

ИП Фролов Илья Евгеньевич
664082, Иркутская обл., Иркутск г., Университетский мкр., д. 52, кв. 3;
Тел./факс: 8 (3952) 42-96-14, тел.: 8 902 761-74-45, 8 964 229-28-97;
эл. почта: bytenet@mail.ru; ИНН 381007538374

Заказчик:

Администрация Вихоревского
городского поселения
Глава Вихоревского муниципального
образования

Исполнитель:

Индивидуальный
предприниматель Фролов Илья
Евгеньевич

_____ / Дружинин Н.Ю. /

_____ / Фролов И.Е. /

« _____ » _____ 2017 г.

« _____ » _____ 2017 г.

**Схема теплоснабжения Вихоревского городского поселения
Братского района Иркутской области
(обосновывающие материалы)**

Иркутск, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	12
1.1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	12
1.2. ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	13
1.3. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, СООРУЖЕНИЯ НА НИХ И ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ.....	58
1.4. ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	90
1.5. ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ГРУПП ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	92
1.6. БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	96
1.7. БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ	98
1.8. ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОПЛИВОМ.....	99
1.9. НАДЁЖНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	101
1.10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ И ТЕПЛОСЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	103
1.11. ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА	106
2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	110
3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ.....	118
4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ	120

5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ	121
6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	124
7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ	129
8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ	132
9. ОЦЕНКА НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	134
10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ	135
11. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	142
12. ЛИТЕРАТУРА.....	143

Состав Схемы теплоснабжения

№ п/п	Наименование документа	Характеристика
1	Схема теплоснабжения Вихоревского городского поселения Братского района Иркутской области (утверждаемая часть)	<p>Книга, состоящая из разделов, разработанных в соответствии с пунктами 4-17 Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»:</p> <p>Раздел 1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа;</p> <p>Раздел 2. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей;</p> <p>Раздел 3. Перспективные балансы теплоносителя;</p> <p>Раздел 4. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;</p> <p>Раздел 5. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей;</p> <p>Раздел 6. Перспективные топливные балансы;</p> <p>Раздел 7. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение;</p> <p>Раздел 8. Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций);</p> <p>Раздел 9. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии;</p> <p>Раздел 10. Решения по бесхозным тепловым сетям.</p>
2	Схема теплоснабжения Вихоревского городского поселения Братского района Иркутской области (обосновывающие материалы)	<p>Книга, состоящая из разделов, разработанных в соответствии с пунктами 18-49 Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»:</p> <p>Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения;</p> <p>Глава 2. Перспективное потребление тепловой</p>

		<p>энергии на цели теплоснабжения;</p> <p>Глава 3. Электронная модель систем теплоснабжения поселения, городского округа;</p> <p>Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки;</p> <p>Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах;</p> <p>Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;</p> <p>Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них;</p> <p>Глава 8. Перспективные топливные балансы;</p> <p>Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения;</p> <p>Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение;</p> <p>Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации.</p>
3	<p>Схема теплоснабжения Вихоревского городского поселения Братского района Иркутской области (ПРИЛОЖЕНИЯ)</p>	<p>Книга с картами-схемами, таблицами, предоставленной информацией</p>

Перечень законодательной, нормативной и методической документации, использованной при разработке схемы теплоснабжения

1. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
3. Постановление Правительства РФ от 8 августа 2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;
4. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»;
5. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утверждённые приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115;
6. Правила установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг, утверждённые Постановлением Правительства РФ от 23 мая 2006 г. № 306;
7. Приказ Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»
8. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. Введ. 01.01.2013 (Приказ министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. № 280) – М.: Аналитик, 2012. – 73 с.

Перечень градостроительной документации

1. Генеральный план Вихоревского муниципального образования / ООО «Институт Территориального Планирования «Град». – Омск: 2013 г.
2. Внесение изменений в генеральный план Вихоревского муниципального образования / ООО «АванградПроект». – Братск: 2017 г.
3. Схема теплоснабжения Вихоревского городского поселения / ООО «ГарантЭнергоПроект». – Вологда: 2013 г.
4. Схема водоснабжения и водоотведения Вихоревского городского поселения / ООО «ГарантЭнергоПроект». – Вологда: 2013 г.
5. Муниципальная программа «Комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры Вихоревского городского поселения» на 2016-2028 годы / Отдел ЖКХАиС администрации Вихоревского городского поселения. – Вихоревка: 2016 г.

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи разработки схемы теплоснабжения

Настоящая книга - Схема теплоснабжения (обосновывающие материалы) – является составной частью Схемы теплоснабжения Вихоревского городского поселения Братского района Иркутской области (далее просто Вихоревского городского поселения или г. Вихоревка). Полный состав Схемы представлен выше.

Настоящая работа выполнена в рамках проведения актуализации Схемы теплоснабжения Вихоревского городского поселения, разработанной в 2013 г. Основанием для выполнения Схемы является договор № СТ-26/17 от 13.11.2017 и техническое задание к нему, представленное в *прил. 1*.

Схема теплоснабжения поселения разрабатывается в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель, обеспечения надёжного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду, а также экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрения энергосберегающих технологий.

Схема теплоснабжения поселения представляет документ, в котором обосновывается необходимость и экономическая целесообразность проектирования и строительства новых, расширения и реконструкции существующих источников тепловой энергии и тепловых сетей, средств их эксплуатации и управления с целью обеспечения энергетической безопасности, развития экономики поселения и надёжности теплоснабжения потребителей.

Основными задачами при актуализации схемы теплоснабжения Вихоревского городского поселения являются:

1. Обследование систем теплоснабжения и анализ существующей ситуации в теплоснабжении поселения.
2. Выявление дефицита тепловой мощности и формирование вариантов развития систем теплоснабжения для ликвидации данного дефицита.
3. Выбор оптимального варианта развития теплоснабжения и основные рекомендации по развитию систем теплоснабжения поселения.

Мероприятия по развитию систем теплоснабжения, предусмотренные настоящей схемой, включаются в инвестиционную программу теплоснабжающей организации и, как следствие, могут быть включены в соответствующий тариф организации коммунального комплекса. Схемой теплоснабжения определяется единая теплоснабжающая организация.

Объектом исследования является схема теплоснабжения Вихоревского городского поселения.

Данная работа выполнена в соответствии с положениями Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

В настоящей книге рассмотрены следующие вопросы:

- Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения;
- Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения;
- Электронная модель систем теплоснабжения поселения, городского округа;
- Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки;
- Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах;
- Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;
- Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них;
- Перспективные топливные балансы;
- Оценка надежности теплоснабжения;
- Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение;
- Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации.

Технической базой для выполнения данной работы являются:

- Генеральный план развития поселения;
- Схема теплоснабжения поселения, разработанная в 2013 г.;
- Проектная и исполнительная документация по источникам тепла, тепловым сетям (далее - ТС), насосным станциям, тепловым пунктам;
- Эксплуатационная документация (расчётные температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединённым тепловым нагрузкам, их видам и т.п.);
- Материалы проведения периодических испытаний ТС по определению тепловых потерь и гидравлических характеристик;

- Конструктивные данные по видам прокладки и типам применяемых теплоизоляционных конструкций, сроки эксплуатации тепловых сетей;
- Материалы по разработке энергетических характеристик систем транспорта тепловой энергии;
- Данные технологического и коммерческого учёта потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, электроэнергии, измерений (журналов наблюдений, электронных архивов) по приборам контроля режимов отпуска и потребления топлива, тепловой, электрической энергии и воды (расход, давление, температура);
- Документы по хозяйственной и финансовой деятельности (действующие нормы и нормативы, тарифы и их составляющие, лимиты потребления, договоры на поставку топливно-энергетических ресурсов (далее - ТЭР) и на пользование тепловой энергией, водой, данные потребления ТЭР на собственные нужды, по потерям ТЭР и т.д.);
- Статистическая отчётность организации о выработке и отпуске тепловой энергии и использовании ТЭР в натуральном и стоимостном выражении.

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы рабочие материалы, предоставленные администрацией поселения и эксплуатационной организацией, материалы Генерального плана развития (первая очередь - 2022 г., расчётный срок - 2032 г.) [12, 13], Схема теплоснабжения (редакция 2013 г.) [14].

Схема актуализирована с использованием электронной модели схемы теплоснабжения на базе ПО ByteNET3 (ООО «БайтЭнергоКомплекс», г. Иркутск).

Общие графические схемы теплоснабжения рассматриваемого поселения представлены в *прил. 2.1.* (существующее состояние) и *прил. 2.2.* (перспектива).

Общая характеристика поселения

Вихоревское городское поселение (далее также г. Вихоревка) расположено на территории Братского района Иркутской области, в 471 км (по прямой) к северо-западу от областного центра – г. Иркутск.

Вихоревское городское поселение входит в состав Братского района Иркутской области. Единственным населённым пунктом и административным центром Вихоревского городского поселения является г. Вихоревка.

По данным Администрации Вихоревского городского поселения, численность его населения составляет 21 279 чел. (данные на 01.01.2017).

В настоящее время значительная часть населения города занята на железнодорожных предприятиях. Также развита лесозаготовительная и деревоперерабатывающая промышленность.

Внешние транспортные связи с г. Вихоревка осуществляются в настоящее время автомобильным и железнодорожным транспортом. Ближайшим городом является г. Братск (43 км по автодороге).

На территории Вихоревского городского поселения централизованное теплоснабжение имеется в многоквартирных и некоторых индивидуальных жилых домах, в зданиях соцкультбыта (детских садах, школах и т.п.) и производственных предприятиях.

Источниками централизованного теплоснабжения населения и общественных зданий являются 3 котельные: "Водогрейная", "Байкальская" и "Нефтяников". В данной работе подробно рассматриваются вопросы функционирования только этих систем.

Локальные централизованные системы, которые обеспечивают теплоснабжение только производственных объектов, в данной работе не рассматриваются.

В пределах 3-х рассматриваемых централизованных систем теплоснабжения максимальный перепад геодезических высот (с учётом высот зданий) составляет 56 м.

Климат

Климат Вихоревского городского поселения резко-континентальный. По представленным данным генплана [12, 13], на территории поселения имеется вечная мерзлота. Максимальная температура самого холодного месяца - -44°C ; самого тёплого месяца $+37^{\circ}\text{C}$ Продолжительность отопительного сезона - 249 дн. Расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления -43°C .

Климатические характеристики для Вихоревского городского поселения, принятые в соответствии с рекомендациями [1] и использованные в расчётах данной работы, приведены в *Табл. 1*.

Табл. 1

Климатические характеристики Вихоревского городского поселения

Город (по СНиП)	Продолж. отопит. периода в сутках	Температура наружного воздуха, °С						Расчетная скорость ветра, м/с
		Расчетная для проектирования		Средняя отопит. периода	Средне-годовая	Абсолютные		
		Отопл.	Вентил.			Min	Max	
Братск	249	-43	-26	-8.6	-1.6	-44	37	2.1

Среднемесячная температура наружного воздуха, °С

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тср, °С	-20.7	-19.4	-10.2	-1.2	6.2	14.0	17.8	14.8	8.1	-0.5	-9.8	-18.4

Площадь жилых территорий в границах населённого пункта составляет 472.6 га (65 % общей территории застройки).

Плотность населения в границах жилых территорий составляет 45 чел/га.

К коммунальным услугам, предоставляемым населению и юридическим лицам Вихоревского городского поселения относятся: водоснабжение, теплоснабжение, водоотведение, электроснабжение, вывоз твёрдых бытовых отходов. В рамках данной работы подробно будут рассмотрены только вопросы теплоснабжения рассматриваемого поселения.

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

1.1. Функциональная структура теплоснабжения

Общая принципиальная схема централизованного теплоснабжения Вихоревского городского поселения представлена на Рис. 1-1.



Рис. 1-1 Принципиальная схема централизованного теплоснабжения Вихоревского городского поселения

В рассматриваемом поселении для теплоснабжения населения и общественных предприятий функционируют 3 системы централизованного теплоснабжения. Теплоисточниками в них являются котельные («Водогрейная», «Байкальская», «Нефтяников»). 1 теплоисточник (Нефтяников) функционирует только в отопительный период (летнего ГВС нет), 2 теплоисточника (Водогрейная, Байкальская) имеют летний ГВС.

Теплоисточники расположены:

- котельная «Водогрейная» - в северо-восточной части города (ул.Доковская, д. 22б);
- котельная «Байкальская» - в северо-западной части города (ул.Байкальская, д. 20);

- котельная «Нефтяников» - в западной части города (ул. Нефтяников, д. 12а).

Радиусы централизованного теплоснабжения в рассматриваемых системах теплоснабжения составляют:

- котельная «Водогрейная» - 2 580 м,
- котельная «Байкальская» - 278 м,
- котельная «Нефтяников» - 336 м.

Зонами действия рассматриваемых централизованных систем теплоснабжения поселения являются:

- система «Водогрейная» - центральная и юго-восточная части города;
- система «Байкальская» - северо-западная часть города;
- система «Нефтяников» - западная часть города.

Теплоснабжающей организацией в рассматриваемых системах теплоснабжения является ООО «Энергосфера-Иркутск».

Тепловая энергия потребителям Вихоревского городского поселения подаётся в горячей воде. Пар в рассматриваемых теплоисточниках не вырабатывается. Потребителями являются общественные и коммерческие здания, многоквартирные и жилые дома.

1.2. Источники тепловой энергии

Общие характеристики теплоисточников Вихоревского городского поселения представлены в *Табл. 1.2.1*. Суммарная установленная тепловая мощность теплоисточников (*Зшт.*) Вихоревского городского поселения составляет 87.15 Гкал/ч, располагаемая мощность - 71.50 Гкал/ч, расчётная тепловая мощность - 50.76 Гкал/ч.

Табл. 1.2.1

Общие характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Период работы	Топливо	Котлы, шт	Qуст, Гкал/ч	Qрасч, Гкал/ч
Всего			9	87.2	50.76
Система Байкальская					
Байкальская (кот)	Год	уголь	3	4.7	1.28
Система Водогрейная					
Водогрейная (кот)	Год	уголь	4	80.0	48.27
Система Нефтяников					
Нефтяников (кот)	ОтП	уголь	2	2.5	1.21

Во всех рассматриваемых котельных в качестве топлива используется уголь Ирша-Бородинского месторождения Красноярского края.

Источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии в рассматриваемом поселении нет.

Распределение установленных в теплоисточниках котлов по их маркам и единичной установленной тепловой мощности представлено, соответственно, в Табл. 1.2.2 и Табл. 1.2.3.

Табл. 1.2.2

Распределение котлов по видам сжигаемых топлив

Марка котла	Количество					Суммарная мощность, Гкал/ч				
	уголь	жидкое	дрова	эл/эн	Всего	уголь	жидкое	дрова	эл. эн.	Всего
КВ-ТС-20-150	1				1	20.0				20.0
КВ-ТС-В-20	1				1	20.0				20.0
КВ-ТСВ-20-115	2				2	40.0				40.0
КВМ-2.5 КБ	1				1	2.2				2.2
КВМ-1.45	4				4	5.0				5.0
Всего	9	0	0	0	9	87.2	0.0	0.0	0.0	87.2

Табл. 1.2.3

Распределение котлов по единичной уст. мощности

Ед. уст. мощность котла, Гкал/ч	Кол-во котлов		Суммарная тепловая мощность, Гкал/ч	
	шт.	%	Гкал/ч	%
Всего:	9	100	87.2	100
< 0.1				
0.1 - 0.3				
0.3 - 0.5				
0.5 - 1.0				
1.0 - 5.0	5	56	7.2	8
5.0 - 10.0				
10.0 - 20.0				
>= 20	4	44	80.0	92

1.2.1. Структура основного оборудования источников тепловой энергии

Перечень и характеристики оборудования теплоисточников вошли в прил. 3. Ниже будет представлено более подробное описание технологических систем и оборудования каждого теплоисточника. Эта информация получена на основе

предоставленных исходных данных и непосредственного обследования теплоисточников.

Котельная «Водогрейная»

Котельная «Водогрейная» расположена в восточной части поселения, на его окраине, по адресу: ул. Доковская, д.22б. Общий вид котельной представлен на *рис. 1-2*



рис. 1-2 Общий вид котельной «Водогрейная»

Первая очередь котельной (3 паровых котла ДКВр-10/13, станционные номера 1, 2 и 3) введена в эксплуатацию в 70-е годы прошлого века. В настоящее время котлы первой очереди демонтированы. В 80-е годы была построена вторая очередь котельной (4 водогрейных котла КВ-ТСВ-20, станционные номера 4, 5, 6 и 7) со своим зданием, со своими системами топливоподачи и шлакоудаления и дымовой трубой.

В качестве топлива используется бурый уголь Ирша-Бородинского месторождения.

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлоагрегатов котельной "Водогрейная" представлены в *Табл. 1.1* и *прил. 3*.

Котлоагрегаты котельной "Водогрейная"

Ст. №	Марка	Уст. мощн., Гкал/ч	Распол. мощн., Гкал/ч	Завод изготовитель	Тип теплоносителя	Тип топлива	Топка	Год установки
№4	КВ-ТСВ-20-115	20	17	ОАО "Бийский котельный завод", г. Бийск	водогр	уголь	ТЧЗМ-2-2.7-6.5	2017
№5	КВ-ТС-В-20	20	15	Дорогобужский котельный завод	водогр	уголь	ТЧЗМ 2.7/6.5	1984
№6	КВ-ТСВ-20-115	20	17	ОАО "Бийский котельный завод", г. Бийск	водогр	уголь	ТЧЗМ-2-2.7-6.5	2017
№7	КВ-ТС-20-150	20	17	ОАО "Бийский котельный завод", г. Бийск	водогр	уголь	ТЧЗМ-2-2.7-6.5	2017

На момент обследования всего в котельной было установлено 4 механизированных угольных котла. Котлоагрегаты №4 и №6 полностью новые, установлены взамен старых в 2017 г. (до начала этого отопительного периода). Дымосос ДН-19 на котле №6, батарейные циклоны и возврат уноса на обоих котлах остались старые. В 2016 году на котлах № 5 и №7 были заменены топки, но по информации эксплуатационного персонала они оказались неработоспособными. На момент обследования (начало октября 2017 г.) взамен старого котлоагрегата №7 монтировался новый котел (батарейный циклон, возврат уноса и вентилятор ВДН-15 остались старые). На котле №5 проводилась замена только части конвективных поверхностей нагрева и текущий ремонт топки ТЧЗМ.

Котлы оборудованы колосниковыми решетками обратного хода типа ТЧЗМ-2-2.7-6.5 (привод решетки ПТБ-1200) и пневмомеханическими забрасывателями угля ПМЗ-600 (котел №5) и ЗП-600 2М (котлы №4, №6 и №7).

Суммарная установленная мощность 4-х котлов составляет 80 Гкал/ч, располагаемая мощность - 66 Гкал/ч. Для покрытия расчетной нагрузки котельной, составляющей около 46 Гкал/ч, требуется работа любых 3-х котлов. Т.е. резервная тепловая мощность котельной соответствует тепловой мощности 1-го котла и составляет 15-17 Гкал/ч. В настоящее время при полной загрузке 2-х котлов (№4 и №6) котельная способна обеспечить нормативную тепловую мощность около 34 Гкал/ч, что соответствует среднесуточной температуре наружного воздуха -23 °С.

У всех котлов (даже у новых котлов) отсутствуют режимные карты, т.е. наладка режимов работы котлов не проводилась. На котлах недостаточно

необходимых приборов для проведения режимной наладки (датчики температуры и давления/разрежения) по воздушному и газовому трактам котлов.

На момент обследования на рабочем котле №4 измерялись и регистрировались в журнале: расход воды, температура и давление воды на входе и выходе котлов, что позволяло вести технический учет производства тепла котлами, но по факту это не делается. Анализ записей в сменных журналах показал, что максимальная тепловая мощность котлов не превышала 17 Гкал/ч.

На котлах замеряются: разрежение в топке, температура дымовых газов после котла (за воздухоподогревателем), температура воздуха до и после воздухоподогревателя, но эти показатели не фиксируются и не анализируются.

Основные проблемы по котлоагрегатам и рекомендации по их устранению:

- До начала отопительного сезона 2017-2018 гг. не закончен капитальный ремонт котлов №5 и № 7. Требуется завершить ремонт хотя бы одного из них до наступления низких температур (-23 и менее);
- Нет фактически подтверждаемых данных о КПД котлов и их располагаемой мощности. По этой причине требуется провести экспресс-обследование котлов на основе переносных приборов (газоанализатор, микроманометр, пирометр);
- Отсутствие у котлов полного комплекта необходимых приборов (датчиков температуры и давления/разрежения по воздушному и газовому трактам котлов);
- Режимная наладка котлов в последние годы не проводилась. Требуется провести такую наладку;
- Технический учёт производства тепла котлами отсутствует. Необходимо организовать такой учёт.

Система топливоподачи

В котельной сжигается уголь Ирша-Бородинского месторождения Красноярского края с теплотой сгорания $Q_{\text{нр}} = 3620 \text{ ккал/кг}$. Фото угольного склада и галерей топливоподачи представлены на *рис. 2-2* и *2-3*.

Уголь доставляется по железной дороге, вагоны подаются в тупик рядом с котельной на разгрузочную эстакаду, ссыпанный уголь бульдозером должен доставляться на склад и штабелироваться. На момент обследования для выполнения этой процедуры имелся 1 арендованный бульдозер и 1 арендованный автопогрузчик (находился в ремонте). Собственной техники для подталкивания

угля у теплоснабжающей организации нет. По устной информации в случае поломки бульдозера используется арендованный экскаватор для погрузки угля со склада на машину, которая доставляет и сгружает уголь на сепарационную решетку приемного бункера.

Чаще всего одновременно приходит 9 вагонов с углем, из них сначала только 5 ставятся под разгрузку, затем оставшиеся 4 вагона. Имеются ограничения по подъездным железнодорожным путям.



рис. 1-3 Угольный склад котельной «Водогрейная»



рис. 1-4 Галереи топливоподачи котельной «Водогрейная»

Топливный склад – открытый, общей площадью 6500 м^2 , позволяет хранить до 50 тыс. т угля, что превышает годовой расход топлива котельной. На момент 1-го обследования общий запас угля на складе котельной составлял около 200 т, это соответствует 2-х суточному расходу угля (при текущем температурном режиме). На 08.11.2017 на складе имелся запас угля около 1500 т, но это тоже меньше неснижаемого запаса.

Со склада уголь бульдозером подается через сепарационную решетку в приемный бункер (6 м³), из которого качающимся питателем (КЛ 8-0) уголь подается на ленточный транспортер, идущий к одновалковой дробилке (ДО-1М), после которой следующие ступени ленточного транспортера подают уголь в здание котельной и в бункеры котлов.

Система транспортеров двухниточная, ширина ленты 650 мм. В момент обследования проводилась замена одной из лент. На каждой из ниток установлена одновалковая дробилка угля. Емкость бункеров на трех котлах составляет около 60 т каждый, бункер четвертого (крайнего) котла №7 имеет емкость около 45 т. Для полной (100%-й) загрузки бункеров котлов поочередно запускаются обе нитки транспортеров топливоподачи, т.к. при работе любой одной из лент

транспортёров топливоподачи бункера котлов загружаются не полностью (приблизительно на 2/3 от общего объема бункера).

В целом состояние системы и элементов топливоподачи удовлетворительное.

Основные проблемы по системе топливоподачи и рекомендации по их устранению:

- Существующая система подвоза и разгрузки угля не обладает высокой эффективностью. Требуется провести дополнительное обследование данной системы с целью повышения эффективности её работы (вкл. логистику подачи вагонов);
- Отсутствует в достаточном количестве специальная автотехника для работы на угольном складе – имеется только 1 бульдозер (находится в аренде). Необходимо приобрести ещё 1 бульдозер.
- Отсутствует общий нормативный запас угля 7000 т, включающий неснижаемый запас угля для работы котельной в течение 14 дней (около 2000 т) и эксплуатационный запас угля на 45 дней (около 5000 т);
- Одновалковые дробилки угля не обладают высокой степенью надёжности и эффективности. Требуется их заменить на двухвалковые;
- Необходимо провести дополнительное обследование подсистемы подачи топлива в бункера котлов с целью определения технического решения возможности полной загрузки бункеров котлов при работе любой 1-й нитки транспортёров.

Система ШЗУ

Шлакозолоудаление в котельной сухое. Шлак из топок ссыпается в скребковый транспортер, расположенный на нулевой отметке и идущий вдоль помещения котельного цеха. Транспортер доставляет шлак за пределы здания, где шлак складывается рядом с котельной. На этот же транспортер поперечными шнеками подается провал из дутьевых зон и из бункеров под колосниковой решеткой. На момент обследования рядом с котельной накоплены золошлаковые отходы около 30 000 м³, требующие перевозки и захоронения (размещения).



рис. 1-5 Золошлакоотвал и выходные линии транспортеров ШЗУ котельной «Водогрейная»

Визуальный осмотр транспортера ШЗУ выявил значительный износ самого канала, частичный износ цепи и скребков.

За каждым котлом для очистки газов от золы уноса установлены батарейные циклоны. Под бункерами циклонов на отметке обслуживания расположен скребковый транспортер золоудаления, который включается при накоплении золы в бункерах и удаляет золу за пределы здания.

В момент проведения обследования по показаниям стационарных приборов температура дымовых газов до и после циклонов составляла 183 °С и 161 °С. Снижение температуры дымовых газов на 22 °С указывает на вероятное наличие неплотностей и присосов воздуха в батарейных циклонах.

При сжигании Ирша-Бородинского угля образуется мелкодисперсная сыпучая фракция, которая в ветренную погоду переносится на близлежащие с котельной территории, загрязняя их.

Основные проблемы по системе ШЗУ и рекомендации по их устранению:

- Требуется выполнить ревизию и капитальный ремонт канала ШЗУ. Данные работы рекомендуется производить в ближайший летний сезон. По данным персонала котельной, новая цепь и скребки для выполнения ремонта имеются в наличии.
- Требуется провести ревизию батарейных циклонов на предмет наличия неплотностей.
- Отходы горения угля (зола, шлак) поступают на площадку рядом с котельной, откуда не вывозятся годами. В настоящее время золошлакоотвал достиг внушительных размеров. Требуется разработать проект захоронения (размещения) золошлаковых отходов с последующим вывозом их на предусмотренное проектом место размещения. Рекомендуется организовать периодический вывоз вновь накопленных золошлаковых отходов.

Системы воздухоподачи и удаления дымовых газов

Котлы оборудованы индивидуальными вентиляторами поддува ВДН-15. Воздух забирается в верхней части здания котельного цеха, проходит через воздухоподогреватели котлов и подается под колосниковую решетку.

В момент проведения обследования по показаниям стационарных приборов температуры воздуха по воздушному тракту составляли:

- забираемого воздуха - 29 °С,
- воздуха после воздухоподогревателя - 164 °С,
- воздуха, подаваемого в зоны горения под колосниковую решетку - 110 °С.

Снижение температуры воздуха на 54 °С указывает либо на ошибочное показание датчика температуры в зоне горения под колосниковой решеткой, либо на вероятные присосы (смешение с холодным воздухом).

Давление воздуха по воздушным трактам котлов и в зонах горения под колосниковой решеткой не замеряется.

Для удаления дымовых газов в котельной используются индивидуальные дымососы марки ДН-17 (котлы №4, №5 и №7) и ДН-19 (котел №6), после них газы поступают в общую кирпичную трубу высотой 60 м.

Управление направляющими аппаратами вентиляторов и дымососов котлов производится с общего щита управления котлами. Во время проведения обследования направляющий аппарат дымососа на работающем котле, при его

неполной загрузке, был открыт почти полностью. Это указывает на наличие сверхнормативных присосов воздуха по газовому тракту котла и наличие ограничения получения максимальной тепловой мощности котла.

Разрежение дымовых газов измеряется только в топках котлов, по газовым трактам котлов разрежение не замеряется.

Техническое состояние наружных газоходов удовлетворительное. Кирпичная дымовая труба (фото на *рис. 1-2*) находится в удовлетворительном состоянии, но требует проведения технического диагностирования.

Основные проблемы по системам воздухоподачи и удаления дымовых газов и рекомендации по их устранению:

- В последние годы не проводилась ревизия воздухопроводов и газовых трактов котлов на наличие неплотностей. Необходимо провести такую ревизию;
- Для оценки существующих сверхнормативных присосов воздуха по газовым трактам котлов, а также для проведения наладки режимов работы котлов рекомендуется приобрести и использовать переносной кислородомер (газоанализатор);
- Отсутствие полного комплекта приборов (датчиков температуры и давления/разрежения) по воздушному и газовому трактам котлов. Рекомендуется установить полный комплект таких приборов.
- Рекомендуется провести техническое диагностирование состояния дымовой трубы.

КИП и автоматика

Анализ имеющейся документации по котельной показал отсутствие проекта оснащения котельной необходимым комплектом КИП и автоматики, даже для новых котлов.

Визуальный осмотр выявил, что в котельной нет полного необходимого комплекта КИП и автоматики, часть стационарных приборов находятся в нерабочем состоянии. Это не позволяет в полной мере контролировать режимы работы оборудования котельной и тепловой сети. Например, регулирование подпитки тепловых сетей производится ручным способом, что приводит к значительным колебаниям (по давлению) режимов работы тепловых сетей.

На каждом рабочем котле измеряются и регистрируются в журнале: расход воды, температура и давление воды на входе и выходе котлов, что позволяет вести технический учет производства тепла котлами, но по факту это не делается. Измеряются также разрежение в топке, температура дымовых газов после котла

(за воздухоподогревателем), температура воздуха до и после воздухоподогревателя, но эти показатели не фиксируются и не анализируются.

Нет необходимых приборов и в системе подготовки воды.

Для контроля режимов работы тепловых сетей измеряются давления и температуры воды в подающей и обратной магистралях. Расходы и температура подпиточной воды теплосети, расход сетевой воды не контролируется, т.е. технический учет отпуска тепла в сеть отсутствует.

Приборы коммерческого учета отпущенного тепла отсутствуют.

Основные проблемы по КИП и автоматике и рекомендации по их устранению:

- Котельная не оснащена полным комплектом необходимых стационарных КИП и автоматики. Рекомендуется выполнить (восстановить) проект такого оснащения.
- Для возможности проведения наладки режимов работы котлов установить недостающие приборы (датчики температуры и давления/разрежения) по воздушному и газовому трактам котлов;
- Для экспресс оценки диапазонов изменения параметров работы котлов и элементов тепловой схемы котельной рекомендуется для замеров использовать переносные приборы (газоанализатор, пирометр, расходомер и др.);
- Отсутствует технический учет выработанной и отпускаемой в сеть тепловой энергии и учёт других параметров работы котельной. Для организации такого учёта рекомендуется доустановить дополнительно необходимые приборы (расходомеры, датчики температуры) с возможностью фиксирования показаний приборов в сменных журналах или (и) с возможностью вывода по телеметрии показаний приборов на сервер;
- Подпитка тепловых сетей осуществляется в «ручном» режиме. Рекомендуется установить автоматику.

Система водоснабжения

Существующая принципиальная схема водоснабжения котельной представлена на *рис. 1-6*. Водоснабжение котельной может осуществляться из двух источников: водозабор на реке Убь и подземные скважины. Вода из реки имеет сравнительно невысокую жесткость (от 3.5 до 7 мг-экв/л), поэтому не требуется больших средств на ее обработку.

В последние годы (2014-2015) в качестве источника исходной воды для котельной использовались оба источника: река Удь (ноябрь-апрель) и скважины (в межсезонье, май и октябрь). С января 2016 года по настоящий момент котельная работает на речной воде (из-за экономии затрат на соль).

На речном водозаборе установлены три насоса: один Д-315/45 ($G=315 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=45 \text{ м}$) и два Д-200/36 ($G=200 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=36 \text{ м}$). Режим работы насосов – один насос рабочий, два других в резерве. От водозабора к котельной проложено два трубопровода Ду 200 мм и Ду 150 мм (рабочий и резервный). По документам проектная производительность водозабора – $360 \text{ м}^3/\text{ч}$, среднечасовая потребность котельной в исходной воде – менее $200 \text{ м}^3/\text{ч}$. Это указывает на то, что речной водозабор может полностью обеспечить потребности котельной в сырой воде. Ограничением для его постоянного использования является то, что в зависимости от сезона вода в речном водозаборе не всегда соответствует питьевым качествам.

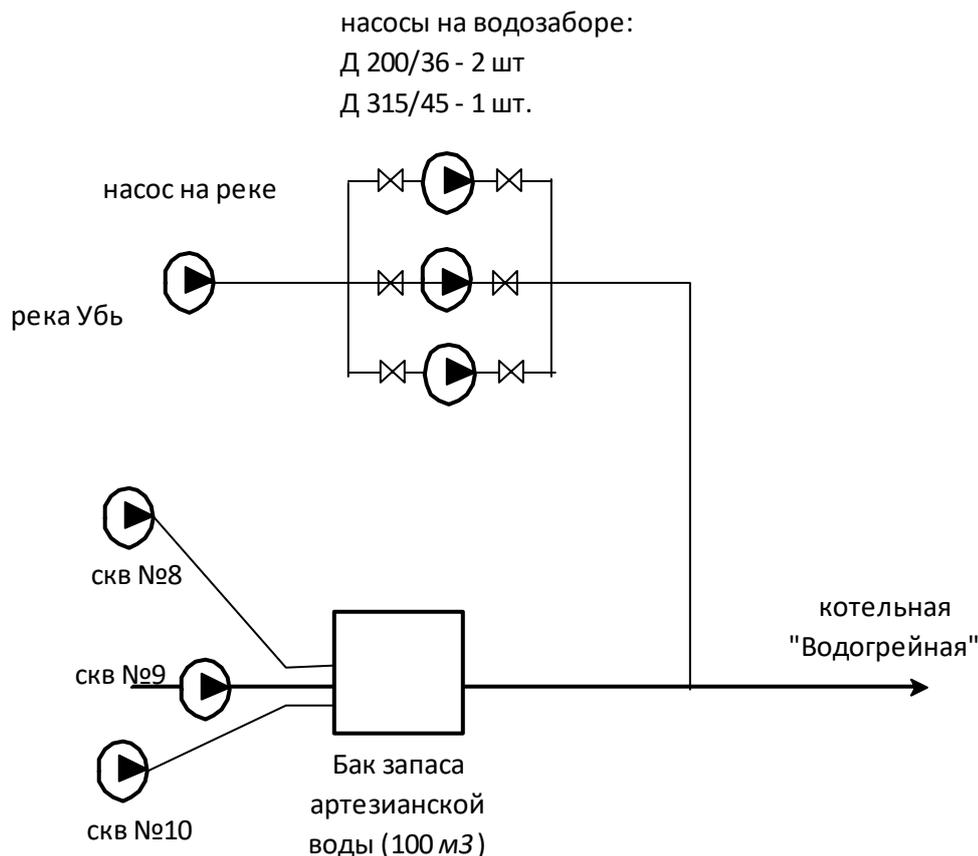


рис. 1-6 Принципиальная схема водоснабжения котельной «Водогрейная»

В период, когда нельзя использовать речную воду, сырую воду берут из трех скважин (№№ 8, 9 и 10), расположенных на берегу р. Удь (см. рис. 1-6). Вода из скважин вне зависимости от сезона всегда соответствует питьевому качеству, но ограничением для ее постоянного использования является повышенная

жесткость воды (14 мг-экв/л) и соответственно, более затратные мероприятия по ее умягчению. При проектной производительности каждой скважины 40 м³/ч, общая производительность подземного водозабора составит 120 м³/ч. Это меньше фактической среднечасовой подпитки теплосети, составляющей более 160 м³/ч. Для повышения производительности и надежности работы подземного водозабора установлен и используется бак запаса артезианской воды (100 м³).



рис. 1-7 Бак запаса артезианской воды котельной «Водогрейная»

Основные проблемы по системе водоснабжения и рекомендации по их устранению:

- В последние годы ревизия технического состояния оборудования обоих водозаборов, вкл. насосы, магистральные водоводы, неиспользуемые скважины, не проводилась. Рекомендуется провести такую ревизию;
- В случае дефицита общей производительности подземного водозабора рекомендуется задействовать в работу одну из дополнительных скважин №5, №6 или №7;
- Технический учет поставляемой в котельную исходной воды не ведётся. Необходимо организовать такой учёт.

Система подготовки подпиточной воды

По документам в котельной существовали (и были работоспособными) следующие системы водоподготовки:

- Станция водоподготовки Н-катионирования;
- Станция умягчения подземных вод Na-катионирования;
- Вакуумная деаэрация воды.

На момент обследования часть оборудования систем водоподготовки была незадействована: механические фильтры (4 шт.), Н-катионитовые фильтры (4 шт.), буферные фильтры (2 шт.), декарбонизатор и его бак (100 м³), насосы декарбонизированной воды (Д 200/36, 2 шт.), подогреватели химочищенной воды, вакуумные насосы (К-165-100, 2 шт.), вакуумный деаэратор.

На момент обследования исполнительной схемы системы подготовки подпиточной воды не было. На основе старых рабочих схем и визуального осмотра системы подготовки подпиточной воды была составлена существующая принципиальная схема водоподготовки исходной воды (см. *рис. 1-8*). Процесс умягчения воды начинается с промежуточного бака исходной артезианской воды (100 м³), из него насосы исходной воды (К100-65-200, 3 шт.) подают воду в подогреватель сырой воды и затем в Na-катионитовые фильтры (ФИПаI-3-6, 4 шт.), после которых умягченная вода подается в неработающий вакуумный деаэратор. Вода из деаэратора накапливается в двух рабочих баках-аккумуляторах подпиточной воды. Всего имеется 3 бака-аккумулятора (400 м³ каждый): №1 и №3 - рабочие, №2 – нерабочий.

В Na-катионитовых фильтрах используется катионит марки КУ-2-8 (обменная емкость 1041 г-экв/м³, размер зерен 0,3-1,5 мм, высота загрузки 2.5 м). Взрыхление Na-катионитовых фильтров производится из баков повторного использования отмывочных вод (2шт. по 40 м³). Регенерация Na-катионитовых фильтров осуществляется 8% раствором поваренной соли. Отмывка Na-катионитовых фильтров осуществляется исходной водой. Визуальный осмотр показал, что катионит имеет темно-коричневый цвет (исходный – светло-янтарный), что указывает на превышение мутности исходной речной воды за счет неиспользования механических фильтров.

рис. 1-8 Принципиальная тепловая схема котельной «Водогрейная»

До середины 2016 года, приготовление регенерационного 8% раствора соли в баках (2шт. по 40 м³) производилась на основе 26% раствора доставляемого автоцистерной: 26%-й раствор соли из автоцистерны насосами подавался в мерник 26%-го раствора (2шт. по 12 м³), затем из мерника в баки приготовления 8% раствора.

С октября 2016 года соль стали привозить в мешках МКР по 1 тонне. В существующей схеме водоподготовки не предусмотрена сухая соль, поэтому приходится вручную (ведрами) доставлять соль (2 тонны каждый день) с 1-го этажа котельной на 2-й этаж и засыпать ее в мерник соли, а затем готовить 26% раствор.

По информации эксплуатационного персонала, с начала 2016 года в связи с перебоями поставок раствора соли, периодически фильтры не регенерировались и исходная вода на котлы подавалась без умягчения. В результате этого произошло образование большого количества отложений на внутренних поверхностях нагрева котлов (в первую очередь экранных труб, в некоторых случаях до полного перекрытия их сечения) и выход их из строя за счет прогорания

Визуальный осмотр баков и фильтров системы подготовки подпиточной воды выявил наличие у них коррозионного износа, особенно в нижних частях оборудования (днище).

Основные проблемы по системе подготовки подпиточной воды и рекомендации по их устранению:

- Отсутствует исполнительная схема системы подготовки подпиточной воды. Необходимо разработать такую схему. При этом рекомендуется указать используемые и неиспользуемые элементы, а также указать их характеристики;
- Восстановить проектную схему водоподготовки котельной, способную обеспечивать нормативы качества подпиточной воды согласно проекта;
- В настоящее время механическая очистка речной воды не производится. Необходимо восстановить такую очистку.
- Необходимо организовать проектную схему поставки 26% солевого раствора с ИлимПалм (г. Братск) или разработать и реализовать техническое решение по механизированной доставке соли в мерник с 1-го на 2-й этаж (например, при помощи тельферной установки);

- Необходимо выполнить ревизию и последующую наладку работы вакуумного деаэрата (произвести его внутренний осмотр, устранить выявленные дефекты);
- Имеющиеся баки и фильтры подвержены коррозии. Необходимо выполнить антикоррозионную защиту для них.

Система отпуска тепловой энергии

На момент обследования, ни проектной документации, ни исполнительной схемы системы отпуска тепловой энергии не было. На основе старых рабочих схем и визуального осмотра была составлена существующая принципиальная схема системы отпуска тепловой энергии (см. *рис. 1-8*). Общая технологическая схема стандартна для отопительных котельных с водогрейными котлами типа КВТС. Она состоит из основной системы производства и отпуска тепла и вспомогательной системы восполнения потерь теплоносителя.

В систему производства и отпуска тепла входят: трубопровод обратной сетевой воды (Ду400 мм) с тремя последовательными задвижками Ду400, грязевик (без обводной линии), сетевые насосы Д-1250/125 (3 шт.), входной распределительный коллектор котлов, водогрейные котлы с общей для всех котлов обводной линией, сборный коллектор котлов и выходной трубопровод прямой воды (Ду400 мм).

Особенностью рассматриваемой системы производства и отпуска тепла является наличие в тепловой схеме котельной 2-х потоков прямой сетевой воды с разной температурой:

- первый - в направлении центральной части города и район «Петушки» (расчетный график 95/70 °С), поток складывается из нагретой в котлах воды и более холодной воды обводной линии котлов;
- второй – идущий на ЦТП в здании бывшей электростанции (повышенный расчетный график 115/70 °С), включает только нагретую в котлах воду.

Система восполнения потерь теплоносителя включает (без учета трубопроводов, от входного трубопровода исходной воды котельной): подогреватель (325*4000*4) и насосы сырой воды К-100-65 (3 шт.), фильтры химводоочистки ФИПаI-3-6 (4 шт.), теплообменник для подогрева химочищенной воды (не работает), вакуумный деаэрат сетевой воды (используется как смесительный бак), баки-аккумуляторы подпиточной воды теплосети 400 м³

(2 шт.), подпиточные насосы Д-315/50 (3 шт.) и расходомер подпиточной воды на линии подпитки.

На момент обследования, задействованные сетевой и подпиточный насосы работали с повышенной вибрацией, что указывает на необходимость центровки (балансировки) якорей с возможной заменой подшипников. Кроме этого на работающих насосах визуально отмечались течи из под сальниковых уплотнений.

По словам эксплуатационного персонала котельной часть запорно-регулирующей арматуры находится в неисправном состоянии («не держит»), что не позволяет выполнять необходимые переключения и отключения в тепловой схеме котельной. У некоторых элементов тепловой схемы нет обводных линий (например у грязевика на обратном трубопроводе), которые необходимы для вывода такого элемента в ремонт.

В целом, тепловая схема котельной позволяет реализовывать необходимые режимы загрузки оборудования, но при этом отсутствие режимной карты тепловой схемы котельной и необходимого комплекта КИП не позволяет эффективно управлять и распределять тепловую мощность между 3-мя основными магистралями, выходящими с котельной.

Общий расчетный баланс тепловой схемы представлен в *табл. 1.2 – 1.4.*

Табл. 1.2

Потребность в тепловой энергии отапливаемых микрорайонов

Характеристики	Потоки от котельной				Всего
	Петушки+Центр	На ЦТП	Подпитка на ЦТП	СН	
Нагрузка потребителей, Гкал/ч	22.26	15.19	4.65	1.30	43.64
в т.ч. Отопление, Гкал/ч	17.59	15.19		1.30	34.21
ГВС, Гкал/ч	4.67		4.65		9.43
Потери в сети, Гкал/ч	1.71	1.32	0.13		3.16
Расчетная мощность, Гкал/ч	23.97	16.51	4.78	1.30	46.55
Температурный график:					
Т прямой, °С	95	105	95	105	
Т обратной, °С	70	75		70	72
Расход обратной воды, т/ч	772	550	0	37	1359
Расход прямой воды, т/ч	857	550	85	37	1529
На отопление, т/ч	704	506	0	37	1247
На ГВС, т/ч	85	0	85	0	169
На потери в сети, т/ч	68	44	0	0	112
Расход подпитки, т/ч	85	0	85	0	169

Выработка тепловой энергии

Характеристики	Котлоагрегаты					Всего
	№4	№5	№6	№7	Обвод	
Тепловая мощность, Гкал/ч	17		17	12.5		46.5
Расход, т/ч	420		420	420	269	1529
Температура на входе, °С	65		65	65		65
Температура на выходе, °С	105		105	94		89

Отпуск тепловой энергии

Характеристики	Потоки от котельной				Всего
	Петушки+Центр	На ЦТП	Подпитка на ЦТП	СН	
Расход прямой воды, т/ч	857	550	85	37	1529
Расход обратной воды, т/ч	772	550	0	37	1359
Т прямой, °С	89	105	89	105	
Т обратной, °С	66	75	0	70	

Анализ представленных таблиц показывает, что при условиях поддержания необходимого повышенного графика для ЦТП (105/75 °С), отрегулированной гидравлике и нормативной расчетной мощности котельной, в тепловой сети, идущей непосредственно от котельной (на «Петушки» и «Центр») будет отмечаться недотоп (около 10 % от нормативной нагрузки). С учетом фактической разрегулировки сетей этот недотоп будет еще больше.

Для нормальной (бездефицитной по отпуску тепла) работы котельной, в котельной необходимо иметь возможность при максимальной мощности котлов поддерживать температуру на выходном коллекторе котлов не ниже 110-115 °С. А это можно обеспечить только при условии одновременной работы котлов при их полной загрузке. Т.е. даже при наличии в тепловой схеме регуляторов расхода (даже автоматических), при частичной загрузке хотя бы одного из работающих котлов в выходном коллекторе котлов температура будет меньше требуемой 110°С.

По факту в существующей тепловой схеме эффективное распределение тепловой энергии между основными тепловыми магистралями (работающими при разных температурных графиках) является сложным, а учитывая отсутствие необходимых регуляторов даже невозможным.

Для решения данного вопроса возможны следующие варианты:

- реконструкция тепловой схемы котельной с установкой регуляторов расхода и возможностью контролируемого разделения потоков воды, выходящих из котлов (требуется проект технического решения реконструкции тепловой схемы);
- переход на зависимую схему отпуска тепловой энергии на все направления, с организацией подкачивающей насосной станции в здании ЦТП (требуется проведения дополнительных гидравлических расчетов).

Основные проблемы по системе отпуска тепловой энергии и рекомендации по их устранению:

- Отсутствует исполнительная схема системы отпуска тепловой энергии. Рекомендуется разработать такую схему с указанием используемых и неиспользуемых элементов, а также их характеристик;
- Необходимо провести балансовые замеры в тепловой схеме котельной переносными приборами с целью определения оптимальных режимов ее работы и распределения тепловой мощности между 3-мя основными магистралями;
- В последние годы не проводилась ревизия имеющихся в тепловой схеме контрольно-измерительных приборов (расходомеров, датчиков температуры и давления). Рекомендуется провести такую ревизию, доустановить недостающие приборы и разработать режимную (балансовую) карту тепловой схемы котельной для эффективной её работы;
- Диагностика состояния насосного оборудования в последние годы не проводилась. Необходимо выполнить такую диагностику. При этом в первую очередь необходимо продиагностировать сетевые и подпиточные насосы на предмет наличия повышенной вибрации и течей, с последующим их устранением;
- Рекомендуется проверить работоспособность запорно-регулирующей арматуры (вкл. обратные клапаны на насосах) по всей тепловой схеме котельной;
- В тепловой схеме котельной имеется лишнее неиспользуемое оборудование (например, лишние задвижки на обратном трубопроводе Ду400). Такое оборудование рекомендуется исключить (демонтировать) из тепловой схемы котельной;
- Рекомендуется выполнить технико-экономическое обоснование реконструкции тепловой схемы котельной с целью определения наиболее эффективного решения по её реконструкции.

Электроснабжение

Электроснабжение котельной производится от подстанции «Вихоревка» по двум фидерам, имеется третий резервный. С первых двух фидеров ток поступает на две подстанции по 1600 кВА каждая, с третьего на две подстанции по 750 кВА каждая. Суммарная электрическая мощность установленного в котельной оборудования составляет более 3000 кВт, расчетная электрическая мощность, потребляемая оборудованием котельной при существующих котлах, составляет около 1400 кВт.

Котельная «Байкальская»

Котельная «Байкальская» расположена в северо-западной части поселения, на его окраине, по адресу: ул. Байкальская, д.20. Общий вид котельной представлен на *рис. 1-9*.



рис. 1-9 Общий вид котельной «Байкальская»

Котельная состоит из 3-х строительных модулей, в каждом из которых установлен один котел, сетевые насосы, своя система топливоподачи, воздухоподачи и газоудаления. Между собой модули связаны трубопроводами сетевой воды и общей системой шлакозолоудаления.

В качестве топлива используется бурый уголь Ирша-Бородинского месторождения Красноярского края.

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлоагрегатов котельной "Байкальская" представлены в *Табл. 1.5* и *прил. 3*.

Котлоагрегаты котельной "Байкальская"

Ст. №	Марка	Уст. мощн., Гкал/ч	Распол. мощн., Гкал/ч	Завод изготовитель	Тип теплоносителя	Тип топлива	Топка	Год установки
№1	КВМ-2.5 КБ	2.15	1.5	ООО "БКЗ", г. Бийск	водогр	уголь	ТШПм-2-2.5	2014
№2	КВМ-1.45	1.25	1	ООО "КЗ Котломаш", г. Барнаул	водогр	уголь	ТШПм-1.45	2017
№3	КВМ-1.45	1.25	1	ООО "КЗ Котломаш", г. Барнаул	водогр	уголь	ТШПм-1.45	2017

На момент обследования в модулях №1 и №2 в 2017 г. (до начала этого отопительного периода) были установлены новые котлоагрегаты, взамен старых. В модуле №3 котел был установлен в 2014 г. На момент обследования все котлы находились в удовлетворительном техническом состоянии.

Котлы оборудованы топками типа ТШП («шурующая планка»). Топки котлов состоят из топчного блока, неподвижных колосников, бункера подачи топлива, шурующей планки. Топливо подается транспортёром топливоподачи через бункер подачи топлива и сжигается в слое на колосниковой решётке. Шурующая планка подает и распределяет топливо по колосниковой решётке, одновременно предотвращает спекание топлива и сбрасывает в шлаковый бункер образовавшийся шлак. Под решёткой организованы зоны для подачи необходимого воздуха для горения. Воздух под колосниковую решётку подается от индивидуального вентилятора.

Суммарная установленная мощность 3-х котлов составляет 4.65 Гкал/ч, располагаемая мощность – 3.5 Гкал/ч. Для покрытия расчетной нагрузки котельной, составляющей 1.3 Гкал/ч, требуется работа 2-х котлов. Т.е. резервная тепловая мощность котельной соответствует тепловой мощности 1-го котла и составляет 1-1.5 Гкал/ч.

У всех котлов (даже у новых котлов) отсутствуют режимные карты, т.е. наладка режимов работы котлов не проводилась. На котлах нет необходимых приборов для проведения режимной наладки (датчики температуры и давления/разрежения) по воздушному и газовому трактам котлов.

Рекомендации по котлоагрегатам:

- Выполнить экспресс-обследование котлов на основе переносных приборов (газоанализатор, микроманометр, пирометр) с определением КПД котлов и оценкой их располагаемой мощности;

- Дооснастить котлы необходимыми приборами (датчики температуры и давления/разрежения по воздушному и газовому трактам котлов) и провести режимную наладку котлов;
- Организовать технический учет производства тепла котлами.

Система топливоподачи

В котельной сжигается уголь Ирша-Бородинского месторождения Красноярского края с теплотой сгорания $Q_{\text{нр}} = 3620 \text{ ккал/кг}$.

Уголь доставляется в котельную автомашинами с угольного склада котельной «Водогрейная» и сыпается рядом с каждым из модулей со стороны индивидуальной механизированной скиповой системы топливоподачи. В скиповую тележку уголь (0.5 т) загружается ручным способом (лопатой), затем тележка по направляющим швеллерам подает уголь в загрузочный бункер котла (емкость бункера около 1.5 т).

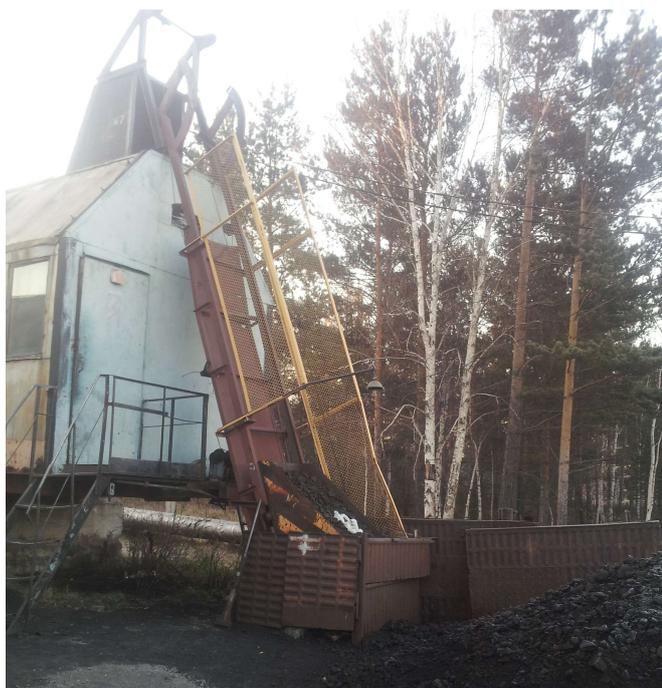


рис. 1-10 Топливоподача котельной «Байкальская»

На момент обследования нормативный запас угля на складе котельной составлял около 5 т, это значительно меньше нормативного неснижаемого запаса.

В общем объеме поставляемого топлива имеются куски угля (и породы) с размером более 100 мм (максимальный размер кусков угля для топок ТШП). В рассматриваемой котельной нет дробилки для угля, поэтому куски угля такого и более размера разбиваются на более мелкие ручным способом (кувалдой).

В целом состояние системы и элементов топливоподачи удовлетворительное.

Рекомендации по системе топливоподачи:

- В нормативном запасе угля на складе котельной «Водогрейная» учесть нормативный запас угля котельной «Байкальская»;
- Для повышения надежности и эффективности работы системы топливоподачи организовать приемный бункер запаса угля (ниже уровня земли) с возможностью механизированной загрузки угля в скип;
- Организовать на угольном складе котельной «Водогрейная» предварительную подготовку угля (например, дробление бульдозером и ссыпание его в отдельное место) перед погрузкой его на автомашины для нужд котельной «Байкальская».

Система ШЗУ

Шлакозолоудаление в котельной сухое. Шлак из топок ссыпается на скребковый транспортер, расположенный на нулевой отметке (на улице, под зданиями модулей) и идущий поперек всех модулей. Транспортер (открытого типа) доставляет шлак за пределы модулей в шлаковую яму. В момент обследования шлаковая яма была заполнена шлаком, а рядом с ямой имелся объем шлака, требующий перевозки и захоронения (размещения).



рис. 1-11 Шлакозолоудаление в котельной «Байкальская»

Визуальный осмотр выявил: износ канала транспортера ШЗУ; частичный износ цепи и скребков; неплотности в приемных шлаковых бункерах, через которые поступают основные присосы воздуха в котлы; отсутствие золоуловителей.

При сжигании Ирша-Бородинского угля образуется мелкодисперсная сыпучая фракция, которая в ветреную погоду переносится на близлежащие с котельной территории (до ближайшей жилой зоны менее 30 м), загрязняя их. Ссыпавший с транспортера в шлаковую яму шлак имеет температуру около 500°C. Шлаковая яма не огорожена и не освещена в ночное время, что может привести к несчастному случаю попадания в горячий шлак человека (или домашнего животного).

Рекомендации по системе ШЗУ:

- В ближайший летний сезон выполнить ревизию и капитальный ремонт канала ШЗУ. По данным персонала котельной новая цепь и скребки имеются в наличии.
- Уплотнить приемные шлаковые бункеры котлов с целью снижения присосов воздуха;
- Выполнить ограждение и освещение в ночное время шлаковой ямы, а также организовать периодическую заливку водой горячего шлака в шлаковой яме;
- Закрывать открытые части канала ШЗУ для исключения пыления при транспортировке шлака и золы;
- Очистить шлаковую яму и вывезти накопленные золошлаковые отходы на золошлакоотвал (предусмотренное проектом место размещения);
- Обеспечить периодический вывоз вновь накопленных за год золошлаковых отходов;
- Установить золоуловители.

Системы воздухоподачи и удаления дымовых газов

Котлы оборудованы индивидуальными вентиляторами поддува. Воздух забирается из здания котельной и подается под колосниковую решетку. Регулирование подачи воздуха по зонам горения не осуществляется. Давление воздуха в зонах горения под колосниковой решеткой не замеряется.

Для удаления дымовых газов в котельной используются индивидуальные дымососы, после них газы по стальным газоходам поступают в индивидуальные стальные дымовые трубы. В конструкции газоходов имеются значительные местные сопротивления (неправильно выполненные углы поворотов, отсутствуют всасывающие карманы у дымососов). В местах стыков элементов газоходов и в местах установки шиберов имеются неплотности, через которые поступают

присосы воздуха, снижающие возможность получения максимальной мощности и эффективности котлов.

Разрежение дымовых газов в топках котлов и по газовым трактам котлов не замеряется.

Техническое состояние наружных газоходов удовлетворительное. Стальные дымовые трубы находятся в удовлетворительном состоянии.



рис. 1-12 Удаление дымовых газов в котельной «Байкальская»

Рекомендации по системам воздухоподачи и удаления дымовых газов:

- Выполнить ревизию газовых трактов котлов на наличие неплотностей и устранить их;
- Конструкции газоходов переделать в соответствии с нормами проектирования газовых трактов котлов;
- Для оценки существующих сверхнормативных присосов воздуха по газовым трактам котлов, а также для проведения наладки режимов работы котлов рекомендуется приобрести и использовать переносной кислородомер (газоанализатор);
- Установить недостающие приборы (датчики температуры и давления/разрежения) по газовым трактам котлов;

КИП и автоматика

Анализ имеющейся документации по котельной показал отсутствие проекта оснащения котельной необходимым комплектом КИП и автоматики, даже для новых котлов.

Визуальный осмотр выявил, что в котельной нет полного необходимого комплекта КИП и автоматики. Технический учет выработки тепла котлами отсутствует. Это не позволяет в полной мере контролировать режимы работы оборудования котельной и тепловой сети.

Для контроля режимов работы тепловых сетей измеряются давление в подающей и обратной магистралях и температура прямой воды, подаваемой в сеть. Технический учет отпуска тепла в сеть отсутствует. Регулирование подпитки тепловых сетей производится ручным способом (задвижкой).

Приборы коммерческого учета отпущенного тепла отсутствуют.

Рекомендации по КИП и автоматике:

- Выполнить проект оснащения котельной необходимым комплектом стационарных КИП и автоматики;
- Для возможности проведения наладки режимов работы котлов установить недостающие приборы (датчики температуры и давления/разрежения) по воздушному и газовому трактам котлов;
- Для экспресс оценки диапазонов изменения параметров работы котлов и элементов тепловой схемы котельной рекомендуется для замеров использовать переносные приборы (газоанализатор, пирометр, расходомер и др.);
- Организовать технический учет выработанной и отпускаемой в сеть тепловой энергии, включая доустановку дополнительно необходимых приборов (расходомеров, датчиков температуры) и фиксирование показаний приборов в сменных журналах или (и) вывод по телеметрии показаний приборов на сервер;
- Установить автоматику для подпитки тепловых сетей.

Система водоснабжения

Водоснабжение котельной осуществляется от городского водопровода, идущего от основного водозабора на реке Вихорева. Вода из реки имеет сравнительно невысокую жесткость (от 3.5 до 6 мг-экв/л). Резервного водоснабжения котельной нет.

Рекомендации по системе водоснабжения:

- Для повышения надежности работы котельной установить емкость запаса холодной воды (не менее 30 м³);
- Организовать технический учет поставляемой в котельную исходной воды.

Система подготовки подпиточной воды

В рассматриваемой котельной подготовка подпиточной воды не производится.

Система отпуска тепловой энергии

На момент обследования, исполнительной схемы системы отпуска тепловой энергии рассматриваемой котельной не было. На основе старых рабочих схем и визуального осмотра была составлена существующая принципиальная схема системы отпуска тепловой энергии (см. *рис. 1-13*).

В систему производства и отпуска тепла входят: трубопровод обратной сетевой воды (Ду150 мм), сетевые насосы КМ80-50-200 (6 шт., по 2 насоса в каждом из модулей), 3 водогрейных котла (КВм-2.5 КБ, КВм-1.45 – 2 шт.) и выходной трубопровод прямой воды (Ду150 мм).

В трубной обвязке сетевых насосов имеется обводная линия (на табличке указано «шунтирующая»), которую чаще всего используют при естественной циркуляции воды в системах отопления. Для рассматриваемой тепловой схемы обводная линия сетевых насосов не нужна и может даже отрицательно сказываться на работе насоса, увеличивая локальную рециркуляцию, снижая КПД и напор насоса.

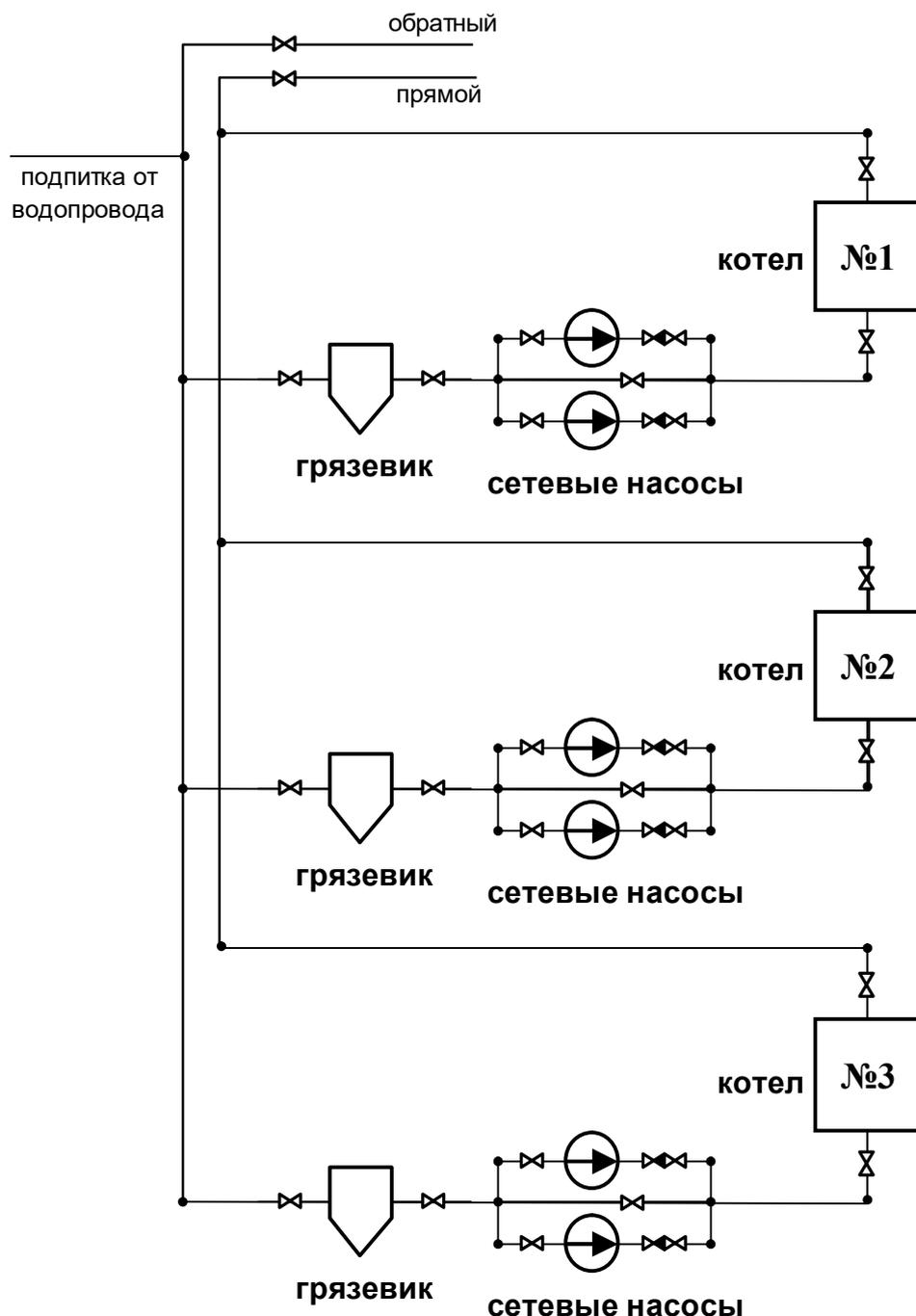


рис. 1-13 Принципиальная тепловая схема котельной «Байкальская»

Особенностью рассматриваемой системы производства и отпуска тепла является раздельное расположение оборудования в отдельных модулях. При этом включение в работу любого из котлов осуществляется совместно с включением его сетевого (циркуляционного) насоса.

На момент обследования, задействованный сетевой насос работал с повышенной вибрацией.

Система восполнения потерь теплоносителя включает подпиточный трубопровод и расходомер подпиточной воды на линии подпитки.

В целом, тепловая схема котельной позволяет реализовывать необходимые режимы загрузки оборудования, но при этом отсутствие режимной карты тепловой схемы котельной и необходимого комплекта КИП не позволяет эффективно управлять работой котельной.

Рекомендации по системе отпуска тепловой энергии:

- Разработать исполнительную схему системы отпуска тепловой энергии, с указанием используемых и неиспользуемых элементов, а также их характеристик;
- Провести балансовые замеры в тепловой схеме котельной переносными приборами с целью определения оптимальных режимов ее работы и распределения тепловой мощности между работающими модулями;
- Выполнить ревизию имеющихся в тепловой схеме контрольно-измерительных приборов (датчики температуры и давления), доустановить недостающие приборы и разработать режимную (балансовую) карту тепловой схемы котельной для эффективной ее работы;
- Выполнить диагностику всех сетевых насосов на предмет наличия повышенной вибрации и течей, с последующим их устранением;
- Проверить работоспособность запорно-регулирующей арматуры (вкл. обратные клапаны на насосах) по всей тепловой схеме котельной.

Электроснабжение

Электроснабжение котельной «Байкальская» производится от рядом расположенной трансформаторной подстанции. Суммарная электрическая мощность установленного в котельной оборудования составляет около 100 кВт, расчетная электрическая мощность, потребляемая оборудованием котельной при существующих котлах, составляет около 30 кВт.

Котельная «Нефтяников»

Котельная «Нефтяников» расположена в западной части поселения, в районе нефтебазы, по адресу: ул. Нефтяников, д. 12а. Общий вид котельной представлен на *рис. 1-14*.



рис. 1-14 Общий вид котельной «Нефтяников» (один из 2-х модулей)

Котельная состоит из 2-х строительных модулей, в каждом из которых установлен один котел, сетевые насосы, своя система топливоподачи, воздухоподачи и газоудаления. Между собой модули связаны только трубопроводами сетевой воды.

В качестве топлива используется бурый уголь Ирша-Бородинского месторождения.

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлоагрегатов котельной "Нефтяников" представлены в *Табл. 1.6* и *прил. 3*.

Табл. 1.6

Котлоагрегаты котельной "Нефтяников"

Ст. №	Марка	Уст. мощн., Гкал/ч	Распол. мощн., Гкал/ч	Завод изготовитель	Тип по теплоносителю	Тип топлива	Топка	Год установки
№1	КВМ-1.45	1.25	1	ООО НПО "Сибкотломаш" г. Барнаул	водогр	уголь	ТШПм-1.45	2017
№2	КВМ-1.45	1.25	1	ООО НПО "Сибкотломаш" г. Барнаул	водогр	уголь	ТШПм-1.45	2017

На момент обследования в обоих модулях в 2017 г. (до начала этого отопительного периода) были установлены новые котлоагрегаты, взамен старых. На момент обследования все котлы находились в удовлетворительном техническом состоянии.

Котлы оборудованы топками типа ТШП («шурующая планка»). Особенности работы таких топок были описаны выше в подразделе «Б. Котельная «Байкальская» этого раздела.

Суммарная установленная мощность 2-х котлов составляет 2.5 Гкал/ч, располагаемая мощность - 2 Гкал/ч. Для покрытия расчетной нагрузки котельной, составляющей 1.2 Гкал/ч, требуется работа 2-х котлов.

У всех котлов отсутствуют режимные карты, т.е. наладка режимов работы котлов не проводилась. На котлах нет необходимых приборов для проведения режимной наладки (датчики температуры и давления/разрежения) по воздушному и газовому трактам котлов.

Рекомендации по котлоагрегатам:

- Выполнить экспресс-обследование котлов на основе переносных приборов (газоанализатор, микроманометр, пирометр) с определением КПД котлов и оценкой их располагаемой мощности;
- Дооснастить котлы необходимыми приборами (датчики температуры и давления/разрежения по воздушному и газовому трактам котлов) и провести режимную наладку котлов;
- Организовать технический учет производства тепла котлами.

Система топливоподачи

В котельной сжигается уголь Ирша-Бородинского месторождения Красноярского края с теплотой сгорания $Q_{\text{нр}} = 3620$ ккал/кг.

Уголь доставляется в котельную автомашинами с угольного склада котельной «Водогрейная» и ссыпается рядом с каждым из модулей со стороны индивидуальной механизированной скиповой системы топливоподачи. В скиповую тележку уголь (0.5 т) загружается ручным способом (лопатой), затем тележка по направляющим швеллерам подает уголь в загрузочный бункер котла (емкость бункера около 1.5 т).



рис. 1-15 Топливоподача котельной «Нефтяников»

На момент обследования запас угля на складе котельной составлял около 3т.

В общем объеме поставляемого топлива имеются куски угля (и породы) с размером более 100 мм (максимальный размер кусков угля для топок ТШП). В рассматриваемой котельной нет дробилки для угля, поэтому куски угля такого и более размера разбиваются на более мелкие ручным способом (кувалдой).

В целом состояние системы и элементов топливоподачи удовлетворительное.

Рекомендации по системе топливоподачи:

- В нормативном запасе угля на складе котельной «Водогрейная» учесть нормативный запас угля котельной «Нефтяников»;
- Для повышения надежности и эффективности работы системы топливоподачи организовать приемный бункер запаса угля (ниже уровня земли) с возможностью механизированной загрузки угля в скип;
- Организовать на угольном складе котельной «Водогрейная» предварительную подготовку угля (например, дробление бульдозером и ссыпание его в отдельное место) перед погрузкой его на автомашины для нужд котельной «Нефтяников».

Система ШЗУ

Шлакозолоудаление в котельной сухое, индивидуальное у каждого модуля. Шлак из топки котла ссыпается на скребковый транспортер, расположенный на нулевой отметке (на улице, под зданием модуля) и идущий поперек модуля. Транспортер (открытого типа) доставляет шлак за пределы модуля в шлаковую яму, расположенную между рассматриваемыми модулями. В момент обследования шлаковая яма была заполнена шлаком почти полностью. Визуальный осмотр выявил: износ канала транспортера ШЗУ; частичный износ цепи и скребков; неплотности в приемных шлаковых бункерах, через которые поступают основные присосы воздуха в котлы.



рис. 1-16 Шлакозолоудаление в котельной «Нефтяников»

При сжигании Ирша-Бородинского угля образуется мелкодисперсная сыпучая фракция, которая в ветренную погоду переносится на близлежащие с котельной территории (до ближайшего жилого дома менее 15 м), загрязняя их. Ссыпаемый с транспортера в шлаковую яму шлак имеет температуру около 500 °С. Шлаковая яма не огорожена и не освещена в ночное время, что может привести к несчастному случаю попадания в горячий шлак человека (или домашнего животного).

Рекомендации по системе ШЗУ:

- В ближайший летний сезон выполнить ревизию и капитальный ремонт канала ШЗУ.
- Уплотнить приемные шлаковые бункеры котлов с целью снижения присосов воздуха;

- Выполнить ограждение и освещение в ночное время шлаковой ямы, а также организовать периодическую заливку водой горячего шлака в шлаковой яме;
- Закрывать открытые части канала ШЗУ для исключения пыления при транспортировке шлака и золы;
- Очистить шлаковую яму и вывезти накопленные золошлаковые отходы на золошлакоотвал (предусмотренное проектом место размещения);
- Обеспечить периодический вывоз вновь накопленных за год золошлаковых отходов.

Системы воздухоподачи и удаления дымовых газов

Котлы оборудованы индивидуальными вентиляторами поддува ВР 280-46К. Воздух забирается из здания котельной и подается под колосниковую решетку. Регулирование подачи воздуха по зонам горения не осуществляется. Давление воздуха в зонах горения под колосниковой решеткой не замеряется.

Для удаления дымовых газов в котельной используются индивидуальные дымососы, после них газы по стальным газоходам поступают в индивидуальные стальные дымовые трубы. В конструкции газоходов имеются значительные местные сопротивления (неправильно выполненные углы поворотов, отсутствуют всасывающие карманы у дымососов). В местах стыков элементов газоходов, в местах установки шиберов и на стенках газоходов имеются неплотности, через которые поступают присосы воздуха, снижающие возможность получения максимальной мощности и эффективности котлов.



рис. 1-17 Удаление дымовых газов в котельной «Нефтяников»

Перед дымососами установлены золоуловители (циклоны).

Разрежение дымовых газов в топках котлов и по газовым трактам котлов не замеряется.

Наружные газоходы имеют значительный коррозионный износ (особенно перед дымососом, см. *рис. 1-18*), на стенках газоходов имеются сквозные отверстия. Стальные дымовые трубы находятся в удовлетворительном состоянии.



рис. 1-18 Сквозное отверстие на газоходе в котельной «Нефтяников»

Рекомендации по системам воздухоподачи и удаления дымовых газов:

- Выполнить ревизию газовых трактов котлов и котельной на наличие коррозионного износа и неплотностей;
- Выполнить замену газовых трактов котельной, при этом конструкции газоходов переделать в соответствии с нормами проектирования газовых трактов котлов;
- Для оценки существующих сверхнормативных присосов воздуха по газовым трактам котлов, а также для проведения наладки режимов работы котлов рекомендуется приобрести и использовать переносной кислородомер (газоанализатор);
- Установить недостающие приборы (датчики температуры и давления/разрежения) по газовым трактам котлов;

КИП и автоматика.

Анализ имеющейся документации по котельной показал отсутствие проекта оснащения котельной необходимым комплектом КИП и автоматики.

Визуальный осмотр выявил, что в котельной нет полного необходимого комплекта КИП и автоматики. Технический учет выработки тепла котлами отсутствует. Это не позволяет в полной мере контролировать режимы работы оборудования котельной и тепловой сети.

Для контроля режимов работы тепловых сетей измеряются давление в подающей и обратной магистралях и температура прямой воды, подаваемой в сеть. Технический учет отпуска тепла в сеть отсутствует. Регулирование подпитки тепловых сетей производится ручным способом (задвижкой).

Приборы коммерческого учета отпущенного тепла отсутствуют.

Рекомендации по КИП и автоматике:

- Выполнить проект оснащения котельной необходимым комплектом стационарных КИП и автоматики;
- Для возможности проведения наладки режимов работы котлов установить недостающие приборы (датчики температуры и давления/разрежения) по воздушному и газовому трактам котлов;
- Для экспресс оценки диапазонов изменения параметров работы котлов и элементов тепловой схемы котельной рекомендуется для замеров использовать переносные приборы (газоанализатор, пирометр, расходомер и др.);
- Организовать технический учет выработанной и отпускаемой в сеть тепловой энергии, включая доустановку дополнительно необходимых

приборов (расходомеров, датчиков температуры) и фиксирование показаний приборов в сменных журналах или (и) вывод по телеметрии показаний приборов на сервер;

- Установить автоматику для подпитки тепловых сетей.

Система водоснабжения

Водоснабжение котельной осуществляется от городского водопровода, идущего от основного водозабора на реке Вихорева. Вода из реки имеет сравнительно невысокую жесткость (от 3.5 до 6 мг-экв/л). Резервного водоснабжения котельной нет.

Рекомендации по системе водоснабжения:

- Для повышения надежности работы котельной установить емкость запаса холодной воды (не менее 30 м³);
- Организовать технический учет поставляемой в котельную исходной воды.

Система подготовки подпиточной воды

В рассматриваемой котельной подготовка подпиточной воды не производится.

Система отпуска тепловой энергии

На момент обследования, исполнительной схемы системы отпуска тепловой энергии рассматриваемой котельной не было. На основе старых рабочих схем и визуального осмотра была составлена существующая принципиальная схема системы отпуска тепловой энергии (см. *рис. 1-19*).

В трубной обвязке сетевых насосов (также как и в котельной «Байкальская») имеется обводная линия, которую чаще всего используют при естественной циркуляции воды в системах отопления. Для рассматриваемой тепловой схемы обводная линия сетевых насосов не нужна и может даже отрицательно сказываться на работе насоса, увеличивая локальную рециркуляцию, снижая КПД и напор насоса.

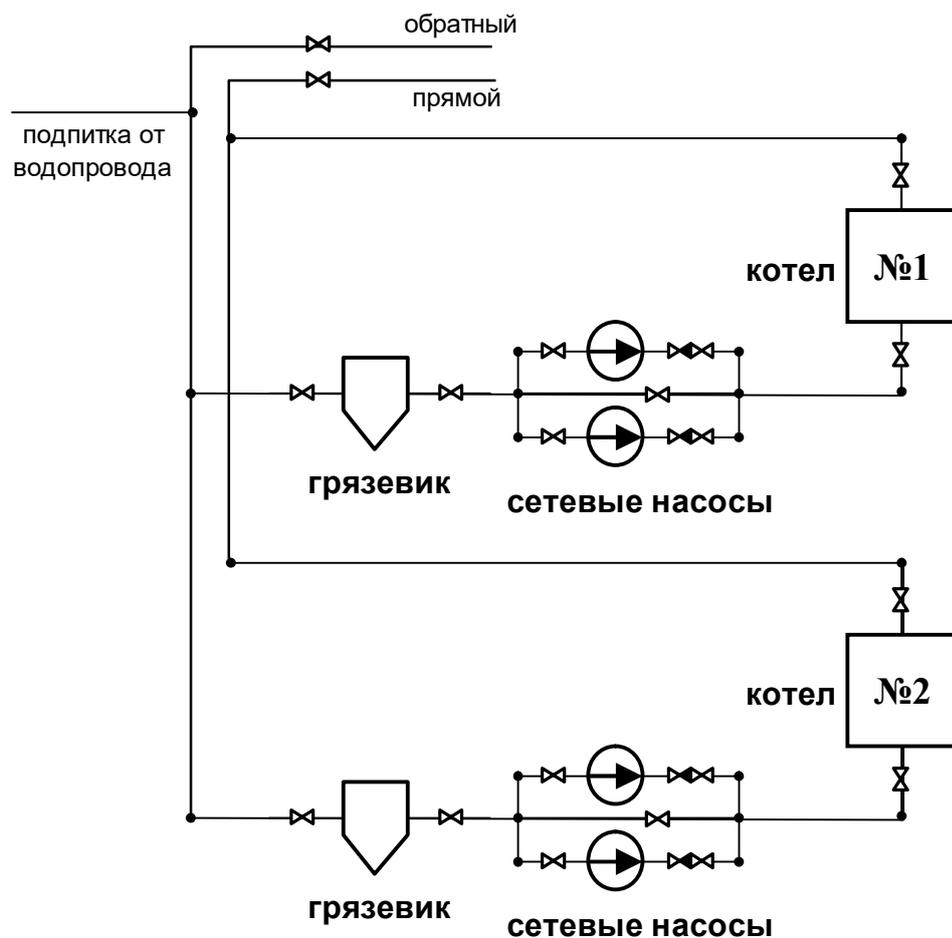


рис. 1-19 Принципиальная тепловая схема котельной «Нефтяников»

В систему производства и отпуска тепла входят: трубопровод обратной сетевой воды (Ду200 мм), сетевые насосы КМ80-50-200 (4 шт., по 2 насоса в каждом из модулей), 2 водогрейных котла (КВм-1.45 – 2 шт.) и выходной трубопровод прямой воды (Ду200 мм).

Особенностью рассматриваемой системы производства и отпуска тепла является раздельное расположение оборудования в отдельных модулях. При этом включение в работу любого из котлов осуществляется совместно с включением его сетевого (циркуляционного) насоса.

Система восполнения потерь теплоносителя включает подпиточный трубопровод и расходомер подпиточной воды на линии подпитки.

В целом, тепловая схема котельной позволяет реализовывать необходимые режимы загрузки оборудования, но при этом отсутствие режимной карты тепловой схемы котельной и необходимого комплекта КИП не позволяет эффективно управлять работой котельной.

Рекомендации по системе отпуска тепловой энергии:

- Разработать исполнительную схему системы отпуска тепловой энергии, с указанием используемых и неиспользуемых элементов, а также их характеристик;
- Провести балансовые замеры в тепловой схеме котельной переносными приборами с целью определения оптимальных режимов ее работы и распределения тепловой мощности между работающими модулями;
- Выполнить ревизию имеющихся в тепловой схеме контрольно-измерительных приборов (датчики температуры и давления), доустановить недостающие приборы и разработать режимную (балансовую) карту тепловой схемы котельной для эффективной ее работы;
- Выполнить диагностику сетевых насосов на предмет наличия повышенной вибрации и течей, с последующим их устранением;
- Проверить работоспособность запорно-регулирующей арматуры (вкл. обратные клапаны на насосах) по тепловой схеме котельной.

Электроснабжение

Электроснабжение котельной «Нефтяников» производится от рядом расположенной трансформаторной подстанции. Суммарная электрическая мощность установленного в котельной оборудования составляет около 70 кВт, расчетная электрическая мощность, потребляемая оборудованием котельной при существующих котлах, составляет около 20 кВт.

1.2.2. Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования

Теплофикация – это процесс централизованного обеспечения потребителей тепловой энергией, полученной на ТЭЦ по комбинированному способу в единой технологической установке. Источники тепловой энергии Вихоревского городского поселения не являются источниками комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

1.2.3. Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

Тепловые мощности теплоисточников Вихоревского городского поселения представлены в *Табл. 1.2.4.* Согласно представленным данным, в котельных ограничений для получения максимальной располагаемой мощности нет.

Табл. 1.2.4

Баланс тепловых мощностей и нагрузок, Гкал/ч

Система, теплоисточник	Q _{уст}	Q _{расп}	Q _{расч}
Система Байкальская			
Байкальская (кот)	4.65	3.5	1.28
Система Водогрейная			
Водогрейная (кот)	80	66	48.27
Система Нефтяников			
Нефтяников (кот)	2.5	2	1.21

В существующем состоянии во всех котельных имеется резерв располагаемой тепловой мощности:

- в системе «Водогрейная» - 17.73 Гкал/ч (27 %);
- в системе «Байкальская» - 2.2 Гкал/ч (63 %);
- в системе «Нефтяников» - 0.79 Гкал/ч (40 %).

1.2.4. Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто

Объемы потребления тепловой мощности на собственные нужды рассматриваемых котельных и параметры их тепловой мощности нетто представлены в Табл. 1.2.5.

Табл. 1.2.5

Собственные нужды и тепловая мощность нетто, Гкал/ч

Система, теплоисточник	Q _{уст}	Q _{расп}	Q _{сн}	Q _{нетто}
Система Байкальская				
Байкальская (кот)	4.65	3.5	0.032	3.47
Система Водогрейная				
Водогрейная (кот)	80	66	1.062	64.94
Система Нефтяников				
Нефтяников (кот)	2.5	2	0.027	1.97

Относительные доли собственных нужд котельных от их располагаемых тепловых мощностей составляют:

- котельная «Водогрейная» - 1.6 %;
- котельная «Байкальская» - 1 %;
- котельная «Нефтяников» - 1.3 %.

1.2.5. Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса

Источники тепловой энергии Вихоревского городского поселения не являются источниками комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, поэтому данный раздел не требуется.

1.2.6. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии)

Схемы выдачи тепловой и электрической мощности разрабатываются для комбинированных источников (например, ТЭЦ). Источники тепловой энергии Вихоревского городского поселения не являются источниками комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

Тепловые схемы отпуска тепловой энергии от рассматриваемых котельных были представлены выше в разделе 1.2.1.

1.2.7. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя

Во всех рассматриваемых котельных способ регулирования отпуска тепловой энергии – качественный. В котельной «Водогрейная» в настоящее время применяется 2 температурных графика отпуска тепла: 95/70 °С и 105/75 °С. В 2-х других котельных проектные графики отпуска тепловой энергии 95/70°С. Осуществление количественного или качественно-количественного способа регулирования невозможно ввиду отсутствия частотных регуляторов на электродвигателях сетевых насосов. Выбор температурного графика обусловлен требованиями к максимальной температуре теплоносителя во внутренних системах отопления (95 °С) и отсутствием температурных регуляторов на вводах потребителей. Схемы систем отопления подключенных потребителей – прямые зависимые.

1.2.8. Среднегодовая загрузка оборудования

В 2-х рассматриваемых котельных – «Водогрейная» и «Байкальская» - выработка тепловой энергии ведётся круглогодично, имеется летнее ГВС.

Котельная «Нефтяников» функционирует только в отопительный период, летнего ГВС нет.

По предоставленной устной информации, среднегодовая загрузка основного оборудования в котельных составляет около 3000 ч/год.

1.2.9. Способы учёта тепла, отпущенного в тепловые сети

Приборов учёта выработки тепловой энергии в котельных нет.

Учёт тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, производится расчётным способом.

1.2.10. Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии

Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии в рассматриваемых системах теплоснабжения систематически не ведётся. На момент написания данного отчёта (ноябрь 2017 г.) такой статистики не было предоставлено.

1.2.11. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

На момент выполнения данной работы информации о наличии предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации рассматриваемых теплоисточников не было.

1.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

1.3.1. Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов или до ввода в жилой квартал или промышленный объект

Система «Водогрейная»

От котельной «Водогрейная» можно выделить 3 основных магистрали (см. Табл. 1.3.1): на центральную часть города, на микрорайон «Петушки» и на ЦТП (электростанцию). В направлении ЦТП дополнительно имеется трубопровод подпитки Ду150.

Табл. 1.3.1

Характеристики теплосетей от котельной «Водогрейная»

№ п/п	Направление	Тепловые магистрали	Тепловые потоки
1	«Центр города»	двухтрубная прокладка, теплоноситель - горячая вода, температурный график 95/70 °С	20.6 Гкал/ч (Gсет.воды = 685 м ³ /ч)
2	«Петушки»	двухтрубная прокладка, теплоноситель - горячая вода, температурный график 95/70 °С	4.25 Гкал/ч (Gсет.воды = 131 м ³ /ч)
3	«На ЦТП»	двухтрубная прокладка, теплоноситель - горячая вода, температурный график 105/75 °С	16.9 Гкал/ч (Gсет.воды = 535 м ³ /ч)
		однотрубная прокладка, теплоноситель - горячая вода	4.78 Гкал/ч (Gсет.воды = 85 м ³ /ч)

Система «Байкальская»

От котельной «Байкальская» выходит только одна тепловая магистраль (см. Табл. 1.3.2): в южном направлении в сторону жилых домов и общественных зданий, расположенных на ул. Байкальская.

Табл. 1.3.2

Характеристики теплосети от котельной «Байкальская»

№ п/п	Направление	Тепловые магистрали	Тепловые потоки
1	«от котельной «Байкальская»	двухтрубная прокладка, теплоноситель - горячая вода, температурный график 95/70 °С	1.28 Гкал/ч (Gсет.воды = 41 м ³ /ч)

Сеть двухтрубная. Предназначена для отопления и горячего водоснабжения. Теплоносителем является вода. Температурный график - 95/70 °С.

Система «Нефтяников»

От котельной «Нефтяников» выходит только одна тепловая магистраль (см. Табл. 1.3.3) к объектам Нефтебазы, общественным зданиям и жилым домам по ул. Нефтяников.

Табл. 1.3.3

Характеристики теплосети от котельной «Нефтяников»

№ п/п	Направление	Тепловые магистрали	Тепловые потоки
1	«от котельной «Нефтяников»	двухтрубная прокладка, теплоноситель - горячая вода, температурный график 95/70 °С	1.21 Гкал/ч (Gсет.воды = 40 т/ч)

Сеть двухтрубная. Предназначена для отопления и горячего водоснабжения. Теплоносителем является вода. Температурный график составляет 95/70 °С.

Во всех рассматриваемых системах теплоснабжения:

- резервирования тепловых сетей путем «кольцевания» нет;
- на большинстве участков тепловых сетей совместно с ними проложен водопровод холодной воды;
- тепловые сети находятся в границах только рассматриваемого поселения, транзитных тепловых сетей и потребителей нет.

1.3.2. Электронные и бумажные карты тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии

На момент выполнения данной работы исполнительные схемы тепловых сетей от рассматриваемых котельных г. Вихоревка отсутствовали. Анализ имеющихся рабочих схем теплосетей (по данным утверждённой схемы теплоснабжения и эксплуатирующей организации ООО «Энергосфера-Иркутск») показал необходимость уточнения (корректировки) этих схем тепловых сетей.

Уточнённые схемы тепловых сетей рассматриваемых систем теплоснабжения представлены в *прил. 2*. Электронная модель данных схем выполнена в ПО ByteNET3 (файл *.pnt). Перечень и характеристики существующих участков теплосетей представлены в *прил. 4.1*.

Рекомендуется организовать работу по составлению и своевременной корректировке исполнительных схем рассматриваемых тепловых сетей. Схемы сетей рекомендуется составлять в электронном виде. За основу можно принять схемы, составленные в рамках этого отчёта.

1.3.3. Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки

Общие характеристики тепловых сетей Вихоревского городского поселения представлены в *табл. 1.3.4*. Суммарная протяжённость участков тепловых сетей в рассматриваемых системах теплоснабжения в границах территории Вихоревского городского поселения составляет 37369 м, в т.ч. Байкальская - 1084 м, Нефтяников - 2123 м, Водогрейная - 34161 м.

Табл. 1.3.4

Общие характеристики тепловых сетей

Система теплоснабжения	Общая протяженность, м					Кол-во контуров	Макс. перепад высот, м
	участков систем теплоснабжения						
	надз.	непр.	беск.	помещ.	всего		
Система Байкальская	384	651	0	49	1084		
Сеть "Байкальская"	384	651	0	49	1084	0	12
Система Водогрейная	15558	18430	0	173	34161		
Сеть магистраль на ЦТП	1306	785	0	0	2092	0	7
Сеть от котельной	9738	8888	0	79	18705	0	41
Сеть от ЦТП	2469	8723	0	94	11286	0	34
Сеть подпитка ЦТП	2044	34	0	0	2078	0	11
Система Нефтяников	513	1611	0	0	2123		
Сеть "Нефтяников"	513	1611	0	0	2123	0	13

Система «Водогрейная»

Основная часть участков рассматриваемой тепловой сети (54%) – проложена подземным способом в непроходных каналах, 46 % участков выполнены надземным способом (включая прокладку в помещениях).

Изоляция – минеральная вата и ППУ скорлупы. Информация о состоянии изоляции на теплосетях рассматриваемой системы теплоснабжения представлена ниже.

Тип компенсирующих устройств - П-образные компенсаторы и углы поворотов. Максимальный перепад высот в пределах объектов сетей (с учётом высот зданий) в рассматриваемой системе составляет 41 м.

Протяжённость участков тепловой сети для различных групп диаметров и типов прокладок представлена ниже в *Табл. 1.3.5*.

Табл. 1.3.5

Ду(мм)	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Система Водогрейная	15558	18430	0	173	34161
Сеть магистраль на ЦТП	1306	785	0	0	2092
530	1306	785	0	0	2092
Сеть от котельной	9738	8888	0	79	18705
20	0	14	0	0	14
25	4	0	0	0	4
32	227	130	0	0	357
45	715	47	0	0	762
57	1756	1059	0	66	2881
76	705	246	0	0	951
89	595	1645	0	0	2239
108	650	1178	0	0	1828
133	561	290	0	0	851
159	725	1458	0	13	2195
219	415	2219	0	0	2634
273	514	0	0	0	514
325	1766	574	0	0	2340
426	1106	29	0	0	1134
Сеть от ЦТП	2469	8723	0	94	11286
32	0	182	0	0	182
38	0	18	0	0	18
45	0	38	0	0	38
57	86	836	0	73	994
76	91	563	0	0	654
89	152	1148	0	21	1321
108	265	1724	0	0	1989
133	335	471	0	0	806
159	506	1036	0	0	1542
219	393	955	0	0	1347
273	177	190	0	0	366
325	0	548	0	0	548
426	152	433	0	0	585
530	314	582	0	0	896
Сеть подпитка ЦТП	2044	34	0	0	2078
159	2044	34	0	0	2078

Присоединение потребителей к тепловой сети осуществляется по зависимой прямой схеме.

Для оценки состояния трубопроводов и принятия решения об их замене необходима информация по годам прокладки участков тепловой сети. Такая информация не предоставлена. Визуальный осмотр показал, что в рассматриваемой системе теплоснабжения имеется значительное количество

участков, которые находятся в ветхом состоянии (коррозия трубопроводов, износ и отсутствие изоляции).

Система «Байкальская»

Основная часть участков рассматриваемой тепловой сети – 651 м (60%) – проложена подземным способом в непроходных каналах. 433 м (40 %) участков выполнены надземным способом (включая прокладку в помещениях).

Изоляция – минеральная вата и ППУ скорлупы. Фотографии изоляции некоторых участков теплосети представлены на Рис. 1-20.



Рис. 1-20. Теплоизоляция на участке тепловой сети на выходе из котельной «Байкальская»

Тип компенсирующих устройств - П-образный компенсатор (на участке от тепловой камеры ТК-2 до тепловой камеры ТК-3) и углы поворотов. Максимальный перепад высот в пределах объектов сетей (с учётом высот зданий) в рассматриваемой системе составляет 12 м.

Протяжённость участков тепловой сети для различных групп диаметров и типов прокладок представлена ниже в Табл. 1.3.6.

Табл. 1.3.6

Группы участков по диаметрам (сети)

Ду(мм)	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Система Байкальская	384	651	0	49	1084
32	0	43	0	0	43
57	0	125	0	49	174
89	110	114	0	0	224
108	0	134	0	0	134
159	274	236	0	0	510

Присоединение потребителей к тепловой сети осуществляется по зависимой прямой схеме.

Для оценки состояния трубопроводов и принятия решения об их замене необходима информация по годам прокладки участков тепловой сети. Такая информация не предоставлена. Визуальное обследование тепловых камер показало наличие участков, находящихся в неудовлетворительном состоянии (коррозия трубопроводов, износ и отсутствие изоляции).

Система «Нефтяников»

Основная часть участков рассматриваемой тепловой сети – 1 611 м (76 %) – проложена подземным способом в непроходных каналах. 513 м (24 %) участков выполнены надземным способом.

Изоляция – минеральная вата и ППУ скорлупы.

Тип компенсирующих устройств - П-образные компенсаторы и углы поворотов. Максимальный перепад высот в пределах объектов сетей (с учётом высот зданий) в рассматриваемой системе составляет 13 м.

Протяжённость участков тепловой сети для различных групп диаметров и типов прокладок представлена ниже в *Табл. 1.3.7*.

Табл. 1.3.7

Группы участков по диаметрам (сети)

Ду(мм)	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Система Нефтяников	513	1611	0	0	2123
32	0	22	0	0	22
45	0	115	0	0	115
57	136	484	0	0	621
76	14	69	0	0	83
89	130	445	0	0	575
108	0	283	0	0	283
159	78	118	0	0	195
219	155	74	0	0	229

Присоединение потребителей к тепловой сети осуществляется по зависимой прямой схеме.

Для оценки состояния трубопроводов и принятия решения об их замене необходима информация по годам прокладки участков тепловой сети. Такая информация не предоставлена. Визуальное обследование тепловых камер показало наличие участков, находящихся в неудовлетворительном состоянии (коррозия трубопроводов, износ и отсутствие изоляции).

Общие рекомендации по тепловым сетям рассматриваемых систем теплоснабжения:

Рекомендуется:

- уточнить годы прокладки существующих участков тепловой сети и в дальнейшем вести статистику их перекладки и статистику прокладки новых участков теплосети (с указанием местоположения участка, его протяжённости, диаметра и материала проложенных труб, года и типа прокладки, установленной арматуры);
- произвести замену трубопроводов на ветхих участках тепловых сетей. Составление списка ветхих участков рекомендуется начать с участков, находящихся в эксплуатации свыше нормативного срока службы (30 лет);
- восстановить теплоизоляцию на тех участках теплосети, на которых она находится в ветхом состоянии или полностью отсутствует.

1.3.4. Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

Обследование тепловых сетей показало, что в тепловых камерах имеются запорная и спускная арматура. Информация по количеству и типам секционирующей арматуры не предоставлена.

Запорная арматура имеется на вводе у каждого потребителя, на основных разветвлениях и определяется диаметрами подводящих и отводящих трубопроводов. По предоставленной информации, в системах теплоснабжения «Байкальская» и «Нефтяников» на вводах у потребителей ограничивающих диафрагм (или регуляторов) нет. В системе теплоснабжения «Водогрейная» также нет диафрагм, но на некоторых участках тепловых сетей имеются установленные регуляторы (клапаны), одна часть которых выведена из строя, а другая не задействована в работе.

1.3.5. Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов

Месторасположение тепловых камер представлено на картах-схемах (см. прил. 2, обозначения с префиксом «ТК»).

Система «Водогрейная»

Обследование тепловой сети показало, что в рассматриваемой системе теплоснабжения на тепловой сети имеется 514 тепловых камер (надземных и подземных). Материал камер – бетон, кирпич и дерево.

Проведённое обследование тепловой сети показало, что состояние большинства тепловых камер оценивается как «неудовлетворительное» - часть тепловых камер находится в полуразрушенном состоянии. Такие камеры не

защищены от проникновения в них посторонних лиц. Некоторые камеры захламлены мусором. Данные факты подтверждаются фотографиями – см. Рис. 1-21 и Рис. 1-22.



Рис. 1-21. Тепловая камера ТК-160 напротив жилого дома № 7 по ул. Октябрьская



Рис. 1-22. Тепловая камера ТК-165 напротив жилых домов № 9 и № 11 по ул. Октябрьская. На рисунке показан вид в сторону дома № 13 по ул. Октябрьская (здание РОВД)

Система «Байкальская»

Обследование тепловой сети показало, что в рассматриваемой системе теплоснабжения на тепловой сети имеется 9 тепловых камер (надземных и подземных). Материал камер – бетон, кирпич.

В тепловых камерах имеются запорная и спускная арматура. Полная информация по количеству и типам секционирующей арматуры не предоставлена.

Состояние большинства тепловых камер удовлетворительное. При этом в некоторых тепловых камерах (заметно при «минусовой» температуре наружного воздуха, см. **Рис. 1-23**) наблюдается «парение», что свидетельствует о сверхнормативных утечках.



Рис. 1-23. Пар над тепловой камерой ТК-2
(вид со стороны жилого дома № 10 по ул. Байкальская)

Система «Нефтяников»

Обследование тепловой сети показало, что в рассматриваемой системе теплоснабжения на тепловой сети имеется 23 тепловых камеры (надземных и подземных). Материал камер – бетон, кирпич.

Проведённое обследование тепловой сети показало, что состояние большинства тепловых камер оценивается как «удовлетворительное».

Рекомендации по тепловым камерам и павильонам рассматриваемых систем теплоснабжения:

- Провести инвентаризацию тепловых камер (обозначение, местоположение, состояние, характеристики, запорно-регулирующая арматура и т.д.);
- Организовать работу по ведению учёта основных характеристик каждой тепловой камеры рассматриваемой теплосети. Учет тепловых камер и их характеристик (вкл. фото) рекомендуется вести в электронной модели тепловых сетей;
- Очистить тепловые камеры от мусора, выполнить капитальный ремонт тепловых камер с неудовлетворительным техническим состоянием и устранить возможность проникновения в них посторонних лиц.

1.3.6. Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности

Система «Водогрейная»

В системе теплоснабжения от котельной «Водогрейная» в настоящее время применяется 2 температурных графика отпуска тепла: 95/70 °С и 105/75 °С. Температурные графики по направлениям тепловых сетей указаны выше в *Табл. 1.3.1.*

Температурный график регулирования отпуска тепла 95/70 °С обосновывается прямым зависимым подключением систем отопления зданий. Температурный график в тепловой магистрали на ЦТП - 105/75 °С, он определяется независимой (через теплообменники) схемой подключения ЦТП. Вышепредставленный анализ тепловой схемы отпуска тепловой энергии (в разделе по теплоисточнику) показывает необходимость повышения температурного графика на ЦТП с 105/75 до 110/75.

Система «Байкальская»

Прямое зависимое подключение систем отопления зданий, в системе теплоснабжения «Байкальская» определяет температурный график отпуска тепла 95/70 °С.

Система «Нефтяников»

Прямое зависимое подключение систем отопления зданий, в системе теплоснабжения «Нефтяников» определяет температурный график отпуска тепла 95/70 °С.

1.3.7. Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утверждённым графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети

Система «Водогрейная»

Изменение температуры теплоносителя производится в зависимости от изменения температуры наружного воздуха. В момент обследования фактические температурные графики отпуска тепла составляли:

- В тепловой магистрали на ЦТП – 77/67 °С,
- В тепловой сети от котельной – 59/48 °С.

Замеры температур (пирометром) прямой и обратной сетевой воды по ближайшим точкам теплосети:

- Отопление котельной (Ду125, производится от контура котлов) – 77/74 °С;
- Ветка на контору ТВК (Ду100) - 59/55 °С;
- Ветка на гараж ТВК (Ду100) - 59/56 °С.

Выполненные замеры показывают завышенные температуры обратной сетевой воды и соответственно, завышенные расходы сетевой воды через этих потребителей.

В рассматриваемой системе теплоснабжения горячее водоснабжение осуществляется путём открытого водоразбора из тепловых сетей.

Осуществление количественного или качественно-количественного способа регулирования невозможно ввиду отсутствия частотных регуляторов на электродвигателях сетевых насосов.

Система «Байкальская»

Фактический температурный график отпуска тепла в котельной «Байкальская» определяется фактическим расходом сетевой воды, который меняется при включении в работу 1-го, 2-х или 3-х котлов со своим сетевым насосом. Оценка изменения фактического температурного графика представлена в Табл. 1.3.8.

Табл. 1.3.8

Температурные графики отпуска тепла в котельной «Байкальская»

Характеристики	Норма	Факт при работающих сетевых насосах		
		1 насос	2 насоса	3 насоса
Температура прямой воды, °С	95	91	84	82
Температура обратной воды, °С	70	70	70	70
Отпускаемая нагрузка, Гкал/ч	1.1	1.1	1.1	1.1
Расход сетевой воды, т/ч	41	50	75	90

Изменение температуры теплоносителя производится в зависимости от изменения температуры наружного воздуха, горячее водоснабжение осуществляется путём открытого водоразбора из тепловой сети. При работе по температурному графику 95/70°C и включении 2-х или 3-х сетевых насосов в системе будет отмечаться «перетоп».

Система «Нефтяников»

Фактический температурный график отпуска тепла в котельной определяется фактическим расходом сетевой воды, который меняется при включении в работу 1-го или 2-х котлов со своими сетевыми насосами. Оценка изменения фактического температурного графика представлена в *Табл. 1.3.9*.

Табл. 1.3.9

Температурные графики отпуска тепла в котельной «Нефтяников»

Характеристики	Норма	Факт при работающих сетевых насосах	
		1 котел и 1 насос	2 котла и 2 насоса
Температура прямой воды, °С	95	90	83
Температура обратной воды, °С	70	70	70
Расчетная нагрузка, Гкал/ч	1	1	1
Расход сетевой воды, т/ч	40	50	75

Изменение температуры теплоносителя производится в зависимости от изменения температуры наружного воздуха, горячее водоснабжение осуществляется путём открытого водоразбора из тепловой сети. При работе по температурному графику 95/70°C и включении 1-го или 2-х насосов в системе будет отмечаться «перетоп».

1.3.8. Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

Система «Водогрейная»

Сводные расчётные параметры работы тепловых сетей от котельной «Водогрейная» представлены в *Табл. 1.3.10*.

Сводные гидравлические характеристики тепловых сетей

Характеристики	Напор, м			Расход воды, м ³ /ч	
	Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
Система Водогрейная					
Сеть от котельной					
<i>Фактические</i>	65	30	35	н/д	н/д
<i>Расчетные</i>	74	41	33	820.8	89.33
Магистраль на ЦТП					
<i>Фактические</i>	65	30	35	н/д	н/д
<i>Расчетные</i>	26	13	14	622.9	2.15
Сеть от ЦТП					
<i>Фактические</i>	55	25	30	н/д	н/д
<i>Расчетные</i>	61	35	27	727.1	89.70

В момент обследования в работе находился один сетевой насос Д1250-125 (1250 м³/ч, 125 м), производительности которого было недостаточно для обеспечения расчетного расхода (1550 м³/ч). При работе 1-го насоса Д1250-125 необходима корректировка (повышение) температурного графика отпуска тепла от котельной.

Фактическое давление в обратном трубопроводе тепловой сети (3 атм) на 1.1 атм меньше расчетного значения (4.1 атм). При таком соотношении неизбежно будут потребители (расположенные наиболее высоко от котельной) у которых во внутренних системах отопления зданий будет происходить завоздушивание и нарушение нормальной циркуляции сетевой воды.

На основе составленных рабочих схем тепловой сети выполнены проектные и поверочные гидравлические расчёты. Расчёты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 95/70°С (тепловая сеть непосредственно от котельной и от ЦТП) и 105/70°С (магистраль от котельной до ЦТП);
- расчётный расход на участках тепловых сетей определялся как сумма расчётных расходов воды на отопление, вентиляцию и ГВС;
- при расчётных расходах воды на всех участках тепловых сетей были определены линейные и местные (компенсаторы, углы поворотов, задвижки) потери давления в прямом и обратном трубопроводах.

Расчётные («наихудшие») пьезометры в рассматриваемых тепловых сетях представлены на *рис. 1-23 – 1-25*.

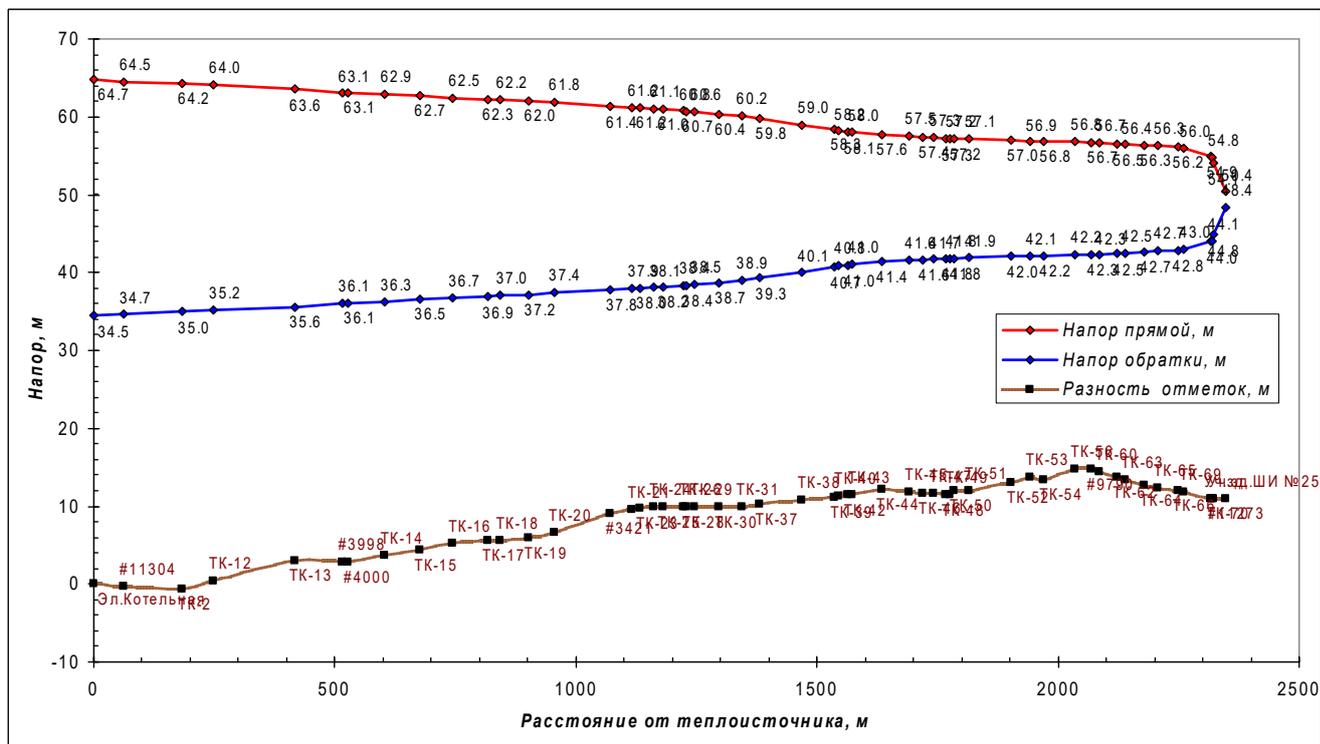


Рис. 1-24. «Наихудший» пьезометр в тепловой сети от ЦТП (график изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети [ЦТП - Уч.зд. ШИ №25])

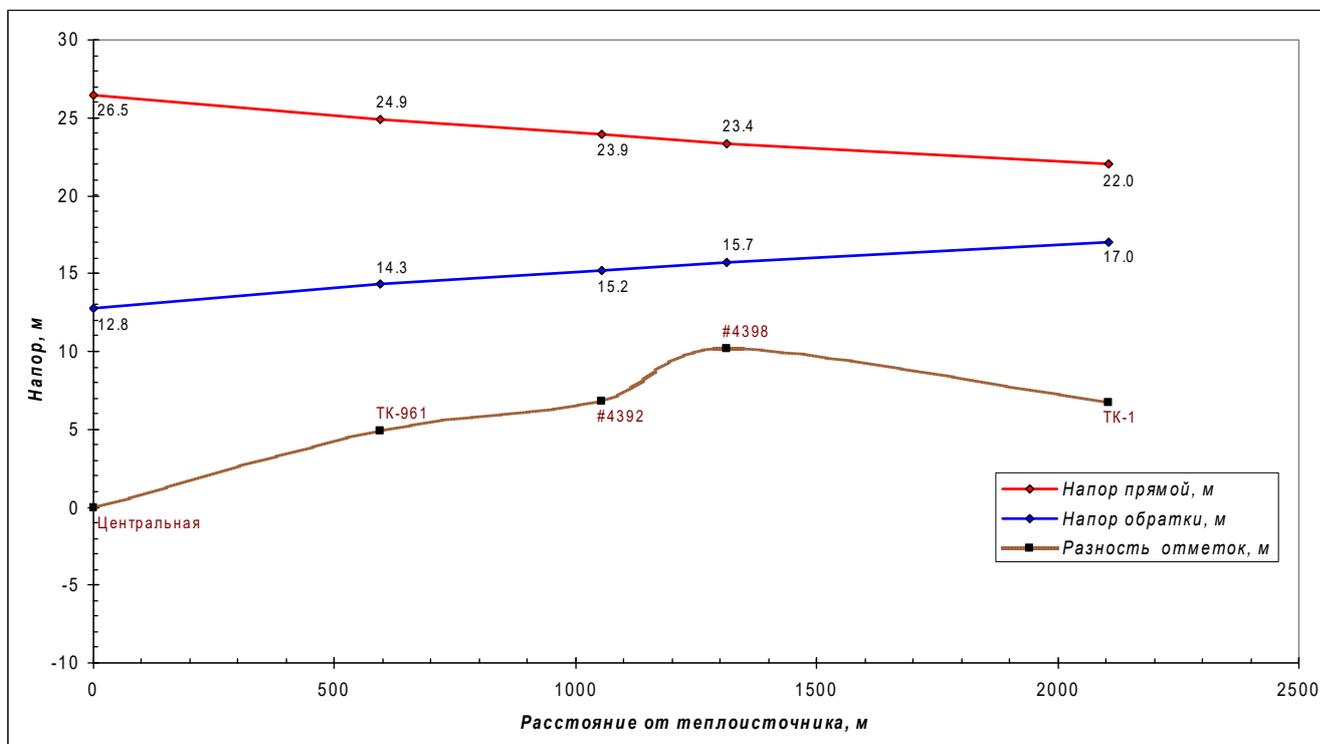


Рис. 1-25. График изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе в тепловой магистрали [Котельная - ЦТП].

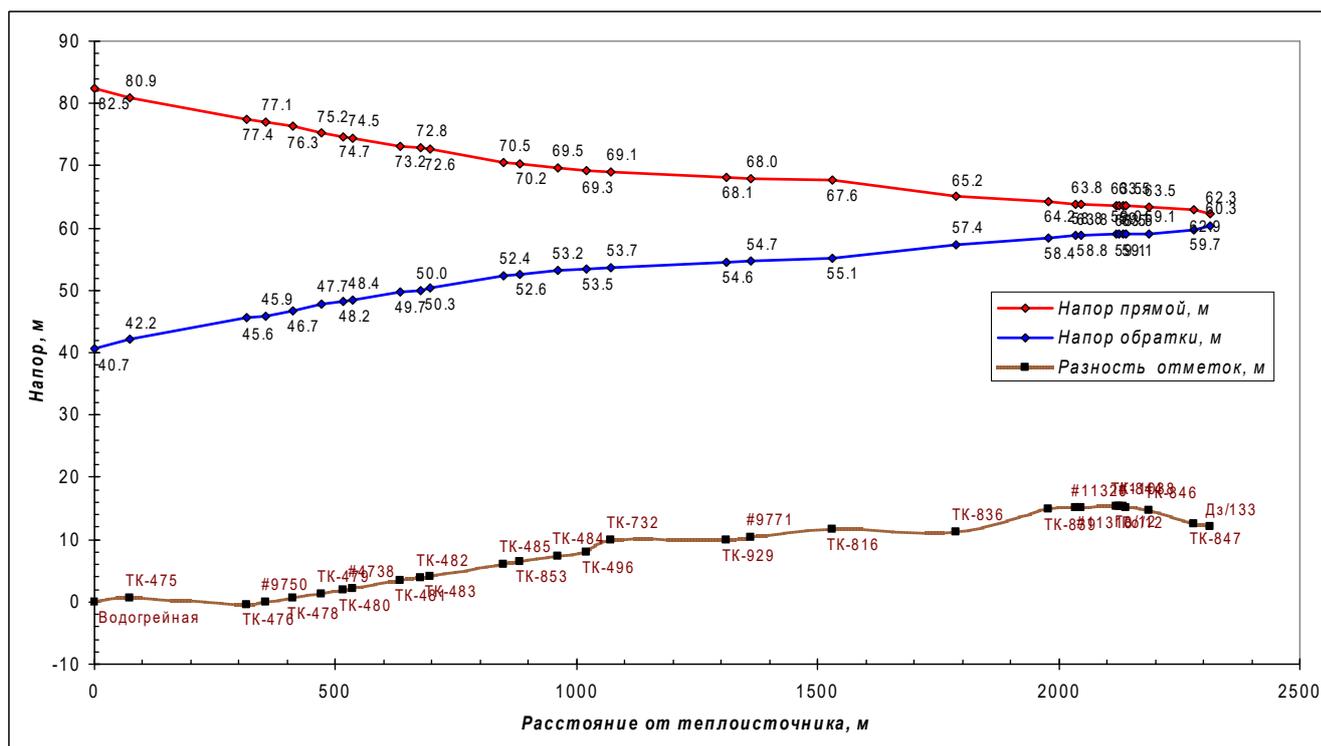


Рис. 1-26. «Наихудший» пьезометр в тепловой сети от котельной «Водогрейная»
График изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе в тепловой магистрали [Котельная – Дзержинского/133].

Выводы по результатам проектного гидравлического расчета:

- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловой сети, в рассматриваемых тепловых сетях у всех потребителей можно обеспечить расчётные расходы сетевой воды и тепла. Для этого необходимо поддержание расчётных параметров в начале теплосети (давление в обратном трубопроводе, расхода сетевой воды) и проведение наладки режимов работы тепловой сети;
- При сопоставимых тепловых нагрузках, пропускная способность тепловой магистрали (Ду500) от котельной до ЦТП значительно больше пропускной способности основной тепловой сети от котельной. Основное влияние на распределение потоков в этих ветках будет оказывать изменение сопротивления тепловой схемы ЦТП.
- В теплосетях имеются участки с заниженной пропускной способностью ($> 30\text{-}40 \text{ мм/м}$), у которых необходимо уточнить фактические диаметры труб.

Выводы по результатам поверочного гидравлического расчета (потокораспределения):

- У большей части близкорасположенных к котельной потребителей отмечается завышенный (в 2-3 раза относительно расчетного) расход сетевой воды (ветка отопления котельной, контора ТВК, гараж ТВК и т.д.). По факту у таких потребителей будет завышена (относительно расчетного графика) температура обратной воды;
- При работе одного сетевого насоса в рассматриваемой тепловой сети будет отмечаться недостаточность располагаемого напора и расхода сетевой воды у части потребителей (особенно в направлении веток до дома «Пионерская/34» и «Держинского/133»);
- Для обеспечения расчетных расходов сетевой воды у всех потребителей необходимо включение в работу 2-х сетевых насосов и обязательная регулировка (установка шайб или балансировочных клапанов);
- Сопротивление магистрали на ЦТП меньше сопротивления основной теплосети («на Центр» и «Петушки»). При отсутствии регулируемого распределения между этими ветками, расход сетевой воды на ЦТП будет больше нормативного значения, а на основной сети расход, соответственно, будет меньше необходимого. Наличие дополнительной линии подпитки (Ду150 от котельной до ЦТП) еще более увеличивает гидравлическую асимметричность рассматриваемых веток теплосети от котельной «Водогрейная».

Выполненные гидравлические расчёты более полно учитывают только структуру и характеристики участков внешних тепловых сетей. Визуальное обследование узлов ввода в некоторых домах показало, что на вводных участках имеются местные сопротивления (зауженные участки, неучтённая запорная арматура и т.д.), которые могут значительно повлиять на гидравлический режим работы сети. Учитывая это, рекомендуется провести полную инвентаризацию узлов ввода, составить исполнительные схемы узлов ввода у всех подключенных зданий и выполнить более детальный гидравлический расчёт. Без составления исполнительных схем тепловых сетей и узлов ввода потребителей невозможно будет получить адекватный гидравлический расчёт, отражающий фактическое потокораспределение в тепловых сетях, и далее определить характеристики необходимых регулирующих элементов (шайбы, регулирующие клапаны).

Рекомендации:

- Уточнить дополнительно диаметры трубопроводов тепловых сетей (в основном участков подземной прокладки), у которых в проектном гидравлическом расчете удельное падение напора превышает 40 мм/м (400 Па/м). Вероятнее всего диаметры трубопроводов на этих участках в расчетной схеме заданы некорректно (занижены относительно факта).
- При очередной перекладке участков тепловых сетей с заниженной пропускной способностью диаметры трубопроводов рекомендуется принимать (с увеличением) на основе полученных расчетов;
- Провести полную инвентаризацию узлов ввода, составить исполнительные схемы узлов ввода у всех подключенных зданий и выполнить более детальный гидравлический расчёт;
- Для эффективной работы тепловых сетей поддерживать близкие к расчетным параметры, представленные в *табл. 2.2.4*;
- Для обеспечения расчетных расходов сетевой воды у всех потребителей необходимо включение в работу 2-х сетевых насосов и обязательная регулировка (установка шайб или балансировочных клапанов);
- Учитывая имеющийся запас по пропускной способности основной магистрали (Ду500) от котельной до ЦТП, организовать подпитку тепловой сети от ЦТП из этой тепловой магистрали. В этом случае линию подпитки можно уже не использовать;
- В срочном порядке отрегулировать (где это возможно) расходы сетевой воды у ближайших к котельной потребителей с завышенной (относительно расчетного графика) температурой обратной сетевой воды;

Система «Байкальская»

Сводные расчётные параметры работы тепловой сети от котельной «Байкальская» представлены в *Табл. 1.3.11*.

Табл. 1.3.11

Сводные гидравлические характеристики тепловых сетей

Характеристики	Напор, м			Расход воды, т/ч	
	Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
Сеть "Байкальская"					
<i>Фактические</i>	40	29	11	50	н/д
<i>Расчетные</i>	24	16	9	41	4.9

В момент обследования в работе находился один сетевой насос КМ80-50-200 (50 *м*³/*ч*, 50 *м*), производительности которого было достаточно для обеспечения расчетного расхода (41 *м*³/*ч*). Как уже было сказано выше, при работе 2-х и более насосов необходима корректировка температурного графика отпуска тепла от котельной.

Фактическое давление в обратном трубопроводе тепловой сети (2.9 *атм*) на 1.3 *атм* больше расчетного значения (1.6 *атм*). Поддержание сверхнормативного давления в обратном трубопроводе приводит к завышенным утечкам. Рекомендуется установить автоматический регулятор подпитки.

На основе составленных рабочих схем тепловой сети выполнены проектные и поверочные гидравлические расчёты. Расчёты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 95/70°C;
- расчётный расход на участках тепловых сетей определялся как сумма расчётных расходов воды на отопление, вентиляцию и ГВС;
- при расчётных расходах воды на всех участках тепловых сетей были определены линейные и местные (компенсаторы, углы поворотов, задвижки) потери давления в прямом и обратном трубопроводах.

Расчётный («наихудший») пьезометр в рассматриваемой тепловой сети представлен на Рис. 1-27.

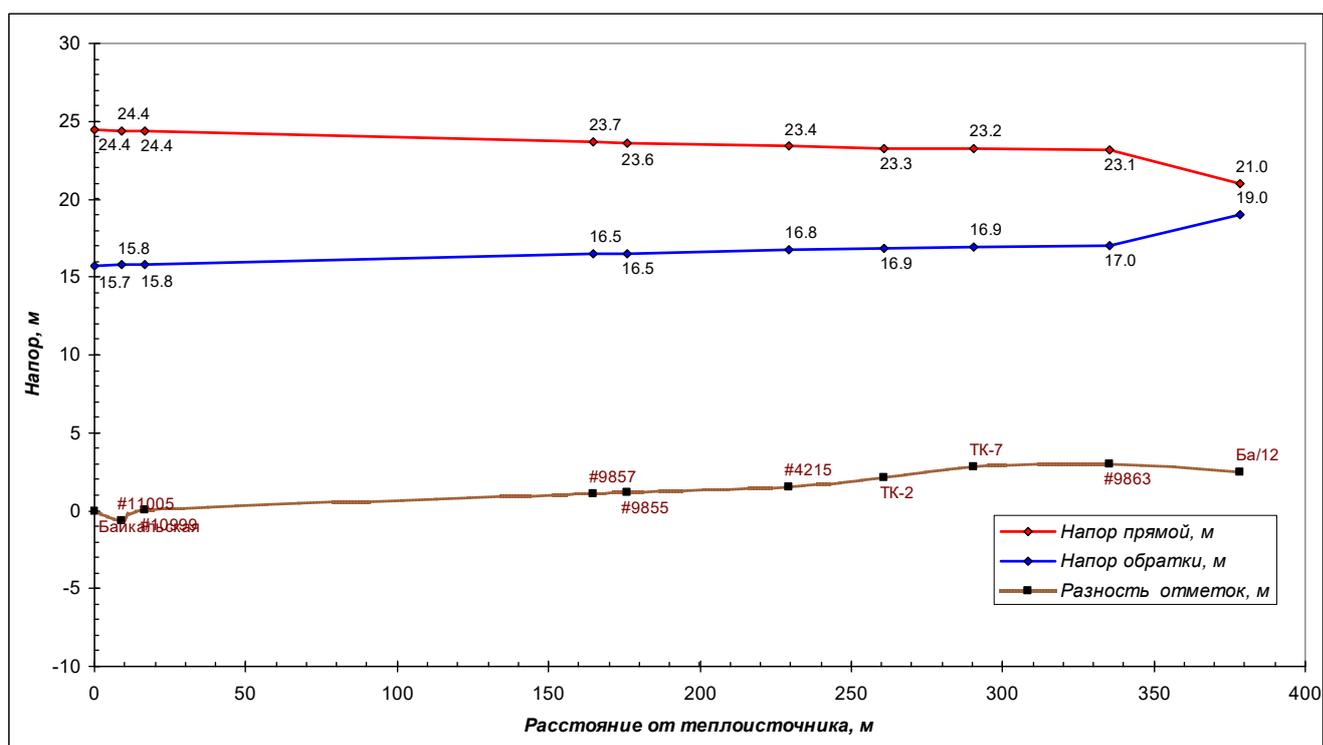


Рис. 1-27. «Наихудший» пьезометр в тепловой сети от котельной «Байкальская» (график изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети [Котельная – Ба/12])

Выводы по результатам проектного гидравлического расчёта:

- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловой сети, в рассматриваемых тепловых сетях у всех потребителей можно обеспечить расчётные расходы сетевой воды и тепла. Для этого необходимо поддержание расчётных параметров в начале теплосети (давление в обратном трубопроводе, расхода сетевой воды) и проведение наладки режимов работы тепловой сети;
- В теплосетях нет участков с заниженной пропускной способностью ($> 30 \text{ мм/м}$).

Выводы по результатам поверочного гидравлического расчёта (потокораспределения):

- У близкорасположенных к котельной потребителей может отмечаться завышенный (относительно расчетного) расход сетевой воды (собственные нужды котельной, ближайшие дома). По факту у таких потребителей будет завышена (относительно расчетного графика) температура обратной воды;
- При работе более 1-го сетевого насоса (по графику $95/70^\circ\text{C}$) в тепловой сети будет отмечаться «перетоп»;
- Для обеспечения расчетных расходов сетевой воды у всех потребителей необходима регулировка (установка шайб или балансировочных клапанов).

Выполненные гидравлические расчёты более полно учитывают только структуру и характеристики участков внешних тепловых сетей. Визуальное обследование узлов ввода в некоторых домах показало, что на вводных участках имеются местные сопротивления (зауженные участки, неучтённая запорная арматура и т.д.), которые могут значительно повлиять на гидравлический режим работы сети. Учитывая это, рекомендуется провести полную инвентаризацию узлов ввода, составить исполнительные схемы узлов ввода у всех подключенных зданий и выполнить более детальный гидравлический расчёт. Без составления исполнительных схем тепловых сетей и узлов ввода потребителей невозможно будет получить адекватный гидравлический расчёт, отражающий фактическое

потокораспределение в тепловых сетях, и далее определить характеристики необходимых регулирующих элементов (шайбы, регулирующие клапаны).

Рекомендации:

- Провести полную инвентаризацию узлов ввода, составить исполнительные схемы узлов ввода у всех подключенных зданий и выполнить более детальный гидравлический расчёт;
- Для эффективной работы тепловых сетей поддерживать близкие к расчетным параметры, представленные в *Табл. 1.3.11*;
- Для обеспечения расчетных расходов сетевой воды у всех потребителей необходима обязательная регулировка (установка шайб или балансировочных клапанов);
- Отрегулировать (где это возможно) расходы сетевой воды у ближайших к котельной потребителей с завышенной (относительно расчетного графика) температурой обратной сетевой воды;
- Установить на линии подпитки автоматический регулятор;
- Выполнить корректировку фактических температурных графиков отпуска тепла от котельной при совместной работе 2-х и 3-х котлов.

Система «Нефтяников»

Сводные расчётные параметры работы тепловой сети от котельной «Нефтяников» представлены в *Табл. 1.3.12*.

Табл. 1.3.12

Сводные гидравлические характеристики тепловых сетей

Характеристики	Напор, м			Расход воды, м ³ /ч	
	Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
Система Нефтяников					
Сеть "Нефтяников"					
<i>Фактические</i>	37	28	9	50	н/д
<i>Расчетные</i>	19	16	3	40	2.1

В момент обследования в работе находился один сетевой насос КМ80-50-200 (50 м³/ч, 50 м), производительности которого было достаточно для обеспечения расчетного расхода (40 м³/ч). Учитывая превышение фактического расхода относительно расчетного значения, необходима корректировка температурного графика отпуска тепла от котельной.

Фактическое давление в обратном трубопроводе тепловой сети (2.8 атм) на 1.2 атм больше расчетного значения (1.6 атм). Поддержание сверхнормативного

давления в обратном трубопроводе приводит к завышенным утечкам. Рекомендуется установить автоматический регулятор подпитки.

На основе составленных рабочих схем тепловой сети выполнены проектные и поверочные гидравлические расчёты. Расчёты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 95/70°C;
- расчётный расход на участках тепловых сетей определялся как сумма расчётных расходов воды на отопление, вентиляцию и ГВС;
- при расчётных расходах воды на всех участках тепловых сетей были определены линейные и местные (компенсаторы, углы поворотов, задвижки) потери давления в прямом и обратном трубопроводах.

Расчётный («наихудший») пьезометр в рассматриваемой тепловой сети представлен на *рис. 1-28*.

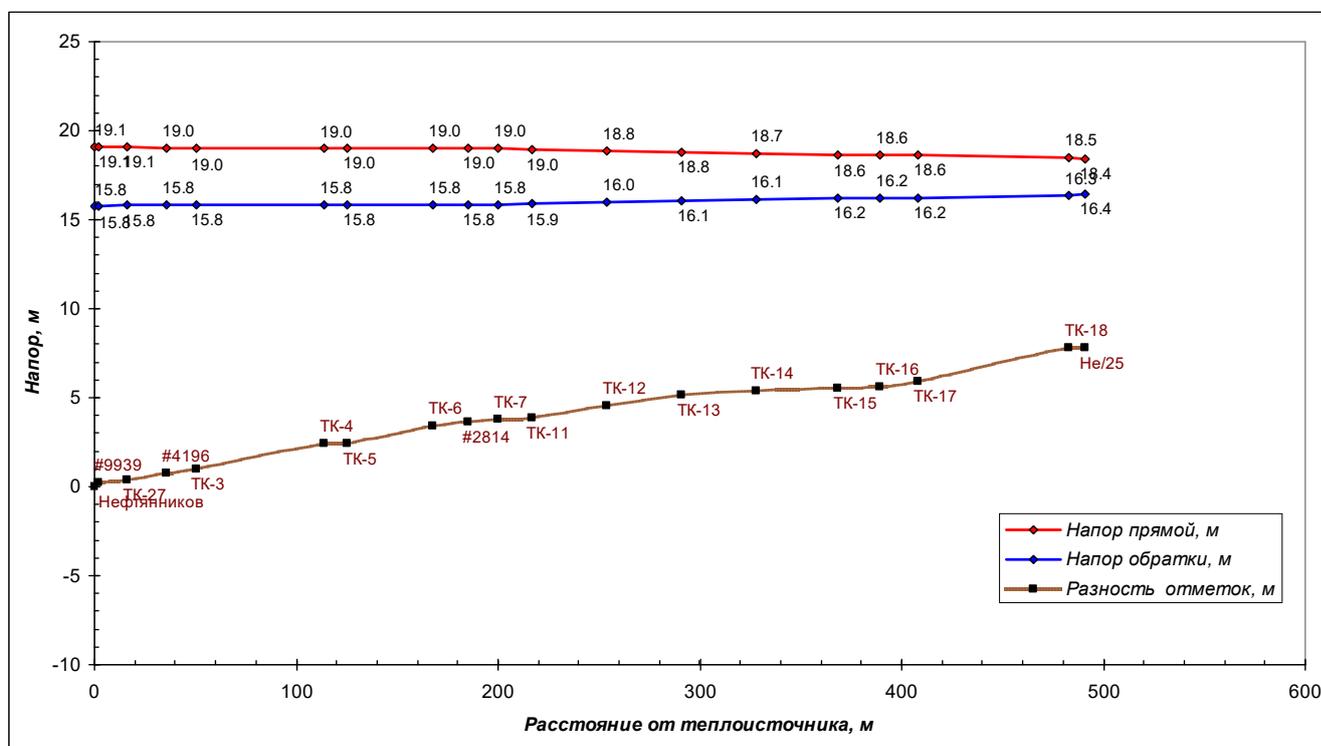


рис. 1-28 «Наихудший» пьезометр в тепловой сети от котельной «Нефтяников» (график изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети [Котельная – Не/25])

Выводы по результатам проектного гидравлического расчёта:

- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловой сети, в рассматриваемых тепловых сетях у всех потребителей можно обеспечить расчётные расходы сетевой воды и тепла. Для этого необходимо поддержание расчётных параметров в

- начале теплосети (давление в обратном трубопроводе, расхода сетевой воды) и проведение наладки режимов работы тепловой сети;
- В теплосетях нет участков с заниженной пропускной способностью ($> 30 \text{ мм/м}$);
 - Основная тепловая магистраль от котельной имеет сверхнормативную пропускную способность. Т.е. при ее перекладке рекомендуется уменьшить диаметр трубопроводов (с Ду200 на Ду 150).

Выводы по результатам поверочного гидравлического расчёта (потокораспределения):

- У близкорасположенных к котельной потребителей может отмечаться завышенный (относительно расчетного) расход сетевой воды (собственные нужды котельной, ближайшие дома). По факту у таких потребителей будет завышена (относительно расчетного графика) температура обратной воды;
- При работе 1-го или 2-х сетевого насосов (по графику $95/70^\circ\text{C}$) в тепловой сети будет отмечаться «перетоп»;
- Для обеспечения расчетных расходов сетевой воды у всех потребителей необходима регулировка (установка шайб или балансировочных клапанов).

Выполненные гидравлические расчёты более полно учитывают только структуру и характеристики участков внешних тепловых сетей. Визуальное обследование узлов ввода в некоторых домах показало, что на вводных участках имеются местные сопротивления (зауженные участки, неучтённая запорная арматура и т.д.), которые могут значительно повлиять на гидравлический режим работы сети. Учитывая это, рекомендуется провести полную инвентаризацию узлов ввода, составить исполнительные схемы узлов ввода у всех подключенных зданий и выполнить более детальный гидравлический расчёт. Без составления исполнительных схем тепловых сетей и узлов ввода потребителей невозможно будет получить адекватный гидравлический расчёт, отражающий фактическое потокораспределение в тепловых сетях, и далее определить характеристики необходимых регулирующих элементов (шайбы, регулирующие клапаны).

Рекомендации:

- Провести полную инвентаризацию узлов ввода, составить исполнительные схемы узлов ввода у всех подключенных зданий и выполнить более детальный гидравлический расчёт;

- Для эффективной работы тепловых сетей поддерживать близкие к расчетным параметры, представленные в *Табл. 1.3.12*;
- Для обеспечения расчетных расходов сетевой воды у всех потребителей необходима обязательная регулировка (установка шайб или балансировочных клапанов);
- Отрегулировать (где это возможно) расходы сетевой воды у ближайших к котельной потребителей с завышенной (относительно расчетного графика) температурой обратной сетевой воды.
- Установить на линии подпитки автоматический регулятор;
- Выполнить корректировку фактических температурных графиков отпуска тепла от котельной при работе 1-го и 2-х котлов со своими насосами;
- При очередной перекладке трубопроводов их новые диаметры принимать согласно выполненным гидравлическим расчетам.

1.3.9. Статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет

Статистика отказов (повреждений) на участках тепловых сетей за последние 5 лет по форме *Табл. 1.3.13* не представлена.

Табл. 1.3.13

Статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет

Характеристика	2016	2015	2014	2013	2012
Кол-во повреждений, всего:	нд	нд	нд	нд	нд
в т.ч. - основной арматуры:	нд	нд	нд	нд	нд
- трубопроводов:	нд	нд	нд	нд	нд

Примечание: нд – нет данных.

Рекомендуется организовать работу по ведению статистики отказов (повреждений) на участках тепловых сетей.

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

Эксплуатирующая организация проводит текущие ремонты тепловых сетей. Статистика ремонтов на участках тепловых сетей за последние 5 лет по форме *Табл. 1.3.14* не предоставлена.

Табл. 1.3.14

Статистика ремонтов участков тепловых сетей за последние 5 лет

Мероприятие	2012	2013	2014	2015	2016
Замена запорно-регулирующей арматуры, шт.	нд	нд	нд	нд	нд
Ремонт участков тепловых сетей, км	нд	нд	нд	нд	нд
Замена насосов на ТНС	нд	нд	нд	нд	нд

Примечание: нд – нет данных, “-” – ТНС нет.

Данных о времени ремонта, затраченного на восстановление тепловых сетей, не представлено.

Рекомендуется организовать работу по ведению статистики ремонтов на участках тепловых сетей и статистики данных о времени ремонта, затраченного на восстановление тепловых сетей.

1.3.11. Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов

По предоставленной устной информации, диагностика состояния тепловых сетей производится в основном в начале и по окончании отопительного периода. В состав процедур диагностики состояния теплосетей входят следующие мероприятия: гидравлические испытания, визуальный осмотр на предмет утечек и нарушения состояния изоляции участков, технического состояния и работоспособности запорной арматуры.

По причине недостаточности приборов контроля параметров теплоносителя (хотя бы манометров и термометров в характерных точках тепловых сетей), контроль оптимального гидравлического режима работы тепловых сетей не производится.

В плане реконструкции тепловых сетей Вихоревского городского поселения на ближайшую перспективу рекомендуется предусмотреть мероприятия по:

- реконструкции узлов ввода у части потребителей;
- расчёту и установке ограничительных диафрагм (шайб) на вводах у тепловых потребителей с избыточным располагаемым напором;
- установке приборов контроля параметров теплоносителя в характерных точках тепловых сетей;
- организации системы диспетчеризации и оперативного мониторинга за работой тепловых сетей;
- восстановлению тепловой изоляции на существующих участках тепловых сетей с ветхим состоянием изоляции;

– прокладке новых участков тепловых сетей для подключения перспективных тепловых потребителей.

Рекомендуется проводить диагностику состояния тепловой сети в соответствии с Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок [11] и т.п.

1.3.12. 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

По предоставленной устной информации специалистов эксплуатирующей организации, летние процедуры ремонтов и испытаний на тепловых сетях проводятся не в полном объёме.

В процессе эксплуатации теплосетей имеются нарушения действующих технических регламентов и обязательных требований к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей. Причиной этого является недостаточность финансирования на данные виды работ.

1.3.13. Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии и теплоносителя

Система «Водогрейная»

Расчётные нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях от котельной «Водогрейная» приведены в Табл. 1.3.15.

Табл. 1.3.15

Расчетные потери тепловой энергии в сетях

Система, составляющие потерь	Максимальные, Гкал/ч	Отопительный период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал/год
Система Водогрейная	3.70	14059	4225	18284
Сеть магистраль на ЦТП	0.626	2331		2331
через изоляцию	0.449	1677		1677
с утечками	0.176	654		654
Сеть от котельной	1.899	7106	2616	9722
через изоляцию	1.696	6307	2245	8553
с утечками	0.203	799	370	1169
Сеть от ЦТП	1.040	4156	1610	5766
через изоляцию	0.874	3502	1307	4809
с утечками	0.166	654	303	957
Сеть подпитка ЦТП	0.135	466		466
через изоляцию	0.128	438		438
с утечками	0.007	28		28

Относительная доля нормативных потерь, отнесённых к тепловой нагрузке потребителей при передаче тепловой энергии, в рассматриваемой системе теплоснабжения составляет 8.5 %. С учетом наличия в сети участков с отсутствием изоляции, фактические потери оцениваются на уровне 15 % от расчетной тепловой нагрузки потребителей.

Протяжённость участков теплосети, на которых изоляция находится в ветхом состоянии или полностью отсутствует, составляет около 30 % общей протяжённости участков. Фотографии некоторых таких участков представлены на **Рис. 1-29 - Рис. 1-32.**

Также наличие сверхнормативных потерь объясняется ненормативной (меньше нормы) глубиной заложения трубопроводов на некоторых участках подземной прокладки. Об этом свидетельствует «протайка» грунта над такими участками – см. **Рис. 1-33 -Рис. 1-34.**



Рис. 1-29. Ветхая теплоизоляция на надземном участке теплосети от котельной до тепловой камеры ТК-475 и далее в сторону центральной части города (на рисунке – налево) и в сторону м-на «Петушки» (на рисунке – направо)



Рис. 1-30. Ветхая теплоизоляция на надземном участке теплосети от тепловой камеры ТК-734 в сторону жилых домов № 3 и № 5 по ул. Горького



Рис. 1-31. Отсутствие теплоизоляции на надземном участке тепловой сети от тепловой камеры ТК-167 к дому № 13 по ул. Октябрьская (здание РОВД)



**Рис. 1-32. Отсутствие теплоизоляции на надземном участке тепловой сети от тепловой камеры ТК-168 до тепловой камеры ТК-169 по ул. Октябрьская.
На рисунке тепловая камера (справа) - ТК-169, дом - жилой дом № 15 по ул. Октябрьская**



Рис. 1-33. «Протайка» грунта на участке теплосети от тепловой камеры ТК-734 через дорогу к тепловой камере ТК-733 по ул. Горького



А



Б

Рис. 1-34. А - «Протайка» грунта на участке теплосети от тепловой камеры ТК-67 в сторону жилых домов по ул. Комсомольская (На рисунке А первый дом слева – дом № 14, первый дом справа – дом № 6)

Рис. 1-35. Б - «Протайка» грунта на участке теплосети от тепловой камеры ТК-67 в сторону дома № 1а по ул. Октябрьская (здание магазина) (На рисунке Б первый дом слева – дом № 5 по ул. Комсомольская)

Рекомендации:

- Провести инвентаризацию участков с повреждённой изоляцией или её отсутствием. Результаты инвентаризации отразить на электронной схеме тепловых сетей для последующего контроля за выполнением изоляционных работ по этим участкам;
- Восстановить теплоизоляцию на тех участках теплосети, на которых она находится в ветхом состоянии или полностью отсутствует;
- При замене трубопроводов подземной прокладки, работы по их замене проводить согласно норм проектирования (нормативная глубина прокладки, нормативная толщина изоляции и т.д.).

Система «Байкальская»

Расчётные нормативные потери тепловой энергии в тепловой сети от котельной «Байкальская» приведены ниже в Относительная доля нормативных потерь, отнесённых к тепловой нагрузке потребителей при передаче тепловой энергии, в рассматриваемой системе теплоснабжения составляет 6.6 %. С учётом

наличия в сети участков со сверхнормативными потерями (от утечек и охлаждения), фактические потери оцениваются на уровне 8 % от расчётной тепловой нагрузки потребителей.

Табл. 1.3.16.

Относительная доля нормативных потерь, отнесённых к тепловой нагрузке потребителей при передаче тепловой энергии, в рассматриваемой системе теплоснабжения составляет 6.6 %. С учётом наличия в сети участков со сверхнормативными потерями (от утечек и охлаждения), фактические потери оцениваются на уровне 8 % от расчётной тепловой нагрузки потребителей.

Табл. 1.3.16

Расчётные потери тепловой энергии в сетях

Система, составляющие потерь	Максимальные, Гкал/ч	Отопительный период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал/год
Система Байкальская	0.08	299	110	409
Сеть "Байкальская"	0.078	299	110	409
<i>через изоляцию</i>	<i>0.073</i>	<i>281</i>	<i>101</i>	<i>383</i>
<i>с утечками</i>	<i>0.004</i>	<i>18</i>	<i>8</i>	<i>26</i>

Рекомендации:

- Провести инвентаризацию участков, на которых наблюдаются сверхнормативные потери (от утечек, от охлаждения). Результаты инвентаризации отразить на электронной схеме тепловых сетей для последующего контроля за выполнением изоляционных работ по этим участкам;
- При замене трубопроводов подземной прокладки, работы по их замене проводить согласно норм проектирования (нормативная глубина прокладки, нормативная толщина изоляции и т.д.).

Система «Нефтяников»

Расчётные нормативные потери тепловой энергии в тепловой сети от котельной «Нефтяников» приведены в *Табл. 1.3.17.*

Табл. 1.3.17

Расчётные потери тепловой энергии в сетях

Система, составляющие потерь	Максимальные, Гкал/ч	Отопительный период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал/год
Система Нефтяников	0.13	502	0	502
Сеть "Нефтяников"	0.129	502		502
<i>через изоляцию</i>	<i>0.122</i>	<i>474</i>		<i>474</i>
<i>с утечками</i>	<i>0.007</i>	<i>28</i>		<i>28</i>

Относительная доля нормативных потерь, отнесённых к тепловой нагрузке потребителей при передаче тепловой энергии, в рассматриваемой системе теплоснабжения составляет 11 %. С учётом наличия в сети участков со сверхнормативными потерями (от утечек и охлаждения), фактические потери оцениваются на уровне 12 % от расчётной тепловой нагрузки потребителей.

Рекомендации:

- Провести инвентаризацию участков, на которых наблюдаются сверхнормативные потери (от утечек, от охлаждения). Результаты инвентаризации отразить на электронной схеме тепловых сетей для последующего контроля за выполнением изоляционных работ по этим участкам;
- При замене трубопроводов подземной прокладки, работы по их замене проводить согласно норм проектирования (нормативная глубина прокладки, нормативная толщина изоляции и т.д.).

1.3.14. Оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года при отсутствии приборов учёта тепловой энергии

Информация о наличии у потребителей Вихоревского городского поселения установленных приборов учёта тепловой энергии не предоставлена. Значения тепловых потерь оцениваются равными расчётным значениям, указанным выше в разделе 1.3.13 Схемы.

1.3.15. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

На момент актуализации Схемы информация о наличии предписаний, выданных надзорными органами, по запрещению дальнейшей эксплуатации участков рассматриваемых тепловых сетей и результатам их исполнения, не была предоставлена.

1.3.16. Описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространённых, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

Присоединение потребителей к тепловым сетям во всех рассматриваемых системах теплоснабжения осуществляется по зависимой прямой схеме.

Зависимая прямая схема подключения теплопотребляющих установок потребителей (по нагрузке отопления) определяет проектный температурный график отпуска тепловой энергии потребителям - 95/70°C.

1.3.17. Сведения о наличии коммерческого приборного учёта тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учёта тепловой энергии и теплоносителя

Информация о наличии коммерческого приборного учёта тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, не предоставлена.

По устной информации, предоставленной специалистами теплоснабжающей организации, приборы учёта потребления тепла, установленные у потребителей Вихоревского городского поселения, имеются только в многоквартирных жилых домах (общедомовые приборы учёта) и в некоторых индивидуальных жилых домах (индивидуальные приборы учёта).

Список конкретных потребителей с указанием наличия приборов учёта не предоставлен. Планы теплоснабжающей организации по установке приборов учёта тепловой энергии также не предоставлены.

Расчёт с потребителями, не имеющими приборов учёта, производится на основе расчётных характеристик.

1.3.18. Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи

Функции диспетчерской службы теплоснабжающей организации исполняет дежурный (сменный) специалист. Средств автоматизации, телемеханизации и связи с объектами и элементами рассматриваемых систем теплоснабжения нет.

Рекомендуется организовать работу диспетчерской службы теплоснабжающей организации с применением современного электронно-вычислительного оборудования и программного обеспечения, при помощи которого в режиме удалённого доступа (через Интернет-соединение) возможно осуществлять контроль основных параметров работы рассматриваемых систем теплоснабжения. За основу рекомендуется принять разработанную электронную модель тепловых сетей г. Вихоревка.

1.3.19. Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

По предоставленной информации, бесхозяйных участков тепловых сетей в рассматриваемых системах теплоснабжения нет. В случае выявления таких участков, правом собственности на данные бесхозяйные объекты рекомендуется наделить администрацию поселения. В качестве эксплуатирующей организации рекомендуется определить организацию, выполняющую в рассматриваемых системах теплоснабжения функции единой теплоснабжающей организации.

1.4. Зоны действия источников тепловой энергии

Существующие зоны действия рассматриваемых систем теплоснабжения показаны ниже на *Рис. 1-36* (в виде выделенных цветом зон на общей карте-схеме поселения) и в *Табл. 1.4.1* (в виде списка микрорайонов, улиц здания которых отапливаются от этих систем).

Табл. 1.4.1

Зоны действия источников тепловой энергии

Обозначение на схеме	Распол. мощн., Гкал/ч	Расчетная нагрузка, Гкал/ч	Зона действия (районы, квартала, улицы и т.д.)
Система Байкальская	3.5	1.3	
Сеть "Байкальская"	-	1.3	Байкальская ул.
Система Водогрейная	66.0	48.3	
Сеть магистраль на ЦТП	-	22.3	Доковская ул.
Сеть от котельной	-	24.9	Кошевого ул., Чапаева ул., Советская ул., Орджоникидзе ул., Доковская ул., Строительная ул., Зеленая ул., Горького ул., Дзержинского ул., 30 лет Победы ул., Пионерская ул., Школьная ул., Сосновская ул., Лазо ул., Ленина ул., Новая ул.
Сеть от ЦТП	-	21.7	Кошевого ул., Советская ул., Октябрьская ул., Дзержинского ул., Звездный м-н, Маяковского ул., Пионерская ул., Комсомольская ул., Ленина ул.
Сеть подпитка ЦТП	-	21.9	
Система Нефтяников	2.0	1.2	
Сеть "Нефтяников"	-	1.2	Нефтяников ул.



**Рис. 1-36 Зоны действия централизованного теплоснабжения
Вихоревского городского поселения**

По данным администрации поселения, перспективные потребители появятся только в системе «Водогрейная», в зоне существующего радиуса теплоснабжения от котельной «Водогрейная». Информация по этим потребителям представлена ниже в разделе 2 Схемы.

Расширение зон действия существующих теплоисточников в перспективе:

- Котельная «Водогрейная»: возможно, т.к. имеется значительный резерв располагаемой тепловой мощности;
- Котельная «Байкальская» и котельная «Нефтяников»: нецелесообразно по причине отсутствия близкорасположенных перспективных потребителей.

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

1.5.1. Значение потребления тепловой энергии в расчётных элементах территориального деления при расчётных температурах наружного воздуха

В границах рассматриваемой территории Вихоревского городского поселения элементов территориального деления нет. Потребление тепловой энергии будет ниже приведено по каждой рассматриваемой системе теплоснабжения и в целом для поселения.

1.5.2. Случаи применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

В границах Вихоревского городского поселения случаев применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии нет.

1.5.3. Значения потребления тепловой энергии в расчётных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом

В границах жилых территорий Вихоревского городского поселения отсутствуют элементы территориального деления.

1.5.4. Значения потребления тепловой энергии при расчётных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии

На момент выполнения данной работы имелись следующие источники информации по характеристикам тепловых потребителей: утверждённая Схема теплоснабжения поселения [14], данные предоставленные Администрацией поселения, управляющими компаниями (по жилым зданиям) и теплоснабжающей организацией (по нежилым зданиям и встроенным потребителям).

Анализ полученных данных показал, что информация по одним и тем же потребителям в различных документах отличается. Несоответствие наблюдается как по строительным характеристикам зданий, так и по их тепловым нагрузкам. Например, по некоторым потребителям, взятым из одного источника данных, значение тепловой нагрузки разнится более чем в 2 раза по сравнению со

значением тепловой нагрузки этого же потребителя, представленным в другом источнике данных.

В условиях такой неопределённости данных в качестве базовой исходной информации для расчёта существующего баланса потребления тепловой энергии в данном отчёте принята информация, полученная от управляющих компаний и теплоснабжающей организации. Часть предоставленных тепловых нагрузок скорректирована в соответствии с рекомендациями [8] при расчётных температурах наружного воздуха, определёнными для населённого пункта г.Братск (см. во Введении *Табл. 1*).

Уточнённый перечень и характеристики существующих тепловых потребителей рассматриваемых систем централизованного теплоснабжения, представлены в *прил. 5.1* и *5.2*. Общие характеристики групп тепловых потребителей представлены в *Табл. 1.5.1*.

Табл. 1.5.1

Общие характеристики тепловых потребителей

Система теплоснабжения	Жилые		Нежилые		Всего	
	кол-во, <i>шт</i>	площадь, <i>м²</i>	кол-во, <i>шт</i>	площадь, <i>м²</i>	кол-во, <i>шт</i>	площадь, <i>м²</i>
Всего	264	398041	132	126500	396	524541
Система Байкальская	11	10597	2	1581	13	12179
Система Водогрейная	228	383159	115	116870	343	500030
Система Нефтяников	25	4284	15	8049	40	12333

Сводные характеристики групп тепловых потребителей Вихоревского городского поселения представлены в *Табл. 1.5.2*.

Табл. 1.5.2

Характеристики групп тепловых потребителей

Система, группа зданий	Кол-во зданий	Общая площадь		Расчетная нагрузка, Гкал/ч			
		м ²	%	Отопл.	Вент.	ГВС	Всего
Система Водогрейная	343	500030	100	34.21	0	9.43	43.64
в т.ч. жилые	228	383159	77	23.02	0	8.54	31.56
нежилые	115	116870	23	11.19	0	0.89	12.08
Сеть от котельной	192	257824	100	17.59	0	4.67	22.26
в т.ч. жилые	141	199645	77	12.89	0	4.43	17.32
нежилые	51	58179	23	4.70	0	0.24	4.94
Сеть от ЦТП	151	242206	100	15.22	0	4.65	19.86
в т.ч. жилые	87	183514	76	10.13	0	4.11	14.24
нежилые	64	58692	24	5.09	0	0.54	5.62
Система Байкальская	13	12179	100	0.91	0	0.26	1.17
в т.ч. жилые	11	10597	87	0.80	0	0.24	1.04
нежилые	2	1581	13	0.11	0	0.02	0.14
Система Нефтяников	40	12333	100	0.95	0	0.10	1.05
в т.ч. жилые	25	4284	35	0.39	0	0.10	0.48
нежилые	15	8049	65	0.56	0	0.01	0.57

Суммарная тепловая нагрузка зданий с централизованным теплоснабжением Вихоревского городского поселения (см. Табл. 1.5.3) составляет 45.87 Гкал/ч, в т.ч.:

- Система Байкальская - 1.17 Гкал/ч (1.04 - жилые, 0.14 - нежилые),
- Система Нефтяников - 1.05 Гкал/ч (0.48 - жилые, 0.57 - нежилые),
- Система Водогрейная - 43.64 Гкал/ч (31.56 - жилые, 12.08 - нежилые).

Сводные тепловые характеристики по рассматриваемым системам теплоснабжения в существующем состоянии представлены в Табл. 1.5.3.

Сводные тепловые характеристики систем

Система, тепловые характеристики	Максимальные Гкал/ч	За период, Гкал		
		Отопительный	Летний	Год
Система Байкальская	1.284	3504	424	3927
собственные нужды	0.032	88	11	98
потери тепловой энергии	0.078	299	110	409
потребители тепла	1.174	3117	303	3420
Система Водогрейная	48.511	132576	10963	143540
собственные нужды	1.169	3166		3166
потери тепловой энергии	3.700	14059		14059
потребители тепла	43.642	115351	10963	126315
Сеть магистраль на ЦТП	48.551	132763	15189	147952
<i>потери тепловой энергии</i>	<i>0.626</i>	<i>2331</i>		<i>2331</i>
<i>потребители тепла</i>	<i>0.000</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Сеть от котельной	47.925	130432	15189	145621
<i>потери тепловой энергии</i>	<i>1.899</i>	<i>7106</i>	<i>2616</i>	<i>9722</i>
<i>потребители тепла</i>	<i>22.965</i>	<i>60814</i>	<i>5456</i>	<i>66270</i>
Сеть от ЦТП	23.061	62512	7117	69629
<i>потери тепловой энергии</i>	<i>1.040</i>	<i>4156</i>	<i>1610</i>	<i>5766</i>
<i>потребители тепла</i>	<i>20.677</i>	<i>54537</i>	<i>5507</i>	<i>60044</i>
Сеть подпитка ЦТП	1.344	3819	0	3819
<i>потери тепловой энергии</i>	<i>0.135</i>	<i>466</i>		<i>466</i>
<i>потребители тепла</i>	<i>0.000</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Система Нефтяников	1.209	3353	0	3353
собственные нужды	0.027	74		74
потери тепловой энергии	0.129	502		502
потребители тепла	1.053	2777	0	2777

1.5.5. Существующий норматив потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

Утвержденные нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение Вихоревского городского поселения представлены в Табл. 1.5.4.

Табл. 1.5.4

Нормативы потребления тепловой энергии

п/п	Степень благоустройства жилищного фонда	Норматив потребления коммунальной услуги
1	Горячее водоснабжение:	<i>м³/мес на 1 чел</i>
1.1	Множквартирные и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, водоотведением, оборудованные унитазами, раковинами, мойками, ваннами длиной 1500-1550 мм с душем	3.22
2	Отопление:	<i>Гкал/м² в месяц</i>
2.1	Тепловая энергия на отопление жилых помещений	0.027

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

1.6.1. Баланс установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потеря тепловой мощности в тепловых сетях и присоединённой тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии

Баланс расчётной, установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто рассматриваемых теплоисточников Вихоревского городского поселения представлены в Табл. 1.6.1.

Табл. 1.6.1

Баланс тепловых мощностей и нагрузок, Гкал/ч

Система, теплоисточник	Q _{уст}	Q _{расп}	Q _{сн}	Q _{нетто}	Q _{присоединенная}			Резерв Q _{нетто}
					Q _{потерь}	Q _{потр}	Всего	
Система Байкальская								
Байкальская (кот)	4.65	3.5	0.032	3.47	0.078	1.174	1.251	2.22 (63.9%)
Система Водогрейная								
Водогрейная (кот)	80	66	1.062	64.94	2.525	22.965	25.490	39.45 (60.7%)
Эл.Котельная (цтп)					1.040	20.677	21.717	
Система Нефтяников								
Нефтяников (кот)	2.5	2	0.027	1.97	0.129	1.053	1.182	0.79 (40.1%)

Расчётная тепловая мощность, теряемая в тепловых сетях Вихоревского городского поселения составляет:

- система «Водогрейная» – 3.6 Гкал/ч;
- система «Байкальская» – 0.08 Гкал/ч;
- система «Нефтяников» – 0.13 Гкал/ч.

Общегодовые потери тепловой энергии в сетях Вихоревского городского поселения составляют 19 195 Гкал (15 % от объёма потребления).

1.6.2. Резервы и дефициты тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии

В существующем состоянии резерв мощности нетто имеется во всех рассматриваемых котельных (см. выше Табл. 1.6.1) и составляет:

- котельная «Водогрейная» - 17.73 Гкал/ч (27 %);
- котельная «Байкальская» - 2.22 Гкал/ч (64 %);
- котельная «Нефтяников» - 0.79 Гкал/ч (40 %).

Наибольший абсолютный резерв тепловой мощности имеется у котельной «Водогрейная» - 17.73 Гкал/ч.

1.6.3. Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удалённого потребителя и характеризующие существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю

Гидравлические режимы, характеризующие возможности работы рассматриваемых систем теплоснабжения (резервы и дефициты по пропускной способности) рассмотрены выше в разделе 1.3.8 Схемы.

В целом можно добавить, что в последние годы значительного увеличения тепловых нагрузок потребителей не происходило, поэтому пропускная способность тепловых магистралей практически не изменилась.

1.6.4. Причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения

В рассматриваемых системах теплоснабжения дефицита тепловой мощности нет.

1.6.5. Резерв тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможностей расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности

Резерв тепловой мощности нетто имеется во всех котельных (см. выше раздел 1.6.2 Схемы). Во всех системах зон действия с дефицитом тепловой

мощности нет. Расширение зон действия котельных возможно, за счёт наличия значительного резерва тепловой мощности на каждом теплоисточнике и резерва пропускной способности головных магистралей тепловых сетей.

1.7. Балансы теплоносителя

В котельных «Байкальская» и «Нефтяников» исходной водой для подпитки теплосетей отопления, связанной с утечками и с открытым водоразбором, является вода питьевого качества из централизованной системы хозяйственно-питьевого водоснабжения города. В котельной «Водогрейная» используются собственные источники воды: водозабор на реке Убь и артезианские скважины.

Более подробная информация об источниках холодного водоснабжения для котельных г.Вихоревка представлена выше в разделе 1.2 Схемы.

Расчётные расходы сетевой воды в рассматриваемых системах теплоснабжения Вихоревского городского поселения представлены в *Табл. 1.7.1.*

Табл. 1.7.1

Расчетные расходы сетевой воды

Система	Составляющие расхода сетевой воды, т/ч				
	отопление и вентиляция	ГВС	утечки	на ЦТП	Всего
Система Байкальская					
Сеть "Байкальская"	36.5	4.755	0.130	0.0	41.4
Система Водогрейная					
Сеть магистраль на ЦТП	0.0	0.000	2.136	620.5	622.6
Сеть от котельной	731.0	85.254	4.057	0.0	820.3
Сеть от ЦТП	637.3	86.282	3.407	0.0	726.9
Система Нефтяников					
Сеть "Нефтяников"	38.0	1.898	0.163	0.0	40.0

Расчётные расходы подпиточной воды для рассматриваемых тепловых сетей даны в *Табл. 1.7.2.* Подпитка тепловых сетей Вихоревского городского поселения осуществляется в самих котельных.

Расчетные расходы подпиточной воды

Система	Максимальный, m^3			Средне-суточный, $m^3/сут$	Годовой, $m^3/год$
	ГВС	утечки	Всего		
Система Байкальская	4.75	0.13	4.89	48.9	17098
Сеть "Байкальская"	4.755	0.130	4.885	48.9	17098
Система Водогрейная	171.54	9.69	181.23	1812.3	634300
Сеть магистраль на ЦТП	0.000	2.136	2.136	21.4	7478
Сеть от котельной	85.254	4.057	89.311	893.1	312589
Сеть от ЦТП	86.282	3.407	89.689	896.9	313912
Система Нефтяников	1.90	0.16	2.06	20.6	7214
Сеть "Нефтяников"	1.898	0.163	2.061	20.6	7214

Имеющегося запаса подпиточной воды в рассматриваемых котельных достаточно для обеспечения расчётных максимальных расходов воды на подпитку существующих тепловых сетей.

1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

1.8.1. Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии

По предоставленной информации, в рассматриваемых котельных г.Вихоревка сжигается уголь Ирша-Бородинского месторождения Красноярского края с теплотой сгорания $Q_{нр} = 3620$ ккал/кг.

Уголь в г. Вихоревка доставляется железнодорожным транспортом до разгрузочной площадки, расположенной на территории котельной «Водогрейная». На другие котельные – «Байкальская» и «Нефтяников» - уголь доставляется с топливного склада котельной «Водогрейная». Более подробная информация по осуществлению топливоснабжения котельных представлена выше в разделе 1.2 Схемы.

Фактические расходы топлива за последние 3 года не предоставлены.

Расчётный расход топлива составляет:

- Котельная «Водогрейная» - 52349 $m^3/год$;
- Котельная «Байкальская» - 1291 $m^3/год$;
- Котельная «Нефтяников» - 1235 $m^3/год$.

1.8.2. Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями

Резервного и аварийного топлива в рассматриваемых котельных нет.

1.8.3. Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки

Поставка угля в основном осуществляется с Ирша-Бородинского месторождения Красноярского края. Характеристики сжигаемого угля в котлах котельных Вихоревского городского поселения представлены в Табл. 1.8.1.

Табл. 1.8.1

Показатели качества сжигаемых углей в котельных Вихоревского городского поселения

№ п/п	Наименование месторождений, предприятий	Марка, Технологическая группа	Размер кусков, мм	Показатели качества					
				Зольность A, %не более	Массовая доля общей влаги в рабочем состоянии топлива Wt, %не более	Массовая доля общей серы St, % средняя	Высшая теплота сгорания сухого беззольного топлива Qs, ккал/кг, средняя	Низшая теплота сгорания рабочего топлива Qi, ккал/кг, средняя	Выход летучих веществ V, %, средний
1	Ирша-Бородинское	ЗБР	0-300	н/д	н/д	н/д	н/д	3 620	н/д

1.8.4. Анализ поставки топлива в периоды расчётных температур наружного воздуха

Топливоснабжение теплоисточников, обеспечивающих централизованное теплоснабжение Вихоревского городского поселения, осуществляется круглогодично, поэтому особенностей поставки топлива в периоды расчётных температур наружного воздуха нет.

1.9. Надёжность теплоснабжения

1.9.1. Описание показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчёту уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и передаче тепловой энергии

Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети» в части пунктов 6.27-6.32 раздела «Надёжность».

Согласно СНиП, нормативный уровень надёжности схемы теплоснабжения определяется по трём показателям (критериям): вероятности безотказной работы [Р], коэффициенту готовности [Кг] и живучести [Ж].

Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы установлены СНиП 41-02-2003 для:

- источника теплоты $P_{ит} = 0.97$;
- тепловых сетей $P_{тс} = 0.9$;
- потребителя теплоты $P_{пт} = 0.99$;
- система теплоснабжения в целом $P_{сцт} = 0.9 \cdot 0.97 \cdot 0.99 = 0.86$.

Для рассматриваемой схемы теплоснабжения минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы приняты по значениям СНиП 41-02-2003.

За прошедший отопительный период по настоящее время аварийных отключений потребителей, восстановлений теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в рассматриваемых системах теплоснабжения не наблюдалось.

Расчёт допустимого времени устранения аварий в системах отопления жилых домов

Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры воздуха в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже $+12^{\circ}\text{C}$. Расчёт времени снижения температуры в жилом здании до $+12^{\circ}\text{C}$ при внезапном прекращении теплоснабжения производится по следующей формуле:

$$T = \beta \ln ((t_{в} - t_{н}) / (t_{во} - t_{н})),$$

где: β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), примим. 70 час;

$t_{во}$ – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время T , в часах, после наступления исходного события, °С;

t_n – температура наружного воздуха, усреднённая на рассматриваемом периоде времени, °С;

t_b – внутренняя температура в помещении до отказа теплоснабжения, °С;

Результаты расчёта времени снижения температуры внутри отапливаемых помещений ($t_b=20^\circ\text{C}$, $t_{во}=12^\circ\text{C}$) для климатических условий Вихоревского городского поселения представлены в *прил. 5а*.

На основании приведённых в таблице данных можно оценить время, имеющееся для ликвидации аварии или принятия мер по предотвращению лавинообразного развития аварий, т.е. замерзания теплоносителя в системах отопления зданий, в которые прекращена подача тепла.

1.9.2. Анализ аварийных отключений потребителей

Данных не предоставлено.

1.9.3 Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Данных не предоставлено.

1.9.4. Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надёжности и безопасности теплоснабжения)

Фактические графические материалы по зонам ненормативной надёжности и безопасности теплоснабжения не предоставлены. По результатам выполненных гидравлических расчётов тепловых сетей зон ненормативной надёжности теплоснабжения по рассматриваемым тепловым сетям нет, т.к. при выполнении наладки режимов работы тепловых сетей у всех потребителей можно обеспечить расчетные расходы воды и, соответственно, тепла.

1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

1.10.1. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

В настоящее время в рассматриваемых муниципальных системах централизованного теплоснабжения Вихоревского городского поселения выработку и транспорт тепловой энергии осуществляет ООО «Энергосфера-Иркутск».

Данное предприятие функционирует в качестве теплоснабжающей организации в рассматриваемых системах теплоснабжения с середины 2017 г. По этой причине на момент актуализации Схемы (ноябрь 2017 г.) ООО «Энергосфера-Иркутск» не имело отчётных данных по системам теплоснабжения г. Вихоревка.

В Табл.1.10.1 представлены основные технико-экономические показатели, спрогнозированные Службой по тарифам Иркутской области для ООО «Энергосфера-Иркутск» при установлении тарифов на тепловую энергию, поставляемую потребителям г. Вихоревка (согласно Протокола заседания Правления службы по тарифам Иркутской области от 23.10.2017).

Табл. 1.10.1

Плановые технико-экономические показатели работы ООО "Энергосфера-Иркутск" по системам теплоснабжения от котельных г. Вихоревка, утверждённые Службой по тарифам Иркутской области

Характеристики	план 2017 г.
Тепловая энергия:	
Выработка, Гкал/год	163 551.0
Расход тепла на собств.нужды, Гкал/год	3 710.8
Отпуск в сеть, Гкал/год	159 840.2
Потери, Гкал/год	30 354.0
Полезный отпуск, Гкал/год	129 486.2
Основной производственный персонал (ОПП):	
Численность, чел.	94
Средняя зарплата, руб./мес./чел.	32812.9
Основное топливо:	
Название месторождения и марка	бурый уголь марки 2БР Ирша-Бородинского месторождения
Qниз.расч, ккал/кг	3620
Годовой расход, т/год	31 947.9

Характеристики	план 2017 г.
Годовой расход, <i>тнт/год</i>	61 777.6
<i>Уд. расход, кг.у.т./Гкал</i>	200.6
Цена, <i>руб./т</i>	951.00
Вода:	
Потребление воды, <i>м3/год</i>	62 593.1
Цена, <i>руб/м3</i>	64.18
Затраты (всего), тыс.руб/год:	207 636
Зарплата ОПП с начислениями	47 883.3
Топливо	58 750.5
Электроэнергия	32 712.5
Вода	4 017.2
Сырьё и основные материалы	24 085.1
Вспомогательные материалы	455.7
Работы и услуги производ. характера	12 835.3
Общепроизводственные	164.2
Общехозяйственные	18 041.8
Другие	8 690.4

Анализ структуры плановых затрат теплоснабжающего предприятия по рассматриваемым системам теплоснабжения (см. выше *Табл. 1.10.1*) показывает, что основными составляющими затрат являются затраты на топливо и затраты на оплату труда основного производственного персонала. Вместе данные статьи затрат составляют 51 % от общих плановых затрат по рассматриваемым системам теплоснабжения.

1.10.2. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

Как было отмечено выше в разделе 1.10.1 Схемы, ООО «Энергосфера-Иркутск» является теплоснабжающей организацией на территории г. Вихоревка с середины 2017 г. В силу этого динамика тарифа по данному предприятию не может быть предоставлена.

В *Табл.1.10.2* и *Табл.1.10.3* представлены значения тарифов на тепловую энергию и горячую воду, поставляемую потребителям от муниципальных котельных г. Вихоревка. Данные тарифы установлены приказами Службы по тарифам Иркутской области для ООО «Энергосфера-Иркутск» и действуют в период с 01.11.2017 по 31.12.2018.

Табл. 1.10.2

Действующие тарифы на тепловую энергию, поставляемую потребителям ООО "Энергосфера-Иркутск" на территории г.Вихоревка

Вид тарифа	Период действия	Вода
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения		
одноставочный тариф, руб./Гкал (без учёта НДС)	с 01.11.2017 по 31.12.2017	1 659.48
Население		
одноставочный тариф, руб./Гкал (с учётом НДС)	с 01.11.2017 по 31.12.2017	1 601.32

Табл. 1.10.3

Действующие тарифы на горячую воду в отношении ООО "Энергосфера-Иркутск", обеспечивающего горячее водоснабжение с использованием открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) на территории г. Вихоревка

Период действия	Компонент на теплоноситель, руб./куб.м	Компонент на тепловую энергию одноставочный, руб./Гкал
Прочие потребители (без учёта НДС)		
с 01.11.2017 по 31.12.2017	66.53	1 659.48
Население (с учётом НДС)		
с 01.11.2017 по 31.12.2017	42.91	1 601.32

Значения действующих тарифов ООО «Энергосфера-Иркутск» по сравнению со значениями тарифов, которые действовали для предыдущего теплоснабжающего предприятия (ООО «Тепловые сети») с 06.03.2017 до прекращения данным предприятием деятельности по теплоснабжению г. Вихоревка, изменились следующим образом:

1. Тепловая энергия:
 - снижение на 229.98 руб/Гкал, или на 12 % - для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения;
 - рост на 90.64 руб/Гкал, или на 6 % - для населения.
2. Компонент на теплоноситель:
 - рост на 13.92 руб/куб.м, или на 26 % - для прочих потребителей;

– рост на 2.04 руб/куб.м, или на 5 % - для населения.

ООО «Энергосфера-Иркутск» не имеет утверждённого тарифа на подключение к системам теплоснабжения г. Вихоревка, находящимся в эксплуатационной ответственности данного предприятия. По предоставленной информации, у ООО «Энергосфера-Иркутск» отсутствует плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности рассматриваемых систем теплоснабжения.

1.11. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа

1.11.1 Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения

Подробное описание проблем организации качественного теплоснабжения в рассматриваемых системах теплоснабжения было выполнено выше в разделах 1.2. (теплоисточники) и 1.3 (тепловые сети).

Система «Водогрейная»

- Требуется завершить ремонт всех котлоагрегатов наступления низких температур (-23 и менее);
- У котлов нет полного комплекта необходимых приборов, что не позволяет выполнить их режимную наладку и технический учёт производства тепла котлами.
- В котлах отмечаются сверхнормативные присосы воздуха, поступающие через систему ШЗУ, неплотности в газоходах и батарейных циклонах. Следствием этого у котлов отмечается низкий КПД.
- Котельная не оснащена полным комплектом необходимых стационарных КИП и автоматики.
- Отсутствуют исполнительные схемы технологических систем котельной (водоподготовка и отпуск тепловой энергии).
- Существующая схема водоподготовки котельной, не способна обеспечивать нормативы качества подпиточной воды (остаточное солесодержание и содержание O₂ и CO₂) согласно проекта.
- Существующая схема отпуска тепловой энергии не позволяет организовать и поддерживать оптимальный режим распределения тепловой мощности между 3-мя основными магистралями.

- Отсутствуют исполнительные схемы тепловых сетей, тепловых камер и узлов ввода потребителей.
- Значительная часть участков тепловых сетей находится в ветхом состоянии, включая трубопроводы и их изоляцию. Это приводит к значительным сверхнормативным потерям тепловой энергии и теплоносителя.
- Фактические параметры работы тепловых сетей не соответствуют расчетным (нормативным) параметрам, что отрицательно сказывается на качественном теплоснабжении;
- Отсутствие манометров в характерных точках тепловых сетей не позволяет получить оперативную картину фактического гидравлического режима работы тепловых сетей;
- Отсутствие систем диспетчеризации и оперативного мониторинга за качественной работой системы отпуска тепловой энергии котельной, тепловых сетей и их объектов;

Системы «Байкальская» и «Нефтяников»

Проблемы организации качественного теплоснабжения в рассматриваемых системах теплоснабжения схожи:

- В котлах отмечаются сверхнормативные присосы воздуха, поступающие через систему ШЗУ и неплотности в газоходах. Следствием этого у котлов отмечается низкий КПД.
- Отсутствие режимной карты тепловой схемы котельной и необходимого комплекта КИП не позволяет эффективно управлять работой котельной.
- Отсутствуют исполнительные схемы тепловых сетей, тепловых камер и узлов ввода потребителей.
- Отсутствие систем диспетчеризации и оперативного мониторинга за качественной работой тепловых сетей и их объектов;
- Отсутствие устройств регулирования на абонентских вводах, установленных проектами и техническими условиями присоединения этих абонентов.

1.11.2 Описание существующих проблем организации надёжного и безопасного теплоснабжения поселения

Учитывая проведенный в прошедшем межотопительном сезоне капитальный ремонт в системах теплоснабжения «Байкальская» и «Нефтяников»,

можно сказать, что проблем организации надёжного и безопасного теплоснабжения в этих системах нет.

На момент выполнения данной работы в системе «Водогрейная» основными проблемами организации надёжного и безопасного теплоснабжения являлись:

- Незаконченный капитальный ремонт 2-х котлоагрегатов (№5 и №7);
- Необходимость реконструкции системы водоподготовки для поддержания нормативов качества подпиточной воды (остаточное солесодержание и содержание O₂ и CO₂) согласно проекта.
- Нерациональность существующей схемы отпуска тепловой энергии, которая не позволяет организовать и поддерживать оптимальный режим распределения тепловой мощности между 3-мя основными магистралями.
- Необходимость проведения наладки режимов работы тепловых сетей.
- Отсутствие систем диспетчеризации и оперативного мониторинга за качественной работой тепловых сетей и их объектов.

1.11.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

Система «Водогрейная»

В котельной за последний год выполнен значительный капитальный ремонт и в ней имеется значительный резерв установленной и располагаемой тепловой мощности. Не смотря на это в данной системе теплоснабжения можно отметить следующие проблемы развития:

- Нерациональность существующей схемы отпуска тепловой энергии, которая не позволяет организовать и поддерживать оптимальный режим распределения тепловой мощности между 3-мя основными магистралями.
- Наличие по факту потребителей с недостаточностью тепловой энергии (в основном концевые потребители) и значит наличием ограничения по подключению в данных районах перспективных потребителей;
- Необходимость разработки проекта захоронения (размещения) золошлаковых отходов с последующим вывозом их на предусмотренное проектом место размещения.

Системы «Байкальская» и «Нефтяников»

Основными проблемами развития в рассматриваемых системах теплоснабжения являются:

- высокая себестоимость вырабатываемой тепловой энергии, за счет малой подключенной тепловой нагрузки. Основными статьями затрат являются топливо, электроэнергия и зарплата;
- близкое расположение котельных от жилой застройки.

1.11.4 Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения

Система «Водогрейная»

- Существующая система подвоза и разгрузки угля не обладает высокой эффективностью. Требуется провести дополнительное обследование данной системы с целью повышения эффективности её работы (вкл. логистику подачи вагонов);
- Отсутствует в достаточном количестве специальная автотехника для работы на угольном складе – имеется только 1 бульдозер (находится в аренде). Необходимо приобрести ещё 1 бульдозер.
- Отсутствует общий нормативный запас угля 7000 т, включающий неснижаемый запас угля для работы котельной в течение 14 дней (около 2000 т) и эксплуатационный запас угля на 45 дней (около 5000 т);

Системы «Байкальская» и «Нефтяников»

- В нормативном запасе угля на складе котельной «Водогрейная» учесть нормативный запас угля этих 2-х котельных;
- Для повышения надежности и эффективности работы системы топливоподачи организовать приемный бункер запаса угля (ниже уровня земли) с возможностью механизированной загрузки угля в скип;
- Организовать на угольном складе котельной «Водогрейная» предварительную подготовку угля (например, дробление бульдозером и ссыпание его в отдельное место) перед погрузкой его на автомашины для нужд этих котельных.

1.11.5 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность системы теплоснабжения

Сведений о наличии предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность систем теплоснабжения, нет.

2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

Базовые значения тепловых нагрузок групп потребителей Вихоревского городского поселения в 2016 г. приведены в Табл 2.1.

Табл. 2.1

Структура базовых тепловых нагрузок

Группа потребителей	Тепловая нагрузка	
	Гкал/ч	%
Система Байкальская	1.174	100.0
- Жилые	1.038	88.4
отопление	0.798	68.0
вентиляция	0.000	0.0
ГВС	0.240	20.4
- Нежилые	0.136	11.6
отопление	0.114	9.7
вентиляция	0.000	0.0
ГВС	0.022	1.9
Система Водогрейная	43.642	100.0
- Жилые	31.557	72.3
отопление	23.017	52.7
вентиляция	0.000	0.0
ГВС	8.540	19.6
- Нежилые	12.085	27.7
отопление	11.191	25.6
вентиляция	0.000	0.0
ГВС	0.894	2.0
Сеть от котельной	23.0	100.0
Жилые	17.3	75.4
отопление	12.9	56.1
вентиляция	0.0	0.0
ГВС	4.4	19.3
Нежилые	5.6	24.6
отопление	5.4	23.5
вентиляция	0.0	0.0
ГВС	0.3	1.1
Сеть от ЦТП	20.7	100.0
Жилые	14.2	68.9
отопление	10.1	49.0
вентиляция	0.0	0.0
ГВС	4.1	19.9
Нежилые	6.4	31.1

Структура базовых тепловых нагрузок

Группа потребителей	Тепловая нагрузка	
	Гкал/ч	%
отопление	5.8	28.1
вентиляция	0.0	0.0
ГВС	0.6	3.1
Система Нефтяников	1.053	100.0
- Жилые	0.483	45.8
отопление	0.385	36.6
вентиляция	0.000	0.0
ГВС	0.097	9.2
- Нежилые	0.571	54.2
отопление	0.563	53.5
вентиляция	0.000	0.0
ГВС	0.007	0.7

2.2. Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по расчётным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий

Для оценки приростов площади строительных фондов в данной работе использовались материалы генплана [12, 13], Схемы теплоснабжения [14] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией поселения. Приросты строительных фондов зданий с централизованным теплоснабжением в рассматриваемых системах представлены в Табл. 2.2.

Табл. 2.2

Площади строительных фондов, м²

Тип зданий		Год (период)							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Байкальская:									
Жилые дома	<i>всего</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Многоквартирные дома	<i>всего</i>	10597	10597	10597	10597	10597	10597	10597	10597
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Общественные	<i>всего</i>	1581	1581	1581	1581	1581	1581	1581	1581
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0

Площади строительных фондов, м²

Тип зданий		Год (период)							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Производственные	<i>всего</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	<i>всего</i>	12179	12179	12179	12179	12179	12179	12179	12179
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Водогрейная:</u>									
Жилые дома	<i>всего</i>	70	70	70	70	70	70	70	70
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Многokвap-тиpные дома	<i>всего</i>	383089	383089	383089	383089	383089	383089	383089	383089
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Общественные	<i>всего</i>	116570	116570	116570	140293	140293	140293	140293	140293
	<i>прирост</i>	0	0	0	23723	0	0	0	0
Производственные	<i>всего</i>	300	300	300	300	300	300	300	300
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	<i>всего</i>	500030	500030	500030	523752	523752	523752	523752	523752
	<i>прирост</i>	0	0	0	23723	0	0	0	0
<u>Нефтяников:</u>									
Жилые дома	<i>всего</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Многokвap-тиpные дома	<i>всего</i>	4284	4284	4284	4284	4284	4284	4284	4284
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Общественные	<i>всего</i>	8049	8049	8049	8049	8049	8049	8049	8049
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Производственные	<i>всего</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	<i>всего</i>	12333	12333	12333	12333	12333	12333	12333	12333
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0	0

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

На ближайшие годы перспективные удельные расходы тепловой энергии на отопление, вентиляцию и ГВС останутся на прежнем уровне. Изменения не планируются.

2.4. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов

На ближайшие годы перспективные удельные расходы тепловой энергии для обеспечения технологических процессов останутся на прежнем уровне. Изменения не планируются.

2.5. Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления

Для оценки перспективного потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения в данной работе использовались материалы генплана [12, 13], Схемы теплоснабжения [14] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией поселения.

Согласно полученной информации, с момента разработки Схемы (2013 г.) и до момента её актуализации (2017 г.) в существующих границах поселения построены новые здания с централизованным теплоснабжением: 2 многоквартирных жилых дома (№ 6а по ул. Комсомольская, № 8 по ул. Новая) и 3 магазина (№ 11а и № 44б по ул. Ленина, № 22 по ул. Пионерская). Данные здания присоединены к тепловым сетям системы теплоснабжения «Водогрейная». Их подключение учтено в актуализированной схеме теплоснабжения (*прил.2.1*);

В перспективе планируется строительство жилых домов и нежилых зданий. Жилые дома предполагается построить в северной части города. Теплоснабжение этих домов предусматривается от индивидуальных теплоисточников (печей и электроустановок) [12, 13].

Строительство объектов социально-культурного и бытового назначения, запланированных генеральным планом [12, 13], предусматривается

преимущественно в центральной части города в зоне действия централизованной системы теплоснабжения «Водогрейная». В перспективе планируется, что 12 из указанных объектов будут присоединены к тепловым сетям системы «водогрейная». Среди данных объектов имеются спортивные сооружения (спорткомплексы, бассейн), детский сад, молочная кухня, гостиница, автомойки, станции техобслуживания.

Кроме этого планируется реконструкция и последующее подключение к тепловым сетям здания многофункционального центра, расположенного на ул.Горького.

В системах теплоснабжения «Байкальская» и «Нефтяников» на ближайшую перспективу подключение новых потребителей не планируется.

Перечень и характеристики перспективных потребителей для каждой системы теплоснабжения представлены в *прил. 5.3* и *прил.5.4*. Места размещения этих потребителей показаны на перспективной схеме теплоснабжения (см. *прил.2.2*).

При выдаче технических условий на подключение, значения тепловых нагрузок для этих зданий, представленные в данном отчёте, необходимо будет уточнить.

Перспективные объёмы потребления тепловой энергии (мощности) и прироста потребления тепловой энергии (мощности) в рассматриваемых системах теплоснабжения в течение всего расчётного срока Схемы даны в *Табл.2.3* и *Табл.2.4*. В качестве базового уровня потребления принят 2016 г.

Прирост тепловых нагрузок составит: 1.8 *Гкал/ч* – первая очередь и до конца расчётного срока схемы теплоснабжения.

Табл. 2.3

Тепловая нагрузка и ее перспективный прирост, *Гкал/ч*

Система, структура нагрузки	Год (период)							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Нагрузка, всего:	45.87	45.87	45.87	47.69	47.69	47.69	47.69	47.69
Прирост, всего:				1.83				
Система Байкальская:								
Нагрузка, всего:	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
- Отопление	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
- Вентиляция								
- ГВС	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Прирост, всего:								

Тепловая нагрузка и ее перспективный прирост, Гкал/ч

Система, структура нагрузки	Год (период)							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
- Отопление								
- Вентиляция								
- ГВС								
Система Водогрейная:								
Нагрузка, всего:	43.64	43.64	43.64	45.47	45.47	45.47	45.47	45.47
- Отопление	34.21	34.21	34.21	35.81	35.81	35.81	35.81	35.81
- Вентиляция								
- ГВС	9.43	9.43	9.43	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66
Прирост, всего:				1.83				
- Отопление				1.60				
- Вентиляция								
- ГВС				0.22				
Система Нефтяников:								
Нагрузка, всего:	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
- Отопление	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
- Вентиляция								
- ГВС	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Прирост, всего:								
- Отопление								
- Вентиляция								
- ГВС								

Табл. 2.4

Тепловое потребление и его перспективный прирост, Гкал/год

Система, структура нагрузки	Год (период)							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Потребление, всего:	132512	132512	132512	137597	137597	137597	137597	137597
Прирост, всего:				5085				
Система Байкальская:								
Нагрузка, всего:	3420	3420	3420	3420	3420	3420	3420	3420
- Отопление	2466	2466	2466	2466	2466	2466	2466	2466
- Вентиляция								
- ГВС	955	955	955	955	955	955	955	955
Прирост, всего:								
- Отопление								
- Вентиляция								
- ГВС								
Система Водогрейная:								
Нагрузка, всего:	126315	126315	126315	131399	131399	131399	131399	131399
- Отопление	91818	91818	91818	96088	96088	96088	96088	96088
- Вентиляция								
- ГВС	34497	34497	34497	35311	35311	35311	35311	35311
Прирост, всего:				5085				
- Отопление				4270				
- Вентиляция								
- ГВС				814				
Система Нефтяников:								
Нагрузка, всего:	2777	2777	2777	2777	2777	2777	2777	2777
- Отопление	2517	2517	2517	2517	2517	2517	2517	2517
- Вентиляция								
- ГВС	260	260	260	260	260	260	260	260
Прирост, всего:								
- Отопление								
- Вентиляция								
- ГВС								

2.6. Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчётных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе

В связи с отсутствием в рассматриваемом поселении расчётных элементов территориального деления, рассмотрение в данном разделе прогнозов приростов объёмов потребления тепловой энергии в этих элементах не требуется. Выше в Табл. 2.3 и Табл. 2.4 представлен прогноз прироста тепловой энергии по системам теплоснабжения.

Приростов объёмов потребления тепловой энергии в зонах действия индивидуального теплоснабжения не предполагается.

2.7. Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учётом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объёмов потребления тепловой энергии производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

В производственных зонах Вихоревского городского поселения приростов объёмов потребления тепловой энергии и теплоносителя не предполагается. На расчётный срок Схемы изменений производственных зон и их перепрофилирование не предполагается.

2.8. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию, теплоноситель

Данных по отдельным категориям потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию, теплоноситель, не представлены.

2.9. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения

Данных по перспективному потреблению тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения, не представлены.

3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

Электронная модель систем централизованного теплоснабжения Вихоревского городского поселения (далее Модель) разработана специалистами ООО «БайтЭнергоКомплекс» (г. Иркутск) на базе собственного программного обеспечения (ПО) ByteNET3. К разработанной модели прилагается руководство по использованию (в электронном виде). Графическая схема теплоснабжения поселения (*прил. 2.1 и прил.2.2*), а также графики, таблицы, представленные в этом отчёте, являются прямыми результатами, полученными с помощью Модели.

Модель содержит графическое представление объектов систем теплоснабжения с привязкой к топографической основе муниципального образования с полным топологическим описанием связности объектов.

Модель имеет возможность:

1. паспортизации объектов систем теплоснабжения;
2. выполнения гидравлического расчёта (оценка пропускной способности участков, поверочный и наладочный расчёт) тепловых сетей за время не более 3 сек. и с погрешностью не более 1 %;
3. моделирования видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
4. выполнения расчёта балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;
5. выполнения расчёта нормативных потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;
6. выполнения групповых изменений характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей и др.) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;
7. получения выходных таблиц (отчётов) для построения сравнительных пьезометрических графиков для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей;
8. составления шаблонов пользовательских форм (генератор форм электронных таблиц Microsoft Excel);
9. получения реестра объектов Модели;
10. получения сводных форм в виде электронных таблиц Microsoft Excel;
11. загрузки топографических высот (с помощью сервиса Google Maps) и характеристик земельных участков и объектов капстроительства с публичной карты.

При установке Модели на ряде компьютеров у теплоснабжающих организаций и оперативном внесении изменений в них впоследствии (как минимум через год, согласно законодательству РФ) можно будет также оперативно актуализировать текущую схему теплоснабжения и иметь возможность оценивать (корректировать) различные варианты развития систем теплоснабжения с учётом изменившихся условий.

Кроме этого, разработанная электронная модель может стать базовой основой для:

- выполнения необходимых гидравлических расчётов для проведения наладки эффективных режимов работы рассматриваемых систем теплоснабжения Вихоревского городского поселения;
- организации оперативной системы диспетчеризации и мониторинга режимов работы тепловых сетей;
- получения (проверки, корректировки и т.д.) технических условий на подключение новых тепловых потребителей.

4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

Перспективные балансы тепловой нагрузки существующих и перспективных потребителей Вихоревского городского поселения и располагаемой тепловой мощности теплоисточников представлены в Табл.4.1.

Табл. 4.1

Перспективные балансы тепловых нагрузок и мощностей теплоисточников, Гкал/ч

Система теплоснабжения	Год (период)							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Система Байкальская								
Общая расчетная нагрузка	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
<i>Прирост</i>								
Располагаемая мощность	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50
<i>Прирост</i>								
Резерв (+), дефицит (-)	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22
Система Водогрейная								
Общая расчетная нагрузка	48.51	48.51	48.51	50.38	50.38	50.38	50.38	50.38
<i>Прирост</i>				1.87				
Располагаемая мощность	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00
<i>Прирост</i>								
Резерв (+), дефицит (-)	17.49	17.49	17.49	15.62	15.62	15.62	15.62	15.62
Система Нефтяников								
Общая расчетная нагрузка	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21
<i>Прирост</i>								
Располагаемая мощность	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
<i>Прирост</i>								
Резерв (+), дефицит (-)	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79

Из представленной таблицы следует, что в течение всего расчётного срока Схемы, на территории Вихоревского городского поселения будет сохраняться достаточный резерв тепловой мощности во всех системах теплоснабжения города.

5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Подпитка рассматриваемых тепловых сетей производится в котельных водопроводной водой из централизованной системы хозяйственно-питьевого назначения города.

Перспективное увеличение максимального потребления теплоносителя (относительно существующих значений) в рассматриваемых системах будет незначительно (менее 1 %).

Оценка перспективного изменения расчётного потребления теплоносителя (относительно базовых значений 2016 г.) в рассматриваемых системах теплоснабжения представлена в Табл. 5.1.

Табл. 5.1

Перспективные часовые расходы теплоносителя, т/ч

Структура подпитки	Год (период)							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Байкальская:	4.9							
<i>Утечки в теплосетях</i>	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
<i>Утечки в зданиях</i>	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
<i>Нужды ГВС</i>	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Прирост, всего								
<i>Утечки в теплосетях</i>								
<i>Утечки в зданиях</i>								
<i>Нужды ГВС</i>								
Водогрейная:	181.2	181.2	181.2	181.3	181.3	181.3	181.3	181.3
<i>Утечки в теплосетях</i>	6.99	6.99	6.99	6.99	6.99	6.99	6.99	6.99
<i>Утечки в зданиях</i>	2.71	2.71	2.71	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
<i>Нужды ГВС</i>	171.54	171.54	171.54	171.54	171.54	171.54	171.54	171.54
Прирост, всего				0.12				
<i>Утечки в теплосетях</i>								
<i>Утечки в зданиях</i>				0.12				
<i>Нужды ГВС</i>								
Нефтяников:	2.1							
<i>Утечки в теплосетях</i>	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
<i>Утечки в зданиях</i>	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
<i>Нужды ГВС</i>	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
Прирост, всего								
<i>Утечки в теплосетях</i>								
<i>Утечки в зданиях</i>								
<i>Нужды ГВС</i>								

Перспективные годовые расходы теплоносителя, т/год

Структура подпитки	Год (период)							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Байкальская:	18057							
Утечки в теплосетях	507	507	507	507	507	507	507	507
Утечки в зданиях	195	195	195	195	195	195	195	195
Нужды ГВС	17355	17355	17355	17355	17355	17355	17355	17355
Прирост, всего								
Утечки в теплосетях								
Утечки в зданиях								
Нужды ГВС								
Водогрейная:	689447	689447	689447	689767	689767	689767	689767	689767
Утечки в теплосетях	54990	54990	54990	54990	54990	54990	54990	54990
Утечки в зданиях	7239	7239	7239	7560	7560	7560	7560	7560
Нужды ГВС	627218	627218	627218	627218	627218	627218	627218	627218
Прирост, всего				320				
Утечки в теплосетях								
Утечки в зданиях				320				
Нужды ГВС								
Нефтяников:	5458							
Утечки в теплосетях	538	538	538	538	538	538	538	538
Утечки в зданиях	193	193	193	193	193	193	193	193
Нужды ГВС	4727	4727	4727	4727	4727	4727	4727	4727
Прирост, всего								
Утечки в теплосетях								
Утечки в зданиях								
Нужды ГВС								

В соответствии с положениями ФЗ №416, расход теплоносителя на обеспечение нужд горячего водоснабжения потребителей в зонах «открытой» схемы теплоснабжения к 2022 году должен снизиться до нуля, в связи с реализацией работ по переводу систем теплоснабжения на «закрытую» схему.

Представленные таблицы составлены для условий «закрытой» схемы и без учёта несанкционированного разбора воды из сети отопления.

В соответствии с действующим законодательством, в случае наличия «открытых» систем или строительства новых систем с ГВС, необходимо предусмотреть перевод потребителей теплоисточников на «закрытую» схему присоединения систем ГВС. В случае реконструкции систем теплоснабжения и очередной актуализации схемы необходимо это учитывать.

Значительного увеличения максимального потребления теплоносителя (относительно существующих значений) в перспективе в рассматриваемых системах теплоснабжения не будет. Наоборот, в случае исключения несанкционированного открытого разбора воды из сети отопления фактическая подпитка теплосетей уменьшится.

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

На основании выполненного обследования существующих систем теплоснабжения, анализа их работы и внешних условий функционирования, ниже будут представлены предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению существующих теплоисточников Вихоревского городского поселения.

6.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

Условия организации централизованного теплоснабжения сводятся к наличию действующих централизованных тепловых сетей, наличию индивидуальных тепловых пунктов у потребителей, установке узлов учёта тепла, а также автоматизации индивидуальных тепловых пунктов.

Организация индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления в зонах действия рассматриваемых систем теплоснабжения нецелесообразна по причине достаточно высокой плотности тепловых нагрузок – больше 0.01 Гкал/га (это контрольное значение указано в методических рекомендациях по разработке схем теплоснабжения).

6.2. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

В существующем состоянии рассматриваемые источники тепловой энергии являются надёжными поставщиками тепла для всех подключенных к ним тепловых районов. Учитывая относительно малую тепловую нагрузку потребителей, строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения существующих и перспективных тепловых нагрузок не требуется.

6.3. Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

В рассматриваемых системах теплоснабжения действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии нет.

6.4. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Реконструкция котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок не требуется.

6.5. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путём включения в неё зон действия существующих источников тепловой энергии

Анализ расположения зон действия существующих котельных показывает нецелесообразность увеличения зоны действия котельной «Водогрейная» путем включения в нее зон действия других существующих источников тепловой энергии (котельных «Байкальская» и «Нефтяников»).

Подключение тепловых нагрузок перспективных тепловых потребителей будет производиться в границах существующих зон действия рассматриваемых теплоисточников.

6.6. Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

В рассматриваемых системах теплоснабжения действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии нет.

6.7. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

В рассматриваемых системах теплоснабжения действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии нет.

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

В рассматриваемом поселении передачи тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии, вывод в резерв или вывод из эксплуатации рассматриваемых теплоисточников не предполагается.

6.9. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями

В настоящее время в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями теплоснабжение основной части этих зданий осуществляется от индивидуальных источников тепла на базе электроэнергии и домовых печей. По предоставленным данным на расчетный срок Схемы подключение малоэтажных домов к рассматриваемым системам централизованного теплоснабжения не предполагается. При этом в случае принятия решения об их подключении, целесообразно групповое подключение таких домов к централизованному теплоснабжению через групповые ЦТП.

6.10. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа

Теплоснабжение производственных предприятий в производственных зонах Вихоревского городского поселения производится обособленно и в данном проекте не рассматривается.

6.11. Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединённой тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, городского округа и ежегодное распределение объёмов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Перспективные балансы тепловой мощности каждой рассматриваемой системы теплоснабжения представлены ниже в разделе 2 Схемы. Ежегодное распределение объёмов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии не требуется и невозможно.

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

Радиусы централизованного теплоснабжения в рассматриваемых системах теплоснабжения составляют:

- котельная «Водогрейная» - 2 580 м,
- котельная «Байкальская» - 278 м,
- котельная «Нефтяников» - 336 м.

В зоны действия рассматриваемых котельных полностью попадают существующие и все перспективные объекты жилого фонда и объекты социального назначения Вихоревского городского поселения. Все перспективные тепловые потребители находятся в существующем радиусе действия рассматриваемых котельных. Поэтому подключение всех перспективных потребителей является целесообразным.

6.13. Покрывание перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью

В связи с наличием избытка тепловой мощности во всех рассматриваемых котельных, строительства дополнительных источников тепловой энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок рассматриваемого поселения не требуется.

6.14. Максимальная выработка электрической энергии на базе прироста теплового потребления

В рассматриваемых системах теплоснабжения действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии нет.

6.15. Определение перспективных режимов загрузки источников по присоединённой тепловой нагрузке

Учитывая, что общий объем перспективной тепловой нагрузки в рассматриваемых системах теплоснабжения составляет менее 5% от существующего значения, в перспективе режимы загрузки источников тепла не изменяться и будут соответствовать существующим режимам.

В перспективе температурные графики подачи теплоносителя в зависимости от наружной температуры менять не предполагается.

6.16. Определение потребности в топливе и рекомендации по видам используемого топлива

Подключение перспективных тепловых потребителей в рассматриваемом поселении практически не приведет к увеличению потребности в топливе. Так как это увеличение скомпенсируется за счет увеличения КПД выработки тепловой энергии в котельных. Т.е. в перспективе в рассматриваемых котельных нормативная потребность в топливе сохранится на уровне существующего состояния.

В перспективе в котельных основным видом топлива останется бурый уголь Ирша-Бородинского месторождения. Другие виды основного топлива использовать в рассматриваемых котельных не предполагается.

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

7.1. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с избытком в зоны с дефицитом тепловой мощности

В рассматриваемых системах теплоснабжения реконструкции и строительства тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение нагрузки из зон с избытком в зоны с дефицитом тепловой мощности не требуется.

7.2. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения

Существующие и перспективные потребители рассматриваемых систем теплоснабжения находятся в зоне эффективных радиусов их теплоисточников. На расчётный срок Схемы подключение перспективных потребителей планируется только в системе теплоснабжения «Водогрейная». Схемы подключения этих потребителей представлены на перспективной схеме теплоснабжения в *прил. 2.2* и *прил.2.3*. Протяжённости перспективных участков тепловых сетей (по группам диаметров и типам прокладки) представлены в *табл. 7.1*.

Табл. 7.1

Группы перспективных участков по диаметрам

Ду(мм)	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Сеть от котельной	104	324			429
50	12	113			125
70	92	211			303
Сеть от ЦТП	0	133			133
70	0	133			133

7.3. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения

Строительства тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от

различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения, не требуется. На расчётный срок Схемы в рассматриваемом поселении основными источниками централизованного теплоснабжения города будут оставаться существующие котельные: «Водогрейная», «Байкальская», «Нефтяников».

7.4. Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, обеспечения нормативной надёжности теплоснабжения, обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

Для повышения эффективности функционирования систем теплоснабжения и обеспечения их нормативной надёжности предполагается перекладка участков ветхих тепловых сетей (срок эксплуатации которых превышает 30 лет) и участков с меньшим сроком эксплуатации, на которых наблюдались аварийные ситуации по причине износа трубопроводов.

Протяжённости ветхих участков (по группам диаметров и типам прокладки) представлены в Табл. 7.2.

Табл. 7.2

Группы существующих участков, планируемых к перекладке

Ду(перекл), мм	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Система "Байкальская"	384	651	0	49	1084
40	0	43	0	0	43
50	0	125	0	49	174
80	110	114	0	0	224
100	0	134	0	0	134
150	274	236	0	0	510
Система "Нефтяников"	513	1611	0	0	2123
32	0	22	0	0	22
40	0	115	0	0	115
50	136	484	0	0	621
70	14	69	0	0	83
80	130	445	0	0	575
100	0	283	0	0	283
150	78	118	0	0	195
200	155	74	0	0	229
Система "Водогрейная"	15535	18188	0	69	33793
Сеть магистраль на ЦТП	1306	785	0	0	2092
500	1306	785	0	0	2092
Сеть от котельной	9716	8778	0	13	18507
32	231	144	0	0	375
40	700	47	0	0	747
50	1726	993	0	0	2719
70	705	239	0	0	943

Группы существующих участков, планируемых к перекладке

Ду(перекл), мм	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
80	595	1417	0	0	2012
100	673	1324	0	0	1996
125	561	336	0	0	897
150	725	1458	0	13	2195
200	415	2219	0	0	2634
250	514	0	0	0	514
300	1766	574	0	0	2340
400	1106	29	0	0	1134
Сеть от ЦТП	2469	8590	0	56	11115
32	0	42	0	0	42
40	0	196	0	0	196
50	41	589	0	29	659
70	135	719	0	0	854
80	102	991	0	27	1120
100	315	1736	0	0	2051
125	335	566	0	0	901
150	506	1043	0	0	1549
200	393	955	0	0	1347
250	177	190	0	0	366
300	0	548	0	0	548
400	152	433	0	0	585
500	314	582	0	0	896
Сеть подпитка ЦТП	2044	34	0	0	2078
150	2044	34	0	0	2078

В существующем состоянии в рассматриваемых системах теплоснабжения необходима перекладка не менее 37 км ветхих участков тепловых сетей. Перечень участков, планируемых к перекладке, представлен в *прил. 4.3*.

Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, в рассматриваемых системах в ближайшие годы и на расчётный срок разработки схемы теплоснабжения будет производиться в рамках ежегодных плановых ремонтов. Предполагается, что соответствующие затраты будут включаться в тарифы на тепловую энергию.

Результаты проведённого гидравлического расчёта показали, что на рассматриваемых тепловых сетях имеются участки с заниженной пропускной способностью. Их общая протяжённость составляет 443 м. Подробный перечень таких участков представлен в *прил. 4.2*.

Кроме перекладки ветхих участков тепловых сетей, для эффективности функционирования рассматриваемых систем теплоснабжения и обеспечения их нормативной надёжности необходимо проведение своевременной замены

запорной арматуры, установки регулирующих (ограничивающих) устройств и проведение наладки режимов работы тепловых сетей.

7.5. Строительство и реконструкция насосных станций

На расчётный срок Схемы в рассматриваемых системах теплоснабжения строительства дополнительных повысительных насосных станций не требуется. Гидравлические режимы (в т.ч. с учётом увеличения потребления) будут обеспечиваться существующими группами сетевых насосов, установленных в соответствующих котельных.

8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

По информации, представленной выше в разделах 1.2 и 1.8 Схемы, в теплоисточниках, обеспечивающих централизованное теплоснабжение населения и общественных предприятий Вихоревского городского поселения, в качестве топлива используется бурый уголь Ирша-Бородинского месторождения Красноярского края.

Характеристики топлива и его фактические расходы за 2016 г. представлены выше в разделе 1.8 Схемы.

Перспективные топливные балансы рассматриваемых теплоисточников представлены в *Табл. 8.1*. Балансы составлены в соответствии с выше определёнными тепловыми характеристиками рассматриваемых систем теплоснабжения при условии обеспечения их нормативного функционирования, без учёта несанкционированного разбора воды из сетей отопления и возможных сверхнормативных потерь.

Табл. 8.1

Перспективные балансы потребления топлива

Система	Год (период)							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Система Байкальская								
Котельная Байкальская								
<i>Ирша-Бородинский</i>								
Расчетная выработка, Гкал/год	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505
Qн_расч, ккал/кг	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620
КПД выработки, %	75	75	75	75	75	75	75	75
Расход, т/год	1291	1291	1291	1291	1291	1291	1291	1291
Условное топливо, тут/год	668	668	668	668	668	668	668	668
Система Водогрейная								
Котельная Водогрейная								
<i>Ирша-Бородинский</i>								
Расчетная выработка, Гкал/год	142128	142128	142128	142128	142128	142128	142128	142128
Qн_расч, ккал/кг	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620
КПД выработки, %	75	75	75	75	75	75	75	75
Расход, т/год	52349	52349	52349	52349	52349	52349	52349	52349
Условное топливо, тут/год	27072	27072	27072	27072	27072	27072	27072	27072
Система Нефтяников								
Котельная Нефтяников								
<i>Ирша-Бородинский</i>								
Расчетная выработка, Гкал/год	3353	3353	3353	3353	3353	3353	3353	3353
Qн_расч, ккал/кг	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620
КПД выработки, %	75	75	75	75	75	75	75	75
Расход, т/год	1235	1235	1235	1235	1235	1235	1235	1235
Условное топливо, тут/год	639	639	639	639	639	639	639	639

В перспективе структура топливопотребления по виду и объемам топлива, используемого в котельных Вихоревского городского поселения, практически не изменится. Вид топлива останется прежними (см. выше разделы 1.2 и 1.8 Схемы). Изменение расхода топлива предполