки, в которых можно измерить температуру и давление. В тепловых камерах запорная арматура недоступна для обслуживания. Балансировочная арматура в тепловых сетях отсутствует. На тепловых вводах потребителей

отсутствуют ограничивающие устройства (шайбы, балансировочные клапаны). Гидравлическая балансировка тепловой сети не проводилась.

Потребители тепловой энергии от котельной по ул. Туполева, 25.

Всего к котельной подключено 79 отдельно стоящих 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.



1.2. Котельная по ул. Просвещения, 7.

В котельной установлено 2 котла. Установленная суммарная тепловая мощность котельной 1,4 Гкал/ч. Подключенная к котельной суммарная тепловая нагрузка составляет 0,29515 Гкал/ч, в том числе: тепловая нагрузка на отопление 0,29165 Гкал/ч, тепловая нагрузка на горячее водоснабжение 0,0035 Гкал/ч. Температурный график тепловой сети 95/70 °С. Расчетный расход теплоносителя на выводе котельной составляет 11,758 м³/ч, в том числе на отопление – 11,666 м³/ч, на горячее водоснабжение – 0,058 м³/ч, на нормативные утечки – 0,034 м³/ч.

Подпитка тепловой сети осуществляется скважинной водой из водонапорной башни по ул. Октябрьская, 16. Параметры теплоносителя на выводе котельной принимались по данным эксплуатационного персонала (штатные манометры): давление в подающем трубопроводе 4,0 кгс/см², в обратном трубопроводе 3,0 кгс/см².

В котельной установлено 2 сетевых насоса (11, 18,5 кВт). Марка насосов и паспорта не предоставлены. В работе находятся 1 насос (11 кВт), а 1 резервный (18,5 кВт).

Тепловые сети от котельной по ул. Просвещения, 7.

Уточнена трассировка тепловой сети, длины и диаметры участков тепловой сети. Расчетная схема тепловых сетей от котельных представлена в приложении 4. От котельной один тепловой вывод условным диаметром трубопровода 100 мм. Схема теплоснабжения двухтрубная.

Трубопроводы преимущественно проложены подземно бесканальным способом и в подвальных помещениях зданий. Перечень участков трубопровода с разбивкой по длинам и диаметрам представлен в таблице И 3.3. Главы 1 «Существующее положение» часть 3. Протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 0,385 км. Диаметры трубопровода изменяются 40÷100 мм. Изоляция 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 от котельной по ул. Просвещения, 7.

Всего к котельной подключено 6 отдельно стоящих зданий. Основными потребителями тепловой энергии и горячей воды в рассматриваемой системе теплоснабжения являются здания детского дома. 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.

1.3. Котельная ОАО Гравиметрическая экспедиция №3».

В котельной установлено 4 котла. Установленная суммарная тепловая мощность котельной 4,1 Гкал/ч. Подключенная к котельной суммарная тепловая нагрузка составляет 1,53195 Гкал/ч, в том числе: тепловая нагрузка на отопление 1,4554 Гкал/ч, тепловая нагрузка на горячее водоснабжение 0,07655 Гкал/ч. Температурный график тепловой сети 95/70 °С. Расчетный расход теплоносителя на выводе котельной составляет 59,658 м³/ч, в том числе на

отопление – 58,216 м³/ч, на горячее водоснабжение – 1,276 м³/ч, на нормативные утечки – 0,166 м³/ч.

Подпитка тепловой сети осуществляется скважинной водой из водонапорной башни. Параметры теплоносителя на выводе котельной принимались по данным эксплуатационного персонала (штатные манометры): давление в подающем трубопроводе 3,9 кгс/см², в обратном трубопроводе 2,5 кгс/см².

В котельной установлено 2 сетевых насоса (11, 30 кВт). Марка насосов и паспорта не предоставлены. В работе находятся 1 насос, а 1 резервный.

Тепловые сети от котельной ОАО «Гравиметрическая экспедиция №3».

Уточнена трассировка тепловой сети, длины и диаметры участков тепловой сети. Расчетная схема тепловых сетей от котельных представлена в приложении 4. От котельной один тепловой вывод условным диаметром трубопровода 150 мм. Схема теплоснабжения двухтрубная.

Трубопроводы преимущественно проложены подземно бесканальным способом и в подвальных помещениях зданий. Перечень участков трубопровода с разбивкой по длинам и диаметрам представлен в таблице И 3.3. Главы 1 «Существующее положение» часть 3. Протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 0,385 км. Диаметры трубопровода изменяются 32÷150 мм. Изоляция 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 от котельной ОАО «Гравиметрическая экспедиция №3».

Всего к котельной подключено 59 отдельно стоящих 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.

Раздел 2. Гидравлические расчеты тепловых сетей.

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. Тепловые сети котельных закольцованы. Участки тепловых сетей У11 – У10 и ТК54 – У7 на данный момент перекрыты. На расчетной схеме данные участки обозначены красным цветом.

При расчете учитывались нормативные тепловые потери тепловых сетей, спроектированных до 1988 года. Доля утечки из тепловой сети и систем теплоснабжения принята 0,25 % от общего объема.

2.2. Гидравлический расчет тепловой сети от котельной по ул. Туполева, 25.

2.2.1. 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 3,9 кгс/см², в обратном трубопроводе 1,0 кгс/см². Температура теплоносителя в подающем трубопроводе принята 65 °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. Клубная, 4 (СДК) (рисунок 3.2.). Как видно из графика, располагаемый перепад давлений на вводе в здание составляет 0,413 м. в. с. Расходы теплоносителя по потребителям не соответствуют расчетным значениям. Ближние к котельной потребители получают «избыток» тепла, дальние – «недогрев». Суммарный расход теплоносителя на выводе котельной составляет 123,79 м³/ч.

2.2.2. 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 $1,0 \text{ кгс/см}^2$. 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.

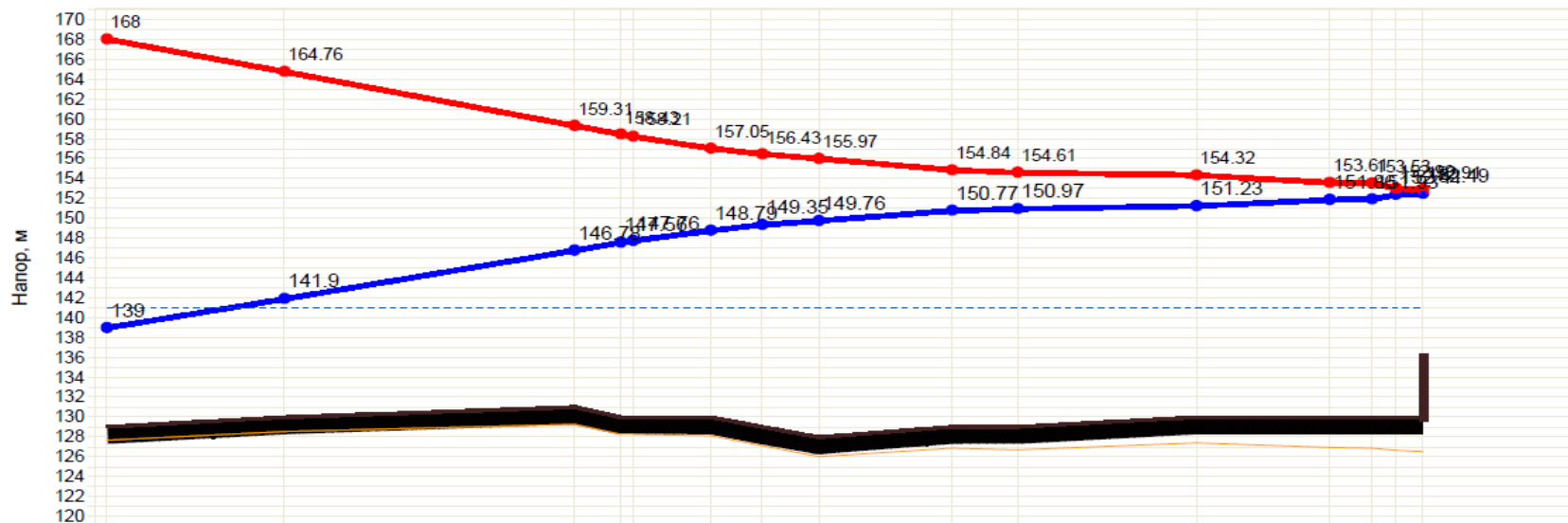
Требуемый минимальный располагаемый перепад давлений на выводе котельной составляет 18 м. в. с. Расходы теплоносителя по потребителям соответствуют расчетным значениям. По результатам расчета построен пьезометрический график в направлении от котельной по ул. Туполева, 25 до здания в самых неблагоприятных условиях теплоснабжения, по ул. Клубная, 4 (СДК). Пьезометрический график представлен в приложении 5. Как видно из графика, располагаемый перепад давлений на тепловом вводе в здание составляет 2,17 м. в. с. Этого достаточно для обеспечения циркуляции теплоносителя в системе отопления.

Результаты расчета по участкам тепловой сети представлены в таблице 3.1. Как видно из расчетов, удельные линейные гидравлические сопротивления участка тепловой сети У10 – ТК 41 протяженностью 22 м в двухтрубном исчислении, превышают величину 30 мм/м и составляют 44,627 мм/м.

Располагаемые напоры в тепловых камерах изменяются от 2,563 до 17,534 м. в. с. Результаты гидравлического расчета по тепловым камерам представлены в таблице 3.2. Результаты расчета по потребителям тепловой сети представлены в приложении 6.

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 по ул. Туполева, 25 должен составлять 18 м. в. с. При этом на участке тепловой сети У10 – ТК 41 удельные гидравлические сопротивления превышают рекомендуемые значения. Суммарные гидравлические потери на этом участке составляют 2,428 м. в. с.

Рисунок 3.2. Пьезометрический график в направлении от котельной до здания по ул. Клубная, 4 (СДК) (поверочный расчет).



Наименование узла	Котельная, ул. Тупой УЗ	У6	У7	У8	ТК 32	ТК 33	ТК 34	У11	ТК 37	ТК 3 У	ТК Клубная 4 (СДК)
Геодезическая высота, м	129	130	131	130	130	129	128	129	129	130	130
Напор в обратном трубопроводе, м	139	141.899	146.76	147.76	148.7	149.35	149.757	150.76	150.969	151.228	151.15
Располагаемый напор, м	29	22.861	12.5	10.448	8.257	7.083	6.213	4.067	3.642	3.092	1.75
Длина участка, м	110	185	36	60	40	35	100	60	90	100	20
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.069	0.06
Потери напора в подающем трубопроводе, м	3.241	5.449	0.87	1.157	0.62	0.46	1.135	0.225	0.291	0.706	0.08
Потери напора в обратном трубопроводе, м	2.899	4.876	0.78	1.034	0.554	0.41	1.011	0.2	0.259	0.628	0.07
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.936	0.936	0.85	0.757	0.679	0.625	0.58	0.333	0.31	0.363	0.27
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.925	-0.925	-0.84	-0.748	-0.67	-0.616	-0.573	-0.329	-0.305	-0.358	-0.2
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	22.663	22.659	18.7	14.831	11.93	10.10	8.728	2.883	2.49	5.432	3.17
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	20.271	20.274	16.7	13.254	10.65	9.008	7.778	2.566	2.217	4.833	2.82
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	25.7942	25.7921	23.4	20.8629	18.70	17.21	16.0006	9.1879	8.5374	4.7626	3.63
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-25.4994	-25.5015	-23.1	-20.6138	-18.4	-16.99	-15.7857	-9.0566	-8.416	-4.6932	-3.5

Таблица 3.1. Результаты расчета по участкам тепловой сети от котельной по ул. Туполева, 25.

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ТК 10	ТК 11	40	0,1	0,1	10,2135	-9,929	0,185	0,16	3,561	3,083	0,37	-0,36
ТК 11	Туполева 19	20	0,04	0,04	0,5321	-0,5309	0,031	0,028	1,195	1,094	0,121	-0,12
ТК 11	Туполева 20	8	0,04	0,04	0,5439	-0,531	0,013	0,011	1,249	1,094	0,123	-0,12
ТК 11	ТК 12	40	0,1	0,1	9,1367	-8,8679	0,148	0,128	2,851	2,461	0,331	-0,322
ТК 12	Туполева 17	20	0,04	0,04	0,4347	-0,4171	0,021	0,018	0,8	0,678	0,099	-0,095
ТК 12	ТК 13	40	0,1	0,1	8,7013	-8,4515	0,134	0,116	2,586	2,236	0,316	-0,307
ТК 13	Туполева 15	20	0,04	0,04	0,5529	-0,5309	0,034	0,028	1,29	1,094	0,125	-0,12
ТК 13	Туполева 16	8	0,04	0,04	0,5404	-0,531	0,013	0,011	1,233	1,094	0,123	-0,12
ТК 13	ТК 14	40	0,1	0,1	7,6072	-7,3904	0,103	0,089	1,978	1,711	0,276	-0,268
ТК 14	Туполева 13	20	0,04	0,04	0,5696	-0,5309	0,036	0,028	1,369	1,093	0,129	-0,12
ТК 14	Туполева 14	8	0,04	0,04	0,5404	-0,531	0,013	0,011	1,233	1,094	0,123	-0,12
ТК 14	ТК 15	40	0,1	0,1	6,4966	-6,3293	0,075	0,065	1,444	1,257	0,236	-0,23
ТК 15	Туполева 11	20	0,04	0,04	0,7387	-0,7206	0,06	0,052	2,297	2,006	0,167	-0,163
ТК 15	Туполева 12	8	0,04	0,04	0,3124	-0,3034	0,004	0,004	0,415	0,361	0,071	-0,069
ТК 15	ТК 16	40	0,1	0,1	5,4447	-5,306	0,053	0,046	1,015	0,884	0,198	-0,192
ТК 16	Туполева 9	20	0,04	0,04	0,5149	-0,493	0,029	0,025	1,12	0,944	0,117	-0,112
ТК 16	Туполева 10	8	0,04	0,04	0,5445	-0,531	0,013	0,011	1,252	1,094	0,123	-0,12
ТК 16	ТК 17	40	0,1	0,1	4,3845	-4,2829	0,034	0,03	0,659	0,578	0,159	-0,155
ТК 17	Туполева 7	20	0,04	0,04	0,7304	-0,7206	0,058	0,052	2,246	2,006	0,166	-0,163
ТК 17	Туполева 8	8	0,04	0,04	0,6882	-0,6827	0,021	0,019	1,995	1,802	0,156	-0,155
ТК 17	ТК 18	40	0,1	0,1	2,9652	-2,8804	0,016	0,014	0,303	0,263	0,108	-0,104
ТК 18	ТК 19	30	0,069	0,069	1,5073	-1,4404	0,021	0,018	0,548	0,461	0,115	-0,11
ТК 19	ТК 20	25	0,069	0,069	1,507	-1,4407	0,018	0,015	0,548	0,461	0,115	-0,11

TK 20	Туполева 3	14	0,04	0,04	0,7512	-0,7206	0,043	0,037	2,375	2,006	0,17	-0,163
TK 20	TK 21	25	0,069	0,069	0,7556	-0,7203	0,005	0,004	0,139	0,117	0,058	-0,055
TK 21	Туполева 1	14	0,04	0,04	0,7554	-0,7206	0,044	0,037	2,402	2,006	0,171	-0,163
TK 18	У1	15	0,069	0,069	1,4571	-1,4407	0,01	0,009	0,513	0,461	0,111	-0,11
У1	Туполева 6	6	0,04	0,04	0,7345	-0,7206	0,018	0,016	2,271	2,007	0,167	-0,163
У1	П1	35	0,069	0,069	0,7224	-0,7202	0,006	0,005	0,127	0,117	0,055	-0,055
П1	Туполева 2	36	0,04	0,04	0,7221	-0,7205	0,103	0,094	2,195	2,006	0,164	-0,163
TK 9	TK 22	40	0,1	0,1	4,5047	-4,3553	0,036	0,031	0,696	0,597	0,163	-0,158
TK 22	TK 23	60	0,1	0,1	4,504	-4,3561	0,054	0,047	0,696	0,597	0,163	-0,158
TK 23	Молодежная 17	15	0,04	0,04	0,6999	-0,6827	0,04	0,035	2,063	1,802	0,159	-0,155
TK 23	Молодежная 34	8	0,04	0,04	0,4727	-0,4551	0,01	0,008	0,945	0,806	0,107	-0,103
TK 23	TK 24	50	0,1	0,1	3,3303	-3,2194	0,025	0,021	0,381	0,328	0,121	-0,117
TK 24	Молодежная 32	8	0,04	0,04	0,4602	-0,4551	0,009	0,008	0,896	0,806	0,104	-0,103
TK 24	TK 25	50	0,1	0,1	2,8691	-2,7653	0,018	0,016	0,284	0,242	0,104	-0,1
TK 25	Молодежная 30	8	0,04	0,04	0,4852	-0,4551	0,01	0,008	0,995	0,805	0,11	-0,103
TK 25	Молодежная 15	15	0,04	0,04	0,595	-0,5689	0,029	0,024	1,493	1,254	0,135	-0,129
TK 25	TK 26	50	0,1	0,1	1,7879	-1,7423	0,007	0,006	0,111	0,097	0,065	-0,063
TK 26	Молодежная 28	8	0,04	0,04	0,456	-0,4551	0,009	0,008	0,88	0,806	0,103	-0,103
TK 26	TK 27	50	0,1	0,1	1,3309	-1,2881	0,004	0,003	0,062	0,054	0,048	-0,047
TK 27	Молодежная 26	8	0,04	0,04	0,8147	-0,7965	0,029	0,025	2,792	2,449	0,185	-0,181
TK 27	TK 28	22	0,1	0,1	0,5153	-0,4926	0	0	0,01	0,008	0,019	-0,018
TK 28	Молодежная 24	8	0,04	0,04	0,5149	-0,493	0,012	0,01	1,12	0,944	0,117	-0,112
TK 41	30 лет Победы 2	22	0,04	0,04	0,9287	-0,9102	0,104	0,091	3,625	3,194	0,211	-0,206
TK 41	TK 42	33	0,1	0,1	20,7196	-20,3643	0,628	0,555	14,628	12,935	0,752	-0,739
TK 42	30 лет Победы 4	22	0,04	0,04	0,8527	-0,8344	0,087	0,077	3,058	2,686	0,193	-0,189
TK 42	30 лет Победы 1	6	0,04	0,04	0,823	-0,7965	0,022	0,019	2,849	2,449	0,187	-0,181

TK 42	TK 43	33	0,1	0,1	19,0432	-18,7341	0,53	0,47	12,358	10,95	0,691	-0,68
TK 43	30 лет Победы 6	22	0,04	0,04	0,8444	-0,8344	0,086	0,077	2,999	2,686	0,191	-0,189
TK 43	30 лет Победы 3 (СЕЛЬСОВЕ Т)	6	0,04	0,04	0,8567	-0,8384	0,024	0,021	3,086	2,712	0,194	-0,19
TK 43	TK 44	33	0,1	0,1	17,3415	-17,062	0,44	0,39	10,25	9,085	0,629	-0,619
TK 44	30 лет Победы 8	22	0,04	0,04	0,8484	-0,8384	0,087	0,078	3,027	2,712	0,192	-0,19
TK 44	30 лет Победы 5	6	0,04	0,04	0,8569	-0,8344	0,024	0,021	3,087	2,686	0,194	-0,189
TK 44	TK 45	33	0,1	0,1	15,6356	-15,3898	0,358	0,317	8,335	7,394	0,567	-0,558
TK 45	Ленина 2	6	0,04	0,04	0,2019	-0,1896	0,001	0,001	0,175	0,143	0,046	-0,043
TK 45	TK 46	33	0,1	0,1	15,4331	-15,2009	0,348	0,309	8,121	7,214	0,56	-0,551
TK 46	30 лет Победы 10	22	0,04	0,04	0,7726	-0,7585	0,072	0,064	2,512	2,222	0,175	-0,172
TK 46	30 лет Победы 7	6	0,04	0,04	0,8444	-0,8344	0,023	0,021	2,998	2,686	0,191	-0,189
TK 46	TK 47	33	0,1	0,1	13,8156	-13,6086	0,279	0,248	6,509	5,784	0,501	-0,494
TK 47	30 лет Победы 12	22	0,04	0,04	0,6461	-0,6447	0,05	0,046	1,759	1,608	0,146	-0,146
TK 47	30 лет Победы 9	6	0,04	0,04	0,8376	-0,7964	0,023	0,019	2,951	2,449	0,19	-0,181
TK 47	TK 48	33	0,1	0,1	12,3313	-12,168	0,223	0,198	5,187	4,626	0,447	-0,441
TK 48	30 лет Победы 14	22	0,04	0,04	0,7221	-0,7206	0,063	0,057	2,195	2,006	0,164	-0,163
TK 48	30 лет Победы 11	6	0,04	0,04	0,3884	-0,3793	0,005	0,004	0,639	0,561	0,088	-0,086
TK 48	TK 49	33	0,1	0,1	11,2202	-11,0688	0,184	0,164	4,296	3,83	0,407	-0,402
TK 49	30 лет Победы 13	6	0,04	0,04	0,6752	-0,6447	0,015	0,013	1,92	1,608	0,153	-0,146
TK 49	TK 50	58	0,1	0,1	9,6917	-9,5904	0,242	0,217	3,207	2,877	0,352	-0,348
TK 50	30 лет Победы 18	22	0,04	0,04	0,8939	-0,8723	0,096	0,084	3,359	2,934	0,203	-0,198
TK 50	30 лет Победы 15	6	0,04	0,04	0,6585	-0,6448	0,014	0,013	1,827	1,609	0,149	-0,146
TK 50	TK 51	35	0,1	0,1	8,1382	-8,0745	0,103	0,093	2,263	2,041	0,295	-0,293
TK 51	30 лет	22	0,04	0,04	0,5439	-0,5309	0,036	0,031	1,249	1,094	0,123	-0,12

	Победы 20											
ТК 51	30 лет Победы 17	6	0,04	0,04	0,5439	-0,531	0,01	0,009	1,249	1,094	0,123	-0,12
ТК 51	У4	50	0,1	0,1	7,0497	-7,0132	0,11	0,1	1,699	1,542	0,256	-0,254
У4	30 лет Победы 19	6	0,04	0,04	0,308	-0,3034	0,003	0,003	0,404	0,361	0,07	-0,069
У4	ТК 52	9	0,1	0,1	6,7407	-6,7108	0,018	0,017	1,554	1,412	0,245	-0,243
ТК 52	ТК 53	40	0,082	0,082	0,9994	-0,9869	0,005	0,005	0,099	0,089	0,054	-0,053
ТК 53	Ворошилова 26	15	0,04	0,04	0,272	-0,2674	0,006	0,005	0,315	0,281	0,062	-0,061
ТК 53	У5	10	0,082	0,082	0,7269	-0,7199	0,001	0,001	0,053	0,048	0,039	-0,039
У5	Ворошилова 19	20	0,04	0,04	0,3842	-0,3792	0,016	0,015	0,626	0,561	0,087	-0,086
У5	ТК 54	25	0,082	0,082	0,3425	-0,3408	0	0	0,008	0,008	0,018	-0,018
ТК 54	Ворошилова 24	15	0,082	0,082	0,3422	-0,3412	0	0	0,008	0,008	0,018	-0,018
ТК 52	ТК 55	90	0,082	0,082	5,7412	-5,7241	0,373	0,34	3,191	2,907	0,31	-0,309
ТК 55	Ворошилова 32	7	0,04	0,04	0,95	-0,9482	0,035	0,032	3,793	3,465	0,215	-0,215
ТК 55	Ворошилова 29	17	0,04	0,04	0,9501	-0,9482	0,084	0,077	3,793	3,465	0,215	-0,215
ТК 55	ТК 56	35	0,082	0,082	3,8399	-3,8289	0,065	0,059	1,431	1,305	0,207	-0,207
ТК 56	Ворошилова 31	17	0,04	0,04	0,9121	-0,9102	0,077	0,071	3,497	3,194	0,207	-0,206
ТК 56	ТК 57	33	0,082	0,082	2,9274	-2,9191	0,036	0,033	0,833	0,76	0,158	-0,157
ТК 57	Ворошилова 33	17	0,04	0,04	0,9501	-0,9482	0,084	0,077	3,793	3,465	0,215	-0,215
ТК 57	ТК 58	33	0,082	0,082	1,977	-1,9713	0,016	0,015	0,381	0,349	0,107	-0,106
ТК 58	Ворошилова 35	17	0,04	0,04	0,9501	-0,9482	0,084	0,077	3,793	3,465	0,215	-0,215
ТК 58	ТК 59	33	0,082	0,082	1,0265	-1,0236	0,004	0,004	0,104	0,095	0,055	-0,055
ТК 59	Ворошилова 37	17	0,04	0,04	1,0261	-1,024	0,098	0,089	4,422	4,039	0,233	-0,232
У3	У6	185	0,1	0,1	15,6316	-15,3063	2,003	1,759	8,33	7,314	0,567	-0,555
У6	Кирова 5 (Почта)	15	0,04	0,04	0,684	-0,6827	0,038	0,035	1,971	1,802	0,155	-0,155
У6	ТК 30	36	0,1	0,1	14,944	-14,6272	0,356	0,313	7,615	6,68	0,542	-0,531
ТК 30	У7	10	0,1	0,1	14,6733	-14,3624	0,095	0,084	7,342	6,441	0,532	-0,521

У7	ТК 31	30	0,1	0,1	0,5644	-0,5303	0	0	0,011	0,01	0,02	-0,019
ТК 31	Кирова 11	5	0,04	0,04	0,3879	-0,3793	0,004	0,004	0,638	0,561	0,088	-0,086
У7	У8	60	0,1	0,1	14,1088	-13,8323	0,529	0,466	6,788	5,975	0,512	-0,502
У8	Юности 1	5	0,04	0,04	0,7767	-0,7585	0,016	0,014	2,538	2,222	0,176	-0,172
У8	ТК 32	40	0,1	0,1	13,331	-13,0749	0,315	0,278	6,061	5,34	0,484	-0,474
ТК 32	Юности 2	10	0,04	0,04	0,574	-0,5689	0,018	0,016	1,39	1,254	0,13	-0,129
ТК 32	ТК 33	35	0,1	0,1	12,7562	-12,5068	0,253	0,222	5,551	4,887	0,463	-0,454
ТК 33	Юности 4	10	0,04	0,04	0,5065	-0,493	0,014	0,012	1,084	0,944	0,115	-0,112
ТК 33	ТК 34	100	0,1	0,1	12,249	-12,0144	0,665	0,586	5,119	4,51	0,444	-0,436
ТК 34	ТК 35	70	0,1	0,1	3,455	-3,3735	0,037	0,033	0,41	0,359	0,125	-0,122
ТК 35	Юности 6	15	0,04	0,04	0,8865	-0,8723	0,064	0,057	3,304	2,935	0,201	-0,198
ТК 35	Юности 7	7	0,04	0,04	0,8777	-0,8344	0,029	0,024	3,239	2,686	0,199	-0,189
ТК 35	ТК 36	35	0,1	0,1	1,6894	-1,6681	0,005	0,004	0,099	0,089	0,061	-0,061
ТК 36	Юности 8	15	0,04	0,04	0,836	-0,8344	0,057	0,052	2,94	2,686	0,19	-0,189
ТК 36	Юности 9	7	0,04	0,04	0,8527	-0,8344	0,028	0,024	3,058	2,686	0,193	-0,189
ТК 34	У11	60	0,1	0,1	8,5522	-8,4153	0,195	0,173	2,498	2,217	0,31	-0,305
ТК 37	У9	35	0,04	0,04	1,6411	-1,5927	0,514	0,443	11,289	9,741	0,372	-0,361
ТК 37	Ленина 17 (Больница)	18	0,04	0,04	1,1401	-1,1378	0,128	0,117	5,456	4,982	0,258	-0,258
У9	Клубная 5	58	0,04	0,04	0,548	-0,5308	0,096	0,082	1,268	1,093	0,124	-0,12
ТК 37	ТК 38	100	0,069	0,069	5,4178	-5,3464	0,913	0,815	7,026	6,268	0,413	-0,407
ТК 38	Клубная 3	8	0,04	0,04	0,8907	-0,8723	0,035	0,031	3,335	2,935	0,202	-0,198
ТК 38	У10	20	0,069	0,069	4,5262	-4,475	0,128	0,114	4,907	4,395	0,345	-0,341
У10	ТК 41	22	0,04	0,04	3,2658	-3,2427	1,276	1,152	44,627	40,276	0,74	-0,735
ТК 41	Клубная 4 (СДК)	15	0,05	0,05	2,8501	-2,8446	0,206	0,188	10,548	9,624	0,414	-0,413
ТК 41	Клубная 2	8	0,027	0,027	0,4157	-0,3982	0,059	0,05	5,718	4,815	0,207	-0,198
У10	ТК 39	14	0,069	0,069	1,2602	-1,2325	0,007	0,006	0,384	0,338	0,096	-0,094
ТК 39	Клубная 1	9	0,04	0,04	0,8444	-0,8344	0,035	0,031	2,998	2,686	0,191	-0,189
ТК 39	Клубная 2*	18	0,04	0,04	0,4157	-0,3982	0,017	0,014	0,732	0,618	0,094	-0,09
Котельная, ул. Туполева 25	ТК 41	262	0,125	0,125	21,6562	-21,2666	1,688	1,491	4,957	4,377	0,503	-0,494

Котельная, ул. Туполева 25	Гараж (Котельная)	15	0,1	0,1	0,1222	-0,1135	0	0	0,001	0,001	0,004	-0,004
Котельная, ул. Туполева 25	У3	110	0,1	0,1	15,6337	-15,3042	1,192	1,046	8,333	7,312	0,567	-0,555
ТК 31	Кирова 13	32	0,04	0,04	0,1758	-0,1516	0,006	0,002	0,133	0,056	0,04	-0,034
ТК 30	Кирова 9	10	0,04	0,04	0,27	-0,2655	0,004	0,004	0,311	0,277	0,061	-0,06
У11	Ленина 16	8	0,04	0,04	0,3504	-0,3413	0,005	0,005	0,521	0,456	0,079	-0,077
У11	ТК 37	90	0,1	0,1	8,2007	-8,0752	0,269	0,239	2,298	2,042	0,297	-0,293
ТК 34	Ленина 12	12	0,04	0,04	0,2399	-0,2275	0,004	0,003	0,246	0,205	0,054	-0,052
ТК 49	30 лет Победы 16	22	0,04	0,04	0,8527	-0,8344	0,087	0,077	3,058	2,686	0,193	-0,189
У2	Туполева 24	14	0,04	0,04	0,8915	-0,8343	0,061	0,049	3,341	2,686	0,202	-0,189
У2	Туполева 23	23	0,04	0,04	1,2072	-1,1757	0,183	0,159	6,117	5,318	0,274	-0,267
У2	ТК 10	35	0,1	0,1	10,2141	-9,9283	0,162	0,14	3,561	3,083	0,371	-0,36
У9	Ленина 19	7	0,04	0,04	1,093	-1,062	0,046	0,04	5,016	4,342	0,248	-0,241
ТК 9	У2	35	0,1	0,1	12,3135	-11,9377	0,235	0,203	5,172	4,453	0,447	-0,433
Котельная, ул. Туполева 25	ТК 9	20	0,1	0,1	16,8186	-16,2926	0,251	0,215	9,642	8,285	0,61	-0,591

Таблица 3.2. Результаты гидравлического расчета по тепловым камерам от котельной по ул. Туполева, 25.

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ТК 9	130	17,534	156,749	139,215	94,89	62,61	26,749	9,215	0,54	20
ТК 10	129	16,794	156,352	139,558	94,32	62,61	27,352	10,558	3,39	90
ТК 11	129	16,448	156,167	139,719	93,96	62,76	27,167	10,719	5,17	130
ТК 12	129	16,172	156,019	139,847	93,56	62,45	27,019	10,847	7,16	170
ТК 13	129	15,921	155,884	139,963	93,15	62,52	26,884	10,963	9,25	210
ТК 14	130	15,729	155,781	140,052	92,67	62,2	25,781	10,052	11,64	250
ТК 15	130	15,589	155,706	140,117	92,12	61,82	25,706	10,117	14,44	290
ТК 16	130	15,49	155,653	140,163	91,47	61,42	25,653	10,163	17,78	330
ТК 17	130	15,426	155,619	140,193	90,66	60,95	25,619	10,193	21,94	370
ТК 18	130	15,396	155,603	140,207	89,47	59,56	25,603	10,207	28,08	410
ТК 19	130	15,357	155,582	140,225	87,94	59,75	25,582	10,225	32,4	440
ТК 20	130	15,324	155,564	140,24	86,68	60,31	25,564	10,24	36,01	465
ТК 21	131	15,316	155,56	140,244	84,18	59,9	24,56	9,244	43,21	490
У1	130	15,377	155,593	140,216	88,68	60,4	25,593	10,216	30,32	425
П1	129	15,366	155,588	140,221	84,96	58,02	26,588	11,221	40,85	460
ТК 22	129	17,467	156,713	139,246	94,08	61,06	27,713	10,246	4,57	60
ТК 23	129	17,366	156,659	139,293	92,88	61,58	27,659	10,293	10,63	120
ТК 24	129	17,32	156,634	139,314	91,54	60,41	27,634	10,314	17,46	170
ТК 25	130	17,286	156,616	139,33	90	60,21	26,616	9,33	25,4	220
ТК 26	130	17,272	156,608	139,336	87,57	58,92	26,608	9,336	38,15	270
ТК 27	129	17,265	156,604	139,34	84,39	58,97	27,604	10,34	55,31	320
ТК 28	129	17,264	156,604	139,34	80,86	57,56	27,604	10,34	74,87	342
У3	130	15,763	155,808	140,046	94,36	61,5	25,808	10,046	3,2	110
ТК 41	129	14,821	155,312	140,491	93,83	63,87	26,312	11,491	8,59	262

TK 42	129	13,638	154,684	141,046	93,69	63,8	25,684	12,046	9,31	295
TK 43	129	12,639	154,154	141,516	93,53	63,55	25,154	12,516	10,1	328
TK 44	128	11,809	153,714	141,905	93,36	63,25	25,714	13,905	10,96	361
TK 45	128	11,134	153,357	142,222	93,16	62,91	25,357	14,222	11,92	394
TK 46	128	10,476	153,008	142,532	92,97	62,95	25,008	14,532	12,89	427
TK 47	128	9,949	152,729	142,78	92,75	62,59	24,729	14,78	13,98	460
TK 48	128	9,528	152,507	142,979	92,51	62,23	24,507	14,979	15,2	493
TK 49	129	9,18	152,322	143,143	92,25	61,99	23,322	14,143	16,54	526
TK 50	128	8,721	152,081	143,36	91,71	61,58	24,081	15,36	19,26	584
TK 51	129	8,525	151,978	143,453	91,33	60,95	22,978	14,453	21,22	619
Y4	130	8,314	151,867	143,553	90,71	60,63	21,867	13,553	24,45	669
TK 52	130	8,28	151,849	143,569	90,59	60,48	21,849	13,569	25,05	678
TK 53	130	8,27	151,844	143,574	87,38	56,59	21,844	13,574	37,33	718
Y5	130	8,269	151,843	143,575	86,34	55,98	21,843	13,575	41,55	728
TK 54	130	8,268	151,843	143,575	80,84	54,97	21,843	13,575	64,01	753
TK 55	129	7,566	151,476	143,909	89,33	61,92	22,476	14,909	29,86	768
TK 56	129	7,442	151,41	143,969	88,6	60,99	22,41	14,969	32,65	803
TK 57	129	7,373	151,375	144,001	87,71	60,64	22,375	15,001	36,11	836
TK 58	128	7,342	151,358	144,016	86,4	60,2	23,358	16,016	41,24	869
TK 59	128	7,333	151,354	144,021	83,9	59,86	23,354	16,021	51,12	902
Y6	131	12	153,805	141,805	93,29	61,97	22,805	10,805	8,57	295
TK 30	130	11,331	153,449	142,117	93,07	61,84	23,449	12,117	9,67	331
Y7	130	11,152	153,353	142,201	93,01	61,81	23,353	12,201	9,98	341
TK 31	130	11,151	153,353	142,201	88,24	59,47	23,353	12,201	34,19	371
Y8	130	10,157	152,824	142,667	92,63	62,14	22,824	12,667	11,91	401
TK 32	129	9,564	152,508	142,945	92,36	61,95	23,508	13,945	13,28	441
TK 33	128	9,089	152,256	143,167	92,11	61,85	24,256	15,167	14,53	476
TK 34	129	7,837	151,591	143,753	91,39	62	22,591	14,753	18,24	576
TK 35	129	7,767	151,553	143,786	89,59	63,49	22,553	14,786	27,47	646
TK 36	129	7,759	151,549	143,79	87,75	63,14	22,549	14,79	36,92	681
Y9	130	6,005	150,613	144,608	88,28	61,35	20,613	14,608	27,99	761
TK 38	130	5,233	150,213	144,98	88,34	62,9	20,213	14,98	30,44	826

Y10	130	4,992	150,086	145,094	88	62,85	20,086	15,094	31,4	846
TK 41	130	2,563	148,809	146,246	87,53	63,53	18,809	16,246	31,89	868
TK 39	130	4,978	150,079	145,1	87,14	61,97	20,079	15,1	33,82	860
Y11	129	7,469	151,396	143,926	90,76	61,97	22,396	14,926	21,44	636
Y2	129	17,096	156,514	139,418	94,63	63,41	27,514	10,418	1,83	55
TK 37	130	6,962	151,127	144,165	89,79	62,28	21,127	14,165	26,44	726
Y1	132	4,849	166,395	161,546	94,29	68,23	34,395	29,546	4,2	105

2.3. Гидравлический расчет тепловой сети от котельной по ул. Просвещения, 7.

2.3.1. 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 4,0 кгс/см², в обратном трубопроводе 3,0 кгс/см². Температура теплоносителя в подающем трубопроводе принята 65 °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 Школы по ул. Просвещения, 2 (рисунок 3.3.). Как видно из графика, располагаемый перепад давлений на вводе в здание составляет 2,113 м. в. с. Расходы теплоносителя по всем потребителям превышают расчетные значения. Суммарный расход теплоносителя на выводе котельной составляет 22,013 м³/ч.

2.2.2. 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 3,0 кгс/см². Температурный график тепловых сетей равен 95/70 °С. 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.

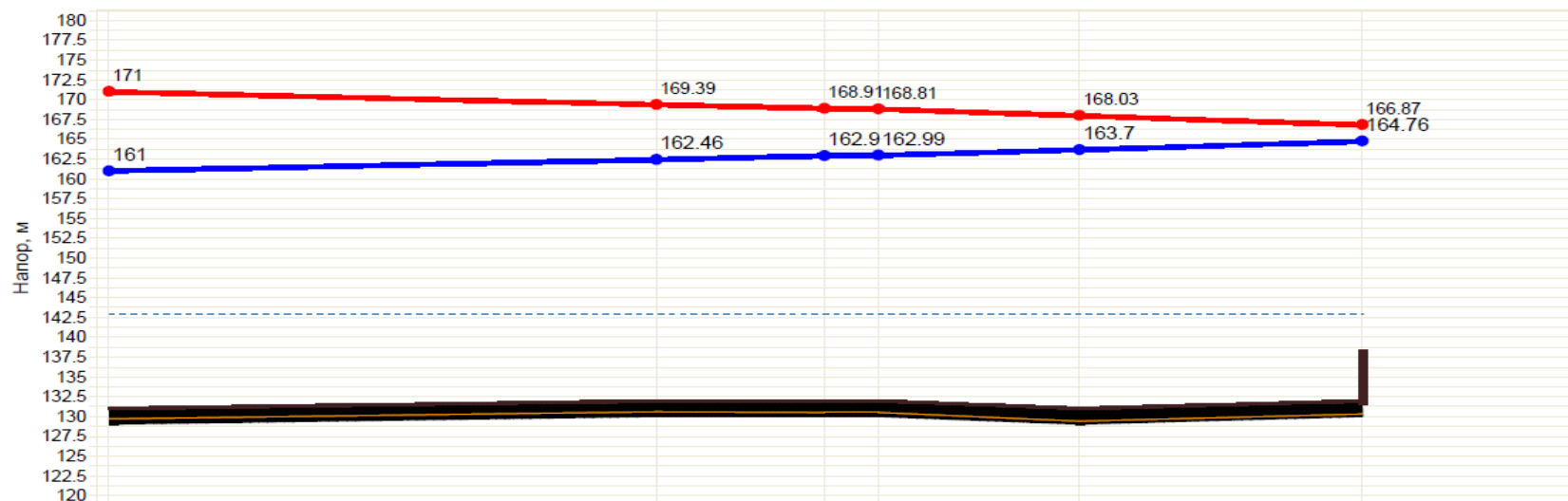
Требуемый минимальный располагаемый перепад давлений на выводе котельной составляет 6 м. в. с. Расходы теплоносителя по потребителям соответствуют расчетным значениям. По результатам расчета построен пьезометрический график в направлении от котельной по ул. Просвещения, 7 до здания школы по ул. Просвещения, 2. Пьезометрический график представлен в приложении 7. Как видно из графика, располагаемый перепад давлений на тепловом вводе в здание составляет 3,03 м. в. с. Этого достаточно для обеспечения циркуляции теплоносителя в системе отопления.

Результаты расчета по участкам тепловой сети представлены в таблице 3.3. Как видно из расчетов, удельные линейные гидравлические сопротивления участков тепловой сети не превышают величину 30 мм/м.

Располагаемые напоры в тепловых камерах изменяются от 4,082 до 5,13 м. в. с. Результаты гидравлического расчета по тепловым камерам представлены в таблице 3.4. Результаты расчета по потребителям тепловой сети представлены в приложении 8.

Вывод. Для обеспечения всех потребителей расчетным расходом теплоносителя, при температурном графике тепловых сетей 95/70 °С, минимальный располагаемый перепад давлений на выводе котельной по ул. Просвещения, 7 должен составлять 6 м. в. с. Удельные гидравлические сопротивления не превышают рекомендуемые значения.

Рисунок 3.3. Пьезометрический график в направлении от котельной до здания по ул. Просвещения, 2 (Школа) (поверочный расчет).



Наименование узла	Котельная Детский дом	У12	У1	У13	ТК 1	Просвещения 2 (Школа)
Геодезическая высота, м	131	132	132	132	131	132
Напор в обратном трубопроводе, м	161	162.463	162.8	162.992	163.699	164.76
Располагаемый напор, м	10	6.928	6.018	5.817	4.335	2.113
Длина участка, м	75	30	8	30	45	
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.1	0.069	0.069	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.61	0.476	0.105	0.775	1.162	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	1.463	0.433	0.096	0.707	1.061	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.799	0.686	0.626	0.694	0.694	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.796	-0.685	-0.626	-0.693	-0.693	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	16.509	12.203	10.14	19.86	19.858	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	15.003	11.112	9.261	18.128	18.129	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	22.0129	18.9232	17.24	9.1143	9.114	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-21.9333	-18.8727	-17.22	-9.1012	-9.1015	

Таблица 3.3. Результаты расчета по участкам тепловой сети от котельной по ул. Просвещения, 7.

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У14	Гараж	36	0,1	0,1	1,2167	-1,213	0,002	0,002	0,052	0,048	0,044	-0,044
У14	Просвещения 7 (Детский дом)	4	0,05	0,05	2,318	-2,3136	0,036	0,033	6,982	6,373	0,336	-0,336
У13	У14	28	0,1	0,1	3,5353	-3,5261	0,016	0,014	0,429	0,392	0,128	-0,128
У13	ТК 1	30	0,069	0,069	6,2707	-6,2576	0,367	0,335	9,409	8,58	0,478	-0,477
У1	У13	8	0,1	0,1	9,8061	-9,7835	0,034	0,031	3,283	2,994	0,356	-0,355
У12	У1	30	0,1	0,1	10,524	-10,4656	0,147	0,134	3,78	3,425	0,382	-0,38
У12	У2	48	0,1	0,1	1,2052	-1,1736	0,003	0,003	0,051	0,045	0,044	-0,043
Котельная Детский дом	У12	75	0,1	0,1	11,7306	-11,6378	0,458	0,413	4,695	4,233	0,426	-0,422
ТК 1	Просвещения 2 (Школа)	45	0,069	0,069	6,2704	-6,2578	0,55	0,502	9,408	8,581	0,478	-0,477
У2	Просвещения 11	9	0,05	0,05	0,3545	-0,3413	0,002	0,002	0,167	0,143	0,051	-0,05
У11	Гараж	4	0,04	0,04	1,216	-1,2137	0,032	0,029	6,206	5,666	0,276	-0,275
У2	Просвещения 15	64	0,1	0,1	0,8497	-0,8332	0,002	0,002	0,026	0,023	0,031	-0,03
У1	Просвещения 9	4	0,05	0,05	0,7174	-0,6827	0,004	0,003	0,674	0,562	0,104	-0,099

Таблица 3.4. Результаты гидравлического расчета по тепловым камерам от котельной по ул. Просвещения, 7.

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
У2	131	5,124	166,539	161,415	90,66	60,26	35,539	30,415	21,02	123
ТК 1	131	4,082	165,994	161,912	93,85	68,36	34,994	30,912	5,6	143
У11	130	4,749	166,343	161,594	92,77	68,11	36,343	31,594	21,62	177
У12	132	5,13	166,542	161,413	94,4	67,2	34,542	29,413	2,9	75
У13	132	4,783	166,361	161,577	94,25	68,21	34,361	29,577	4,57	113
У14	131	4,753	166,345	161,592	93,94	68,47	35,345	30,592	8,17	141

2.4. Гидравлический расчет тепловой сети от котельной ОАО «Гравиметрическая экспедиция №3» по ул. Береговая, 20.

2.2.1. 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 3,9 кгс/см², в обратном трубопроводе 2,5 кгс/см². Температура теплоносителя в подающем трубопроводе принята 65 °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. Ворошилова, 1 (рисунок 3.4.). Как видно из графика, располагаемый перепад давлений на вводе в здание составляет 0,049 м. в. с. Расходы теплоносителя по потребителям не соответствуют расчетным значениям. Ближние к котельной потребители получают «избыток» тепла, дальние – «недогрев». Суммарный расход теплоносителя на выводе котельной составляет 43,47 м³/ч.

2.2.2. 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 кгс/см². Температурный график тепловых сетей равен 95/70 °С. 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 46 м. в. с. Расходы теплоносителя по потребителям соответствуют расчетным значениям. По результатам расчета построен пьезометрический график в направлении от котельной ОАО «ГМЭ №3» до здания по ул. Ворошилова, 22. Пьезометрический график представлен в приложении 9. Как видно из графика, располагаемый перепад давлений на тепловом вводе в здание составляет 3,0 м. в. с. Этого достаточно для обеспечения циркуляции теплоносителя в системе отопления.

Результаты расчета по участкам тепловой сети представлены в таблице 3.5. Как видно из расчетов, удельные линейные гидравлические сопротивления отдельных участков тепловой сети превышают величину 30 мм/м:

У8 – У6 – 195,566 мм/м;

У5 – Гараж и мастерские – 128,381 мм/м;

П125/100 – ТК3 – 115,119 мм/м;

У2 – Геофизическая 6 – 52,588 мм/м;

У6 – Ворошилова, 22 – 49,613 мм/м;

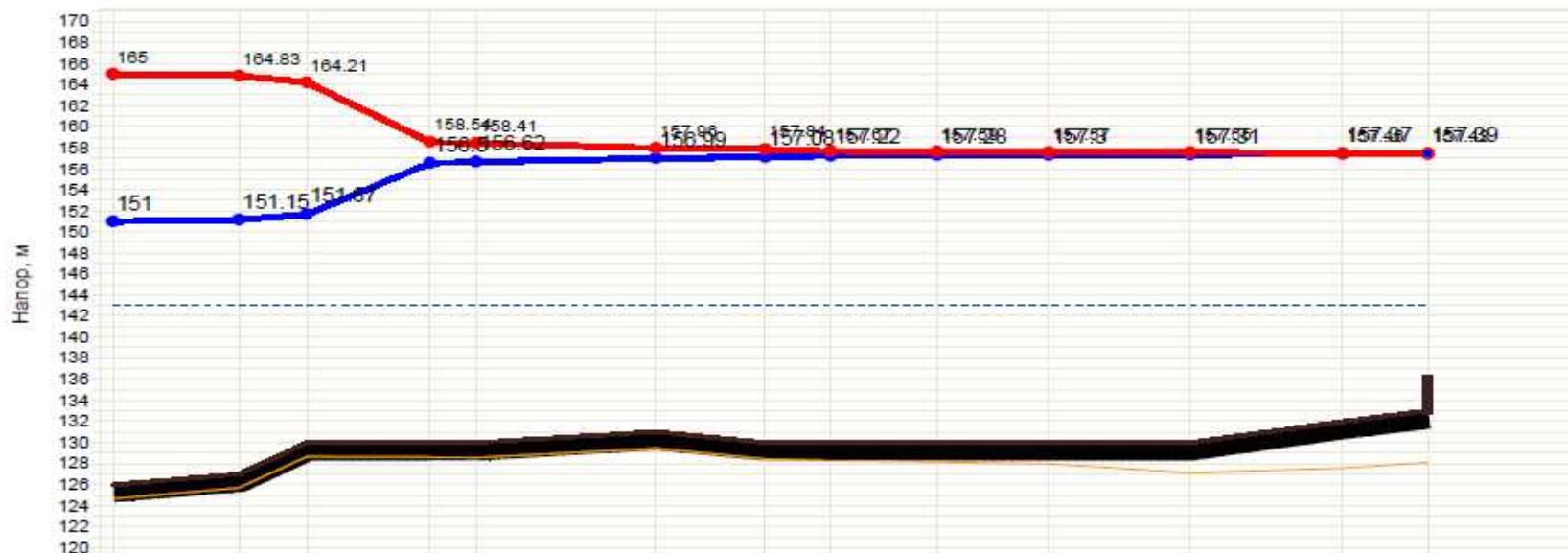
ТК1 – П125/100 – 35,689 мм/м;

У9 – ТК20 – 34,414 мм/м.

Располагаемые напоры в тепловых камерах изменяются от 6,871 до 45,406 м. в. с. Результаты гидравлического расчета по тепловым камерам представлены в таблице 3.6. Результаты расчета по потребителям тепловой сети представлены в приложении 10.

Вывод. Для обеспечения всех потребителей расчетным расходом теплоносителя, при температурном графике тепловых сетей 95/70 °С, минимальный располагаемый перепад давлений на выводе котельной по ул. Береговая, 20 должен составлять 46 м. в. с. На некоторых участках тепловой сети удельные гидравлические сопротивления превышают рекомендуемые значения. Общая протяженность данных участков в двухтрубном исчислении 186 м. При этом на участке П125/100 – ТКЗ протяженностью 85 м в двухтрубном исчислении, полные гидравлические потери составляют 23,82 м. в. с. При замене данного участка на больший диаметр, располагаемый перепад на выводе котельной можно снизить до 30 м. в. с.

Рисунок 3.4. Пьезометрический график в направлении от котельной до здания по ул. Ворошилова, 22 (поверочный расчет)



Наименование узла	Котельная ГМ	ТК 1	П 125/100	ТК 3	ТК 4	ТК 5	ТК 14	ТК 15	ТК 16	ТК 17	ТК 21	ТК 22	Ворошилова 1
Геодезическая высота, м	126	127	130	130	130	131	130	130	130	130	130	132	133
Напор в обратном трубопроводе, м	151	151.14	151.674	156.156	156.815	156.991	157.08	157.217	157.276	157.298	157.307	157.372	157.39
Располагаемый напор, м	14	13.886	12.537	2.04	1.795	0.968	0.761	0.453	0.317	0.267	0.246	0.084	0.049
Длина участка, м	17	30	85	18	70	21	50	40	32	58	62	18	
Диаметр участка, м	0.15	0.125	0.1	0.12	0.125	0.1	0.1	0.1	0.1	0.082	0.04	0.033	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.169	0.62	5.667	0.13	0.451	0.116	0.173	0.077	0.028	0.013	0.097	0.021	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.145	0.529	4.829	0.11	0.376	0.091	0.135	0.059	0.022	0.009	0.065	0.014	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	0.701	0.901	1.408	0.53	0.503	0.404	0.321	0.238	0.16	0.07	0.121	0.093	
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-0.678	-0.869	-1.359	-0.51	-0.48	-0.375	-0.296	-0.218	-0.147	-0.063	-0.103	-0.077	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	7.662	15.902	51.283	5.70	4.957	4.242	2.669	1.478	0.67	0.166	1.199	0.909	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	6.665	13.554	43.703	4.78	4.133	3.34	2.078	1.132	0.52	0.122	0.806	0.58	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	43.4695	38.812	38.8112	23.2	21.6576	11.1496	8.84	6.5743	4.4189	1.3007	0.5329	0.2796	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-42.0523	-37.452	-37.4534	-22.2	-20.6639	-10.3352	-8.147	-6.0072	-4.0625	-1.1604	-0.4551	-0.2324	

Таблица 3.5. Результаты расчета по участкам тепловой сети от котельной ОАО «ГМЭ №3»

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ТК 12	Октябрьская 6	15	0,033	0,033	0,595	-0,5689	0,08	0,067	4,087	3,428	0,198	-0,189
ТК 12	Октябрьская 4	13	0,033	0,033	0,5149	-0,493	0,052	0,044	3,063	2,579	0,172	-0,164
ТК 12	Октябрьская 1 (Дет.сад)	20	0,04	0,04	1,7481	-1,7447	0,333	0,304	12,806	11,684	0,396	-0,396
ТК 12	Октябрьская 3	15	0,033	0,033	0,709	-0,6827	0,113	0,096	5,797	4,929	0,236	-0,227
ТК 12	ТК 13	45	0,069	0,069	1,3768	-1,3649	0,027	0,024	0,458	0,414	0,105	-0,104
ТК 13	Береговая 4	20	0,033	0,033	0,6544	-0,6447	0,128	0,114	4,94	4,398	0,218	-0,215
ТК 13	Береговая 2 (Муз. школа)	15	0,04	0,04	0,722	-0,7206	0,043	0,039	2,195	2,007	0,164	-0,163
ТК 12	Октябрьская 2	60	0,05	0,05	1,978	-1,8961	0,397	0,334	5,088	4,286	0,287	-0,275
ТК 3	Склад 1	27	0,069	0,069	3,6102	-3,603	0,11	0,1	3,125	2,853	0,275	-0,275
ТК 3	ТК 4	18	0,125	0,125	41,1082	-40,1117	0,417	0,364	17,837	15,544	0,954	-0,931
ТК 4	Пожарный бокс	3	0,069	0,069	0,494	-0,493	0	0	0,06	0,056	0,038	-0,038
ТК 4	Столовая	20	0,04	0,04	0,7221	-0,7206	0,057	0,052	2,195	2,006	0,164	-0,163
ТК 4	ТК 5	70	0,125	0,125	39,8916	-38,8986	1,529	1,33	16,798	14,619	0,926	-0,903
ТК 5	У4	24	0,1	0,1	4,8267	-4,8162	0,025	0,023	0,798	0,729	0,175	-0,175
ТК 5	Геофизическая 11 (Магазин)	3	0,069	0,069	1,026	-1,024	0,001	0,001	0,255	0,234	0,078	-0,078
ТК 5	ТК 6	30	0,125	0,125	9,4513	-9,2886	0,037	0,033	0,947	0,839	0,219	-0,216
ТК 6	У5	46	0,1	0,1	7,4744	-7,3172	0,114	0,1	1,909	1,678	0,271	-0,265

TK 5	TK 14	21	0,1	0,1	24,5854	-23,7719	0,562	0,481	20,59	17,62	0,892	-0,862
TK 15	Геофизическая 9	8	0,04	0,04	2,0039	-1,9343	0,175	0,149	16,82	14,355	0,454	-0,439
TK 15	Геофизическая 8	14	0,04	0,04	2,102	-2,0481	0,337	0,293	18,506	16,09	0,477	-0,464
TK 15	TK 16	40	0,1	0,1	16,4729	-15,9058	0,481	0,411	9,25	7,897	0,598	-0,577
TK 16	Геофизическая 7	8	0,033	0,033	0,6056	-0,5689	0,044	0,036	4,234	3,428	0,202	-0,189
TK 16	У2	20	0,082	0,082	4,4763	-4,3039	0,051	0,043	1,942	1,647	0,241	-0,232
TK 20	Ворошилова 7	10	0,033	0,033	0,5909	-0,5689	0,052	0,045	4,03	3,428	0,197	-0,189
TK 20	Ворошилова 9	6	0,033	0,033	1,1395	-1,0999	0,117	0,099	14,942	12,754	0,38	-0,366
У9	TK20	10	0,033	0,033	1,7304	-1,6688	0,447	0,381	34,414	29,308	0,576	-0,556
TK 16	TK 17	32	0,1	0,1	11,3902	-11,0338	0,184	0,158	4,427	3,806	0,413	-0,4
TK 17	Геофизическая 5	8	0,033	0,033	0,6201	-0,6068	0,046	0,041	4,438	3,898	0,207	-0,202
TK 17	Геофизическая 4	20	0,033	0,033	0,722	-0,7206	0,156	0,143	6,011	5,489	0,241	-0,24
TK 17	TK 21	58	0,082	0,082	3,7045	-3,5642	0,1	0,085	1,332	1,131	0,2	-0,192
TK 21	Ворошилова 5	8	0,033	0,033	1,1011	-1,062	0,145	0,124	13,953	11,892	0,367	-0,354
TK 21	Ворошилова 7*	10	0,033	0,033	0,5909	-0,5689	0,052	0,045	4,03	3,428	0,197	-0,189
TK 21	TK 22	62	0,04	0,04	2,0118	-1,9341	1,366	1,157	16,953	14,352	0,456	-0,438
TK 22	Ворошилова 3	4	0,033	0,033	0,8646	-0,8344	0,045	0,038	8,61	7,352	0,288	-0,278
TK 22	Ворошилова 1	18	0,033	0,033	1,147	-1,0999	0,354	0,298	15,139	12,754	0,382	-0,366
TK 17	TK 18	38	0,082	0,082	6,3429	-6,1428	0,192	0,165	3,894	3,347	0,342	-0,331
TK 18	Геофизическая 3	8	0,033	0,033	0,6324	-0,6068	0,048	0,041	4,615	3,898	0,211	-0,202
TK 18	Геофизическая 2	20	0,033	0,033	0,7498	-0,7206	0,168	0,143	6,48	5,489	0,25	-0,24
TK 18	TK 19	54	0,082	0,082	4,9603	-4,8159	0,167	0,145	2,384	2,06	0,268	-0,26
TK 19	Геофизическая 1а	16	0,05	0,05	1,4955	-1,4412	0,061	0,052	2,913	2,481	0,217	-0,209

ТК 19	Геофизическая 1 Б	38	0,05	0,05	1,8681	-1,7824	0,224	0,187	4,539	3,789	0,271	-0,259
ТК 19	Геофизическая 1	4	0,04	0,04	1,596	-1,593	0,056	0,051	10,678	9,745	0,362	-0,361
ТК 14	ТК 23	102	0,069	0,069	4,0053	-3,885	0,51	0,44	3,844	3,315	0,305	-0,296
ТК 23	Ворошилова 11*	12	0,033	0,033	0,6057	-0,5879	0,066	0,057	4,234	3,659	0,202	-0,196
ТК 23	ТК 24	40	0,069	0,069	3,3986	-3,2981	0,144	0,124	2,77	2,392	0,259	-0,251
ТК 24	Ворошилова 10	10	0,033	0,033	1,0677	-1,024	0,171	0,144	13,121	11,06	0,356	-0,341
ТК 24	Ворошилова 12	10	0,033	0,033	0,5061	-0,493	0,038	0,034	2,96	2,579	0,169	-0,164
ТК 24	ТК 25	28	0,069	0,069	1,592	-1,5543	0,022	0,019	0,611	0,536	0,121	-0,118
ТК 25	Ворошилова 8	3	0,04	0,04	0,6965	-0,6827	0,008	0,007	2,043	1,802	0,158	-0,155
ТК 25	ТК 26	21	0,069	0,069	0,8953	-0,8719	0,005	0,005	0,195	0,17	0,068	-0,066
ТК 26	Ворошилова 6	3	0,04	0,04	0,3883	-0,3793	0,002	0,002	0,639	0,561	0,088	-0,086
ТК 26	ТК 27	26	0,069	0,069	0,5067	-0,4928	0,002	0,002	0,063	0,056	0,039	-0,038
ТК 27	Ворошилова 4	3	0,04	0,04	0,5065	-0,4931	0,004	0,004	1,084	0,944	0,115	-0,112
У4	Склад 2	27	0,069	0,069	3,6102	-3,603	0,11	0,1	3,125	2,853	0,275	-0,275
ТК 6	Геофизическая 10 (Адм.здание)	5	0,04	0,04	1,976	-1,9723	0,106	0,097	16,357	14,924	0,448	-0,447
У2	Геофизическая 6	8	0,033	0,033	2,1395	-2,0481	0,547	0,459	52,588	44,118	0,713	-0,682
У6	Ворошилова 15	34	0,033	0,033	0,2281	-0,2275	0,027	0,025	0,607	0,556	0,076	-0,076
У6	Ворошилова 13	7	0,033	0,033	0,456	-0,4551	0,022	0,02	2,405	2,199	0,152	-0,152
У6	Ворошилова 22	33	0,04	0,04	3,4436	-3,2996	2,128	1,789	49,613	41,699	0,781	-0,748
У5	Гараж и мастерские	3	0,033	0,033	3,344	-3,3377	0,501	0,456	128,381	117,048	1,114	-1,112
У4	Гараж 1	3	0,033	0,033	1,216	-1,2137	0,066	0,061	17,011	15,523	0,405	-0,404
У3	ТК 1	53	0,1	0,1	0,8438	-0,7948	0,002	0,001	0,025	0,021	0,031	-0,029

У3	Просвещени я 1	6	0,04	0,04	0,3545	-0,3413	0,004	0,004	0,533	0,456	0,08	-0,077
У10	У3	32	0,1	0,1	0,4883	-0,4545	0	0	0,009	0,007	0,018	-0,016
ТК 24	У7	100	0,05	0,05	0,2324	-0,2271	0,009	0,008	0,073	0,064	0,034	-0,033
У7	Солнечный переулок 3	3	0,04	0,04	0,232	-0,2276	0,001	0,001	0,23	0,205	0,053	-0,052
ТК 7	ТК 8	68	0,069	0,069	1,1694	-1,1372	0,029	0,025	0,331	0,288	0,089	-0,087
ТК 7	Октябрьская 12	16	0,033	0,033	0,5825	-0,5689	0,081	0,071	3,918	3,428	0,194	-0,189
ТК 3	Октябрьская 11	28	0,033	0,033	0,5444	-0,5309	0,125	0,109	3,423	2,988	0,181	-0,177
ТК 3	Октябрьская 9 а	29	0,033	0,033	0,2702	-0,2654	0,032	0,028	0,849	0,754	0,09	-0,088
ТК 3	ТК 7	75	0,1	0,1	12,3284	-12,0177	0,506	0,44	5,185	4,513	0,447	-0,436
ТК 3	Октябрьская 13	24	0,033	0,033	0,5107	-0,493	0,094	0,08	3,014	2,578	0,17	-0,164
ТК 3	Октябрьская 15	24	0,033	0,033	0,5992	-0,5689	0,129	0,107	4,145	3,428	0,2	-0,189
ТК 1	П 125/100	30	0,125	0,125	58,1593	-56,7917	1,392	1,215	35,689	31,141	1,35	-1,318
ТК 2	Береговая 14	50	0,04	0,04	0,515	-0,4929	0,073	0,061	1,12	0,944	0,117	-0,112
ТК 1	ТК 2	15	0,15	0,15	0,5156	-0,4923	0	0	0,001	0,001	0,008	-0,008
Котельная ГМЭ №3	ТК 1	17	0,15	0,15	59,5195	-58,078	0,317	0,277	14,358	12,513	0,96	-0,936
У7	Ворошилова , 15	7	0,033	0,033	0,228	-0,2276	0,006	0,005	0,606	0,556	0,076	-0,076
У8	У6	17	0,033	0,033	4,1277	-3,9822	4,322	3,681	195,566	166,564	1,375	-1,326
У5	У8	93	0,1	0,1	4,1295	-3,9804	0,071	0,06	0,585	0,499	0,15	-0,144
У2	У9	37	0,082	0,082	2,3366	-2,2561	0,026	0,022	0,532	0,456	0,126	-0,122
У9	Ворошилова 11	10	0,033	0,033	0,6057	-0,5879	0,055	0,048	4,234	3,659	0,202	-0,196
П 125/100	ТК 3	85	0,1	0,1	58,1584	-56,7926	12,721	11,099	115,119	100,44	2,11	-2,06
У10	Просвещени я 3	6	0,04	0,04	0,4877	-0,4551	0,008	0,006	1,005	0,805	0,111	-0,103
ТК 14	ТК 15	50	0,1	0,1	20,5798	-19,8872	0,938	0,802	14,431	12,337	0,747	-0,721
ТК 11	ТК 12	38	0,082	0,082	6,9223	-6,7498	0,229	0,2	4,636	4,039	0,373	-0,364
ТК 11	Октябрьская 8	8	0,033	0,033	0,46	-0,4551	0,025	0,023	2,447	2,199	0,153	-0,152

ТК 11	Октябрьская 5	17	0,033	0,033	0,5784	-0,5689	0,085	0,076	3,862	3,428	0,193	-0,189
ТК 9	ТК 11	11	0,082	0,082	7,9608	-7,7736	0,088	0,077	6,129	5,353	0,429	-0,419
ТК 29	Береговая 6	16	0,033	0,033	0,5404	-0,531	0,07	0,062	3,373	2,988	0,18	-0,177
ТК 29	Береговая 8	12	0,033	0,033	0,5232	-0,493	0,049	0,04	3,163	2,579	0,174	-0,164
ТК 9	ТК 29	68	0,069	0,069	1,0642	-1,0234	0,024	0,021	0,275	0,234	0,081	-0,078
ТК 10	ТК 9	14	0,082	0,082	9,0251	-8,7968	0,143	0,125	7,874	6,851	0,487	-0,475
ТК 10	Октябрьская 10	8	0,033	0,033	0,266	-0,2655	0,009	0,008	0,823	0,755	0,089	-0,088
ТК 10	Октябрьская 7	17	0,033	0,033	0,4685	-0,4551	0,056	0,049	2,539	2,199	0,156	-0,152
ТК 7	ТК 10	56	0,082	0,082	9,7604	-9,5167	0,67	0,584	9,208	8,016	0,527	-0,513
ТК 8	Береговая 10	12	0,033	0,033	0,5441	-0,531	0,053	0,047	3,42	2,988	0,181	-0,177
ТК 8	Береговая 12	15	0,033	0,033	0,6247	-0,6068	0,088	0,076	4,503	3,898	0,208	-0,202

Таблица 3.6. Результаты гидравлического расчета по тепловым камерам от котельной по ул. Береговая, 20.

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ТК 5	131	15,34	180,624	165,284	94,48	66,25	49,624	34,284	2,88	220
ТК 6	131	15,271	180,587	165,316	94,11	67,18	49,587	34,316	5,13	250
ТК 15	130	12,557	179,124	166,567	94,12	66,4	49,124	36,567	4,37	291
ТК 16	130	11,666	178,643	166,977	93,85	65,91	48,643	36,977	5,47	331
ТК 20	130	10,697	178,12	167,423	91,42	66,41	48,12	37,423	11,97	398
ТК 17	130	11,323	178,459	167,136	93,55	65,58	48,459	37,136	6,75	363
ТК 21	130	11,138	178,359	167,221	91,98	65,06	48,359	37,221	11,54	421
ТК 22	132	8,614	176,992	168,378	89,32	64,63	44,992	36,378	13,78	483
ТК 18	130	10,966	178,267	167,301	92,95	66,11	48,267	37,301	8,58	401
ТК 19	133	10,654	178,099	167,446	91,87	66,35	45,099	34,446	11,91	455

TK 23	130	13,348	179,552	166,204	91,89	61,38	49,552	36,204	8,78	343
TK 24	130	13,08	179,408	166,329	90,77	60,98	49,408	36,329	11,33	383
TK 25	130	13,038	179,386	166,348	89,11	61,72	49,386	36,348	15,14	411
TK 26	130	13,028	179,381	166,353	86,94	60	49,381	36,353	20,24	432
TK 27	131	13,024	179,379	166,355	82,32	59,43	48,379	35,355	31,41	458
Y4	131	15,293	180,599	165,306	93,93	68,86	49,599	34,306	5,14	244
Y5	130	15,056	180,473	165,417	93,44	66,89	50,473	35,417	7,93	296
Y2	130	11,572	178,593	167,02	93,41	66,96	48,593	37,02	6,84	351
Y6	129	6,922	176,08	169,158	92,26	66,09	47,08	40,158	18,37	406
Y3	130	45,403	196,681	151,278	88	61,84	66,681	21,278	28,88	70
Y7	128	13,062	179,399	166,337	54,12	36,79	51,399	38,337	60,85	483
TK 8	126	17,98	182,035	164,055	88,38	62,95	56,035	38,055	16,69	275
TK 7	129	18,035	182,065	164,03	94,07	64,15	53,065	35,03	4,08	207
Y7	129	6,871	176,054	169,183	81,74	57,3	47,054	40,183	25,78	440
Y8	129	14,925	180,402	165,477	92,55	65,98	51,402	36,477	18,17	389
Y9	130	11,525	178,567	167,042	91,83	66,23	48,567	37,042	11,68	388
П 125/100	130	42,8	195,291	152,491	94,9	65,83	65,291	22,491	0,66	47
TK 3	130	18,981	182,57	163,59	94,74	65,89	52,57	33,59	1,32	132
Y10	130	45,402	196,681	151,278	85,59	62,1	66,681	21,278	58,81	102
TK 2	127	45,406	196,683	151,277	91,06	57,42	69,683	24,277	30,05	32
TK 1	127	45,406	196,683	151,277	94,96	65,64	69,683	24,277	0,29	17
TK 14	130	14,297	180,062	165,765	94,39	65,35	50,062	35,765	3,27	241
TK 4	130	18,199	182,153	163,953	94,69	66,22	52,153	33,953	1,63	150
TK 13	128	15,869	180,908	165,038	89,5	63,45	52,908	37,038	15,5	371
TK 12	130	15,92	180,934	165,014	92,65	65,3	50,934	35,014	8,41	326
TK 11	129	16,349	181,163	164,814	93,2	65,29	52,163	35,814	6,73	288
TK 29	127	16,468	181,227	164,759	87,14	61,73	54,227	37,759	20,17	345
TK 9	129	16,513	181,251	164,738	93,33	64,58	52,251	35,738	6,31	277
TK 10	129	16,781	181,394	164,613	93,49	64,63	52,394	35,613	5,84	263

2.5. Наладочный расчет тепловых сетей (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 (по закрытой схеме).

Давление сетевой воды в обратных трубопроводах на выводах котельных принято в соответствии с текущими параметрами: котельная по ул. Туполева, 25 - 1,0 кгс/см²; котельная по ул. Просвещения, 7 - 3,0 кгс/см²; котельная ГМЭ №3 - 2,5 кгс/см². Температурный график тепловых сетей равен 95/70 °С. 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 выводах котельных составляют: котельная по ул. Туполева, 25 - 20 м. в. с.; котельная по ул. Просвещения, 7 - 7 м. в. с.; ГМЭ №3 - 50 м. в. с. Расходы теплоносителя по потребителям соответствуют расчетным значениям. По результатам расчета построены пьезометрические графики в направлениях: от котельной по ул. Туполева, 25 до здания по ул. Клубная, 4 (СДК); от котельной по ул. Просвещения, 7 до здания по ул. Просвещения, 2 (Школа); от котельной ГМЭ №3 до здания по ул. Ворошилова, 22. Пьезометрические графики представлены на рисунках 3.5 - 3.7. Располагаемый перепад давлений на тепловых вводах в здания составляют: здание по ул. Клубная, 4 (СДК) - 3,35 м. в. с.; здание по ул. Просвещения, 2 (Школа) - 3,01 м. в. с.; здание по ул. Ворошилова, 22 - 2,82 м. в. с.

По результатам расчета удельные линейные гидравлические сопротивления отдельных участков тепловой сети превышают величину 30 мм/м. Перечень участков представлен в таблице 3.7.

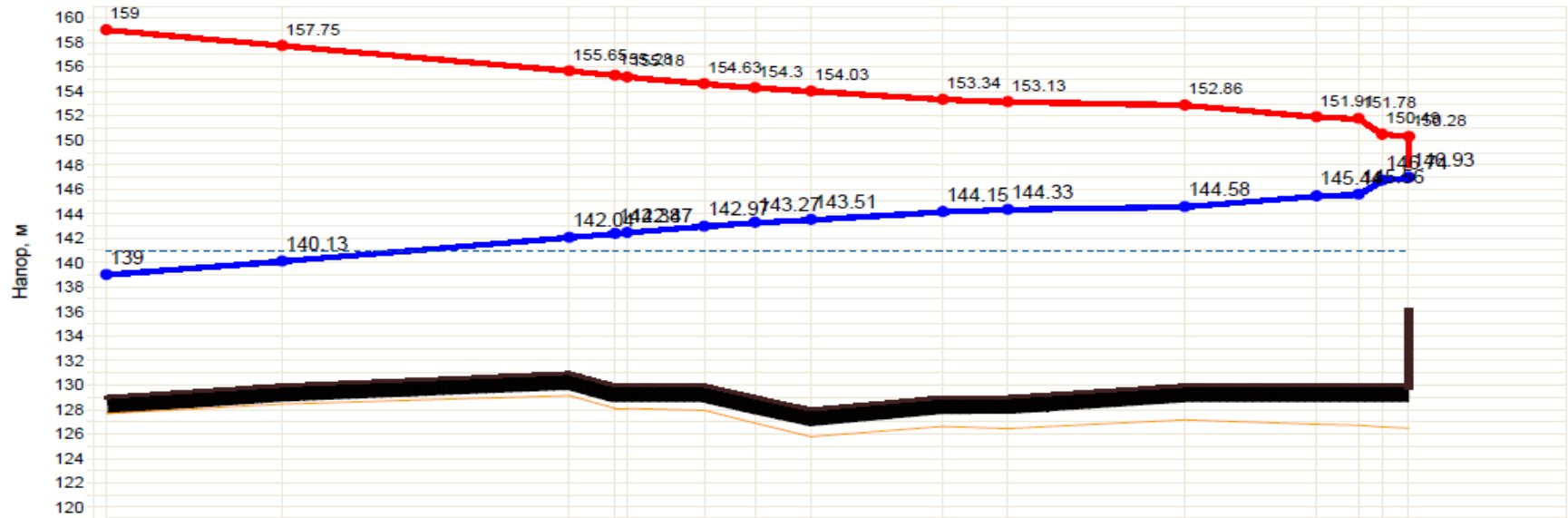
Вывод. При переходе на закрытую схему системы теплоснабжения, минимальные располагаемые напоры на выводах котельных должны составлять: котельная по ул. Туполева, 25 - 20 м. в. с.; котельная по ул. Просвещения, 7 - 6 м. в. с.; котельная ГМЭ №3 - 50 м. в. с.

На некоторых участках тепловой сети удельные гидравлические сопротивления превышают рекомендуемые значения. Общая протяженность данных участков в однострубно исполнении 1,356 км, в том числе от котельной по ул. Туполева, 25 - 0,364 м; от котельной ГМЭ №3 - 0,992 м. При замене данных участков располагаемый перепад на выводе котельной можно снизить до: котельная по ул. Туполева, 25 - 40 м. в. с.; котельная ГМЭ №3 - 17 м. в. с.

На протяженных участках тепловой сети от котельной по ул. Туполева, 25 большие суммарные гидравлические потери, при этом удельные линейные гидравлические потери на этом участке не превышают рекомендуемые 30 мм/м. На участке от котельной до У6 условным диаметром 100 мм и протяженностью 295 м в двухтрубном исчислении суммарные гидравлические потери составляют 18,37 м. в. с. На участке от котельной до ТК41 условным диаметром 133 мм и протяженностью 262 м суммарные гидравлические потери составляют 12,28 м. в. с. При капитальном ремонте тепловых сетей можно заменить данные участки тепловой сети на диаметр 150 мм. При этом можно будет снизить минимальный располагаемый перепад на выводе котельной до 25 м. в. с.

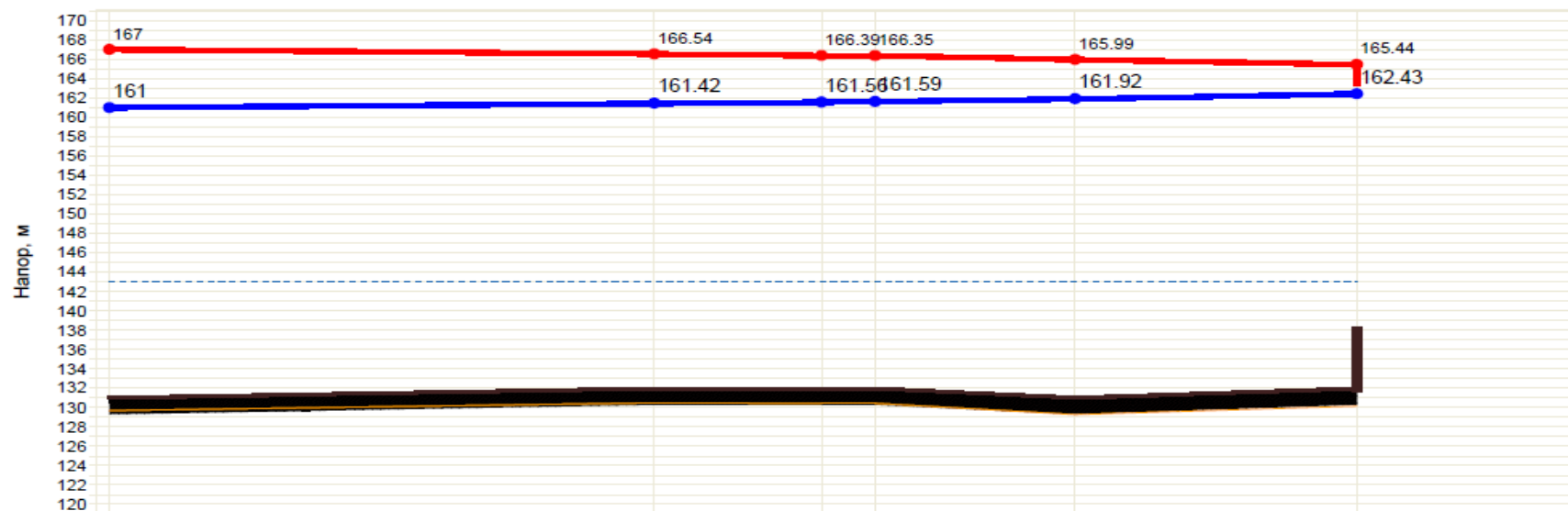
При переходе на закрытую схему системы теплоснабжения, необходимо скорректировать перечень потребителей с тепловыми нагрузками на горячее водоснабжение. После уточнения тепловых нагрузок провести дополнительный гидравлический расчет тепловой сети.

Рисунок 3.5. Пьезометрический график в направлении от котельной по ул. Туполева, 25 до здания по ул. Клубная, 4 (СДК) (наладочный расчет при закрытой схеме теплоснабжения).



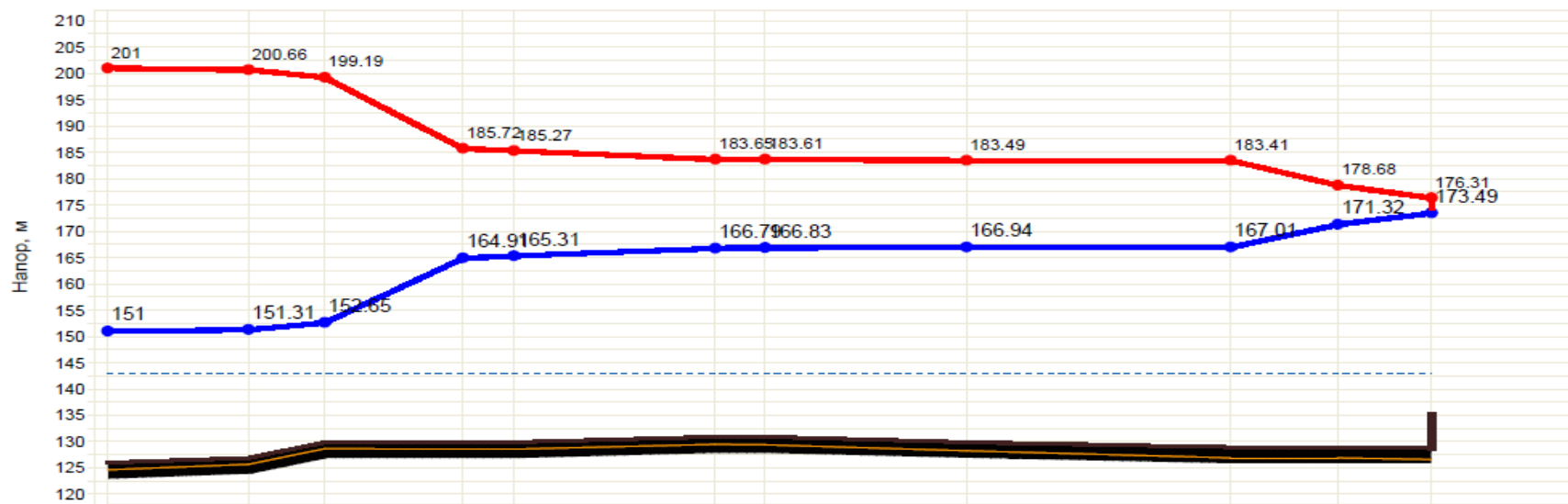
Наименование узла	Котельная, ул. Туполева, 25	УЗ	У6	У7	У8	ТК 32	ТК 33	ТК 34	У11	ТК 37	ТК 3 У	ТК Клубная 4 (СДК)	
Геодезическая высота, м	129	130	131	130	130	129	128	129	129	130	130	131	130
Напор в обратном трубопроводе, м	139	140.133	142.04	142.471	142.9	143.27	143.514	144.14	144.331	144.584	145.14	146.93	
Располагаемый напор, м	20	17.618	13.6	12.708	11.65	11.02	10.517	9.19	8.804	8.272	6.47	6.3	3.35
Длина участка, м	110	185	36	60	40	35	100	60	90	100	20	22	15
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.069	0.06	0.0	0.0
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.248	2.099	0.37	0.554	0.329	0.264	0.695	0.202	0.278	0.941	0.13	1.0	0.2
Потери напора в обратном трубопроводе, м	1.133	1.906	0.34	0.503	0.299	0.24	0.633	0.184	0.254	0.858	0.11	1.0	0.1
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	0.58	0.58	0.55	0.523	0.494	0.473	0.454	0.316	0.303	0.419	0.34	0.0	0.4
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-0.578	-0.578	-0.55	-0.522	-0.49	-0.472	-0.453	-0.315	-0.302	-0.418	-0.34	-0.0	-0.0
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	8.729	8.727	7.99	7.097	6.332	5.805	5.348	2.59	2.379	7.239	5.03	4.5	10
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	7.925	7.927	7.26	6.454	5.759	5.281	4.866	2.359	2.168	6.599	4.59	4.1	9.6
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	16.0018	15.9997	15.3	14.427	13.62	13.04	12.5208	8.7082	8.3451	5.4995	4.58	3.0	2.8
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-15.9342	-15.9364	-15.2	-14.377	-13.5	-13.00	-12.4797	-8.6824	-8.3223	-5.4862	-4.5	-3.0	-2.0

Рисунок 3.6. Пьезометрический график в направлении от котельной по ул. Просвещения, 7 до здания по ул. Просвещения, 2 (Школа) (наладочный расчет при закрытой схеме теплоснабжения).



Наименование узла	Котельная Детский дом	У12	У1	У13	ТК 1	Просвещения 2 (Школа)
Геодезическая высота, м	131	132	132	132	131	132
Напор в обратном трубопроводе, м	161	161.423	161.5	161.589	161.924	162.426
Располагаемый напор, м	6	5.113	4.829	4.764	4.062	3.01
Длина участка, м	75	30	8	30	45	
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.1	0.069	0.069	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.464	0.149	0.034	0.367	0.55	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.423	0.136	0.031	0.335	0.502	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.428	0.383	0.356	0.478	0.478	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.427	-0.383	-0.356	-0.477	-0.477	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	4.761	3.814	3.283	9.409	9.408	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	4.335	3.477	2.994	8.58	8.581	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	11.8123	10.5707	9.806	6.2707	6.2704	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-11.7776	-10.5455	-9.783	-6.2576	-6.2578	

Рисунок 3.7. Пьезометрический график в направлении от котельной ГМЭ №3 до здания по ул. Ворошилова, 22 (наладочный расчет при закрытой схеме теплоснабжения).



Наименование узла	Котельная ГМЭ	TK 1	П 125/100	TK 3	TK 4	TK 5	TK 6	У5	У8	У6	Ворошилова 22
Геодезическая высота, м	126	127	130	130	130	131	131	130	129	129	129
Напор в обратном трубопроводе, м	151	151.306	152.648	164.9	165.313	166.7	166.827	166.937	167.008	171.323	173.486
Располагаемый напор, м	50	49.357	46.541	20.80	19.961	16.85	16.782	16.553	16.405	7.355	2.82
Длина участка, м	17	30	85	18	70	30	46	93	17	33	
Диаметр участка, м	0.15	0.125	0.1	0.125	0.125	0.125	0.1	0.1	0.033	0.04	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.337	1.474	13.473	0.443	1.625	0.036	0.12	0.077	4.734	2.373	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.306	1.342	12.261	0.403	1.48	0.036	0.11	0.071	4.315	2.164	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.988	1.39	2.171	0.983	0.955	0.224	0.278	0.157	1.439	0.824	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.986	-1.386	-2.165	-0.98	-0.952	-0.22	-0.277	-0.156	-1.436	-0.823	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	15.232	37.799	121.925	18.93	17.861	0.986	2.009	0.641	214.222	55.31	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	13.863	34.403	110.96	17.23	16.261	0.896	1.832	0.585	195.248	50.431	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	61.3057	59.8545	59.8536	42.35	41.1349	9.643	7.6669	4.322	4.3202	3.6361	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-61.1354	-59.6934	-59.6943	-42.2	-41.027	-9.61	-7.6467	-4.3099	-4.3117	-3.6291	

Таблица 3.7. Перечень участков с удельными линейными гидравлическими сопротивлениями выше нормативных значений (закрытый ГВС).

Номер источника	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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Котельная по ул. Туполева, 25											
1	У10	ТК 41	22	0,04	0,04	3,2892	-3,2827	1,295	1,18	45,266	41,273
Котельная по ул. Береговая, 20											
3	У9	ТК20	10	0,033	0,033	1,8121	-1,8085	0,491	0,447	37,735	34,415
3	ТК 1	П 125/100	30	0,125	0,125	59,8545	-59,6934	1,474	1,342	37,799	34,403
3	У6	Ворошилова 22	33	0,04	0,04	3,6361	-3,6291	2,373	2,164	55,31	50,431
3	У2	Геофизическая 6	8	0,033	0,033	2,262	-2,2577	0,611	0,557	58,777	53,6
3	П 125/100	ТК 3	85	0,1	0,1	59,8536	-59,6943	13,473	12,261	121,925	110,96
3	У5	Гараж и мастерские	3	0,033	0,033	3,344	-3,3377	0,501	0,456	128,381	117,048
3	У8	У6	17	0,033	0,033	4,3202	-4,3117	4,734	4,315	214,222	195,248

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

Система теплоснабжения с. Есаулово является централизованной системой, объединяющей котельные, 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 котельных автоматически становятся проблемами тепловых сетей и потребителей, и наоборот. Так при неправильном подборе сетевых насосов, на тепловых выводах котельных 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 источниках 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. Котельные.

1. Несоответствие характеристик установленного на котельной оборудования расчетным величинам. Характеристики сетевых насосов на котельной по ул. Туполева, 25 К100-65-250 избыточны для тепловых сетей. В работе находится один насос. Так, напор сетевого насоса при расчетном расходе теплоносителя $54,389 \text{ м}^3/\text{ч}$ составляет 85 м. в. с. Значение напора сетевого насоса, с учетом сопротивления тепловых сетей и котлов, должно составлять 35-40 м. в. с. Марки сетевых насосов по котельной ул. Просвещения, 7 и ул. Береговая, 20 не предоставлены.

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

3. Котельные не оснащены 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 $65 \text{ }^\circ\text{C}$. Причина тому, отсутствие гидравлической балансировки тепловых сетей и сетевые насосы большой мощности.

3.2. Тепловые сети.

1. Не проведена наладка гидравлических режимов тепловых сетей. Расходы теплоносителя, поступающего в тепловые сети, согласно поверочного расчета не соответствуют расчетным значениям, и равны: котельная по ул. Туполева, 25 - $123,79 \text{ м}^3/\text{ч}$ (расчетное значение $54,389 \text{ м}^3/\text{ч}$); котельная по ул. Просвещения, 7 - $22,113 \text{ м}^3/\text{ч}$ (расчетное значение $11,758 \text{ м}^3/\text{ч}$); котельная ГМЭ №3 - $43,73 \text{ м}^3/\text{ч}$ (расчетное значение $59,658 \text{ м}^3/\text{ч}$). 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 концевые 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 208 м в двухтрубном исчислении. Фактически в настоящее время, без наладки тепловой сети, протяженность участков с увеличенным удельным линейным гидравлическим сопротивлением 0,327 км в двухтрубном исчислении. Основными причинами является: не проведение 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.

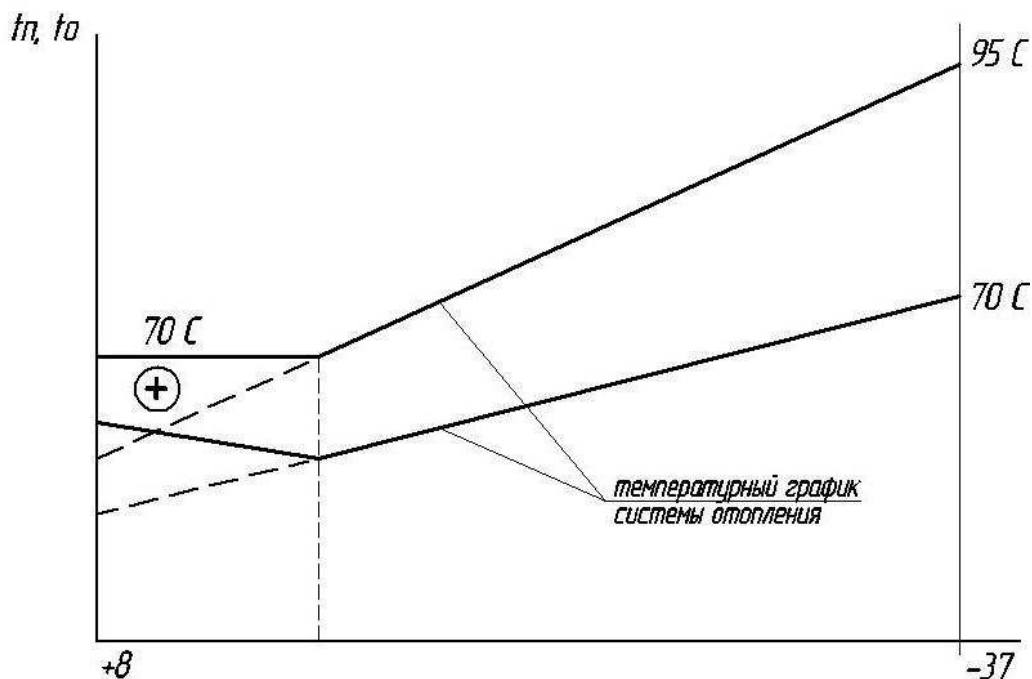
3. Частные проблемы существующих тепловых сетей. Отсутствуют контрольные точки в тепловых сетях для измерения температуры и давления теплоносителя. Запорная арматура в тепловых камерах недоступна для обслуживания. Тепловая изоляция тепловых сетей в плохом состоянии.

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 3.8. 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 3.8. 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 с Есаулово 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. Котельные.

1. Замена сетевых насосов. Выбор сетевых насосов должен производиться согласно гидравлическому расчету тепловой сети. В работе должен находиться 1 сетевой насос. Расходно-напорная характеристика сетевого насоса на котельной по ул. Туполева, 25: расход 60-65 м³/ч, напор 37-42 м. в. с., например насос FCE65-200/110 (11 кВт), Lowara.

Расходно-напорная характеристика сетевого насоса на котельной по ул. Просвещения, 7: расход 15-20 м³/ч, напор 20-25 м. в. с., например насос FCE40-160/22 (2,2 кВт), Lowara.

Расходно-напорная характеристика сетевого насоса на котельной ГМЭ №3: расход 70-75 м³/ч, напор 65-70 м. в. с., например насос FCE65-250/220 (22 кВт), Lowara. При замене участков тепловой сети на трубопроводы большего диаметра, напор сетевого насоса можно снизить до 45-50 м. в. с., например насос FCE65-250/150 (15 кВт), Lowara

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

2. Обустройство узлов учета отпущенной тепловой энергии и теплоносителя. Выполнить проекты узлов учета тепловой энергии и теплоносителя 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 согласованными проектами.

3. 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. Давление в обратном трубопроводе котельной по ул. Туполева, 25 со слов эксплуатационного персонала составляет 1,0 кгс/см² (10 м. в. с.). Давление в обратном трубопроводе котельной подбирается таким образом, чтобы обеспечить заполнение систем

отопления самого высокого здания с запасом 5 м. К котельной подключены 2-х этажные здания. Давление в обратном трубопроводе должно быть не ниже $1,5 \text{ кгс/см}^2$ (15 м. в. с.). 8.

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. Замену 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.

4.4. 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 сощкультбыту.

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

Рекомендуемые диаметры дроссельных устройств на вводах зданий и их количество представлены в приложениях 7, 9 и 11. Рекомендуемые диаметры балансировочных клапанов для установки на вводах зданий представлены в таблице 3.8.

2. Установка узлов учета тепловой энергии у потребителей. У части потребителей 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. В основном требование по установке узлов учета будет относиться к сощкультбыту.

2. Приведение систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения в соответствие с современными требованиями. В первую очередь в системах

теплопотребления необходимо установить регулирующую арматуру, что в дальнейшем позволит провести наладку систем, расчетное распределение поступающей тепловой энергией между теплопотребляющими установками и системами. Оборудовать системы теплопотребления устройствами, исключающими «завоздушивание» систем, позволяющими оперативно ликвидировать аварии.

Таблица 3.8. Рекомендуемые диаметры балансировочных клапанов для установки на тепловые вводы зданий.

Котельная по ул. Туполева, 25					
№ пп	Наименование узла	Расход теплоносителя, т/ч	Диаметры балансировочного клапана, мм	Kvs, м3/ч	Артикул
1	Туполева 19	0,532	15	1,62	4350010L-001003
2	Туполева 20	0,532	15	1,62	4350010L-001003
3	Туполева 17	0,418	15	1,62	4350010L-001003
4	Туполева 15	0,532	15	1,62	4350010L-001003
5	Туполева 16	0,532	15	1,62	4350010L-001003
6	Туполева 13	0,532	15	1,62	4350010L-001003
7	Туполева 14	0,532	15	1,62	4350010L-001003
8	Туполева 11	0,722	20	4,26	4450010L-001003
9	Туполева 12	0,304	15	1,62	4350010L-001003
10	Туполева 9	0,494	15	1,62	4350010L-001003
11	Туполева 10	0,532	15	1,62	4350010L-001003
12	Туполева 7	0,722	20	4,26	4450010L-001003
13	Туполева 8	0,684	15	2,11	4350010S-001003
14	Туполева 3	0,722	20	4,26	4450010L-001003
15	Туполева 1	0,722	20	4,26	4450010L-001003
16	Туполева 6	0,722	20	4,26	4450010L-001003
17	Туполева 2	0,722	20	4,26	4450010L-001003
18	Молодежная 17	0,684	15	2,11	4350010S-001003
19	Молодежная 34	0,456	15	1,62	4350010L-001003
20	Молодежная 32	0,456	15	1,62	4350010L-001003
21	Молодежная 30	0,456	15	1,62	4350010L-001003
22	Молодежная 15	0,57	15	2,11	4350010S-001003
23	Молодежная 28	0,456	15	1,62	4350010L-001003
24	Молодежная 26	0,798	20	4,26	4450010L-001003
25	Молодежная 24	0,494	15	1,62	4350010L-001003
26	30 лет Победы 2	0,912	20	4,26	4450010L-001003
27	30 лет Победы 4	0,836	20	4,26	4450010L-001003
28	30 лет Победы 1	0,798	20	4,26	4450010L-001003
29	30 лет Победы 6	0,836	20	4,26	4450010L-001003
30	30 лет Победы 3 (СЕЛЬСОВЕТ)	0,84	20	4,26	4450010L-001003
31	30 лет Победы 8	0,84	20	4,26	4450010L-001003
32	30 лет Победы 5	0,836	20	4,26	4450010L-001003
33	Ленина 2	0,19	15	1,62	4350010L-001003
34	30 лет Победы 10	0,76	20	4,26	4450010L-001003

35	30 лет Победы 7	0,836	20	4,26	4450010L-001003
36	30 лет Победы 12	0,646	15	2,11	4350010S-001003
37	30 лет Победы 9	0,798	20	4,26	4450010L-001003
38	30 лет Победы 14	0,722	20	4,26	4450010L-001003
39	30 лет Победы 11	0,38	15	1,62	4350010L-001003
40	30 лет Победы 13	0,646	15	2,11	4350010S-001003
41	30 лет Победы 18	0,874	20	4,26	4450010L-001003
42	30 лет Победы 15	0,646	15	2,11	4350010S-001003
43	30 лет Победы 20	0,532	15	1,62	4350010L-001003
44	30 лет Победы 17	0,532	15	1,62	4350010L-001003
45	30 лет Победы 19	0,304	15	1,62	4350010L-001003
46	Ворошилова 26	0,268	15	1,62	4350010L-001003
47	Ворошилова 19	0,38	15	1,62	4350010L-001003
48	Ворошилова 24	0,342	15	1,62	4350010L-001003
49	Ворошилова 32	0,95	20	4,26	4450010L-001003
50	Ворошилова 29	0,95	20	4,26	4450010L-001003
51	Ворошилова 31	0,912	20	4,26	4450010L-001003
52	Ворошилова 33	0,95	20	4,26	4450010L-001003
53	Ворошилова 35	0,95	20	4,26	4450010L-001003
54	Ворошилова 37	1,026	20	4,26	4450010L-001003
55	Кирова 5 (Почта)	0,684	15	2,11	4350010S-001003
56	Кирова 11	0,38	15	1,62	4350010L-001003
57	Юности 1	0,76	20	4,26	4450010L-001003
58	Юности 2	0,57	15	2,11	4350010S-001003
59	Юности 4	0,494	15	1,62	4350010L-001003
60	Юности 6	0,874	20	4,26	4450010L-001003
61	Юности 7	0,836	20	4,26	4450010L-001003
62	Юности 8	0,836	20	4,26	4450010L-001003
63	Юности 9	0,836	20	4,26	4450010L-001003
64	Ленина 17 (Больница)	1,14	20	4,26	4450010L-001003
65	Клубная 5	0,532	15	1,62	4350010L-001003
66	Клубная 3	0,874	20	4,26	4450010L-001003
67	Клубная 4 (СДК)	2,85	25	9,94	4550010S-001003
68	Клубная 2	0,399	15	1,62	4350010L-001003
69	Клубная 1	0,836	20	4,26	4450010L-001003
70	Клубная 2*	0,399	15	1,62	4350010L-001003
71	Кирова 13	0,152	15	1,62	4350010L-001003
72	Кирова 9	0,266	15	1,62	4350010L-001003
73	Ленина 16	0,342	15	1,62	4350010L-001003
74	Ленина 12	0,228	15	1,62	4350010L-001003
75	30 лет Победы 16	0,836	20	4,26	4450010L-001003
76	Туполева 24	0,836	20	4,26	4450010L-001003
77	Туполева 23	1,178	20	4,26	4450010L-001003
78	Ленина 19	1,064	20	4,26	4450010L-001003
79	Гараж (Котельная)	0,114	15	1,62	4350010L-001003
Итого по котельной по ул. Туполева, 25		53,134			

Котельная по ул. Просвещения, 7					
№ пп	Наименование узла	Расход теплоносителя, т/ч	Диаметры балансировочного клапана, мм	Kvs, м3/ч	Артикул
1	Просвещения 11	0,342	15	1,62	4350010L-001003
2	Гараж	1,216	20	4,26	4450010L-001003
3	Просвещения 9	0,684	15	2,11	4350010S-001003
4	Просвещения 2 (Школа)	6,27	40	23,3	4750010S-001003
5	Просвещения 7 (Детский дом)	2,318	25	9,94	4550010S-001003
6	Просвещения 15	0,836	20	4,26	4450010L-001003
Итого по котельной по ул. Просвещения, 7		11,666			
Котельная по ул. Береговая, 20					
№ пп	Наименование узла	Расход теплоносителя, т/ч	Диаметры балансировочного клапана, мм	Kvs, м3/ч	Артикул
1	Октябрьская 4	0,494	15	1,62	4350010L-001003
2	Октябрьская 1/1 (Дет.сад)	1,748	25	9,94	4550010S-001003
3	Октябрьская 3	0,684	15	2,11	4350010S-001003
4	Береговая 4	0,646	15	2,11	4350010S-001003
5	Октябрьская 1/2 (Муз.школа)	0,722	20	4,26	4450010L-001003
6	Октябрьская 2	1,9	25	9,94	4550010S-001003
7	Склад 1	3,61	32	13,3	4650010S-001003
8	Пожарный бокс	0,494	15	1,62	4350010L-001003
9	Столовая	0,722	20	4,26	4450010L-001003
10	Склад 2	3,61	32	13,3	4650010S-001003
11	Геофизическая 11 (Магазин)	1,026	20	4,26	4450010L-001003
12	Геофизическая 9	1,938	25	9,94	4550010S-001003
13	Геофизическая 8	2,052	25	9,94	4550010S-001003
14	Геофизическая 7	0,57	15	2,11	4350010S-001003
15	Ворошилова 7	0,57	15	2,11	4350010S-001003
16	Ворошилова 9	1,102	20	4,26	4450010L-001003
17	Ворошилова 11	0,589	15	2,11	4350010S-001003
18	Геофизическая 5	0,608	15	2,11	4350010S-001003
19	Геофизическая 4	0,722	20	4,26	4450010L-001003
20	Ворошилова 5	1,064	20	4,26	4450010L-001003
21	Ворошилова 3	0,836	20	4,26	4450010L-001003
22	Геофизическая 3	0,608	15	2,11	4350010S-001003
23	Геофизическая 2	0,722	20	4,26	4450010L-001003
24	Геофизическая 1а	1,444	20	4,81	4450010S-001003
25	Геофизическая 1 Б	1,786	25	9,94	4550010S-001003
26	Геофизическая 1	1,596	20	4,81	4450010S-001003
27	Ворошилова 11*	0,589	15	2,11	4350010S-001003
28	Ворошилова 10	1,026	20	4,26	4450010L-001003
29	Ворошилова 12	0,494	15	1,62	4350010L-001003

30	Ворошилова 8	0,684	15	2,11	4350010S-001003
31	Ворошилова 6	0,38	15	1,62	4350010L-001003
32	Ворошилова 4	0,494	15	1,62	4350010L-001003
33	Геофизическая 10 (Адм.здание)	1,976	25	9,94	4550010S-001003
34	Ворошилова 15	0,228	15	1,62	4350010L-001003
35	Геофизическая 6	2,052	25	9,94	4550010S-001003
36	Ворошилова 13	0,456	15	1,62	4350010L-001003
37	Ворошилова 22	3,306	25	9,94	4550010S-001003
38	Гараж и мастерские	3,344	32	13,3	4650010S-001003
39	Гараж 1	1,216	20	4,26	4450010L-001003
40	Просвещения 1	0,342	15	1,62	4350010L-001003
41	Просвещения 3	0,456	15	1,62	4350010L-001003
42	Солнечный переулок 3	0,228	15	1,62	4350010L-001003
43	Октябрьская 9 а	0,266	15	1,62	4350010L-001003
44	Октябрьская 13	0,494	15	1,62	4350010L-001003
45	Октябрьская 15	0,57	15	2,11	4350010S-001003
46	Береговая 14	0,494	15	1,62	4350010L-001003
47	Ворошилова 7*	0,57	15	2,11	4350010S-001003
48	Октябрьская 10	0,266	15	1,62	4350010L-001003
49	Октябрьская 7	0,456	15	1,62	4350010L-001003
50	Береговая 10	0,532	15	1,62	4350010L-001003
51	Береговая 12	0,608	15	2,11	4350010S-001003
52	Октябрьская 12	0,57	15	2,11	4350010S-001003
53	Октябрьская 11	0,532	15	1,62	4350010L-001003
54	Октябрьская 6	0,57	15	2,11	4350010S-001003
55	Октябрьская 8	0,456	15	1,62	4350010L-001003
56	Октябрьская 5	0,57	15	2,11	4350010S-001003
57	Береговая 6	0,532	15	1,62	4350010L-001003
58	Береговая 8	0,494	15	1,62	4350010L-001003
59	Ворошилова 1	1,102	20	4,26	4450010L-001003
Итого по котельной ОАО "ГМЭ №3"		58,216			

4.5 Рекомендации по наладке тепловых сетей

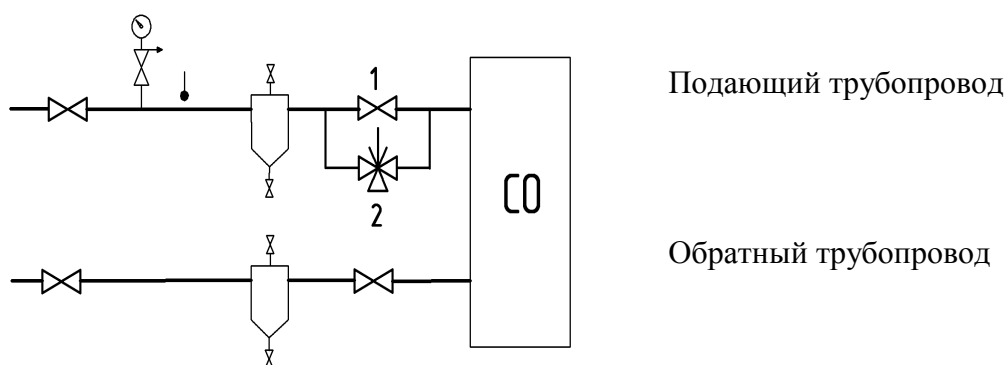
Наладка тепловых сетей с Есаулово и распределение теплоносителя между зданиями в соответствии с расчетными нагрузками может осуществляться двумя способами.

Первый способ. Установка на тепловых вводах зданий ограничительных диафрагм. Перечень и диаметры отверстий диафрагм на системы отопления зданий представлен в приложениях 7, 9 и 11 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 балансировочными клапанами 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.

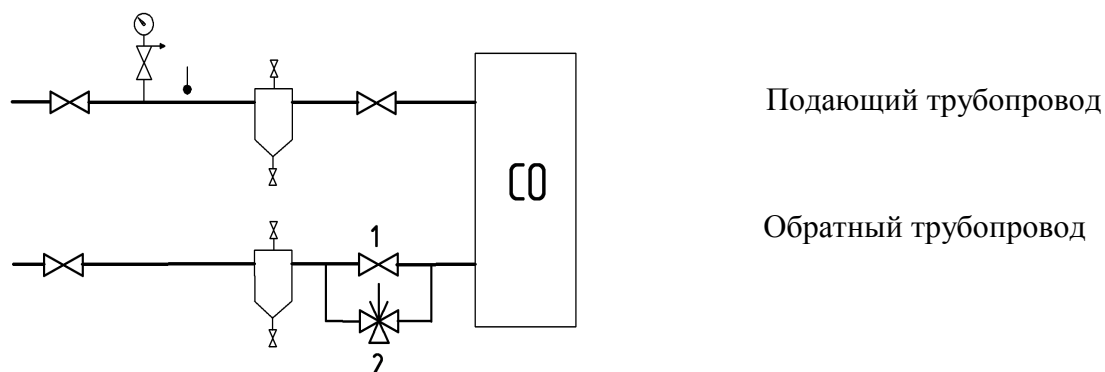


1. Существующая запорная арматура на тепловом вводе.
2. Балансировочный клапан.

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.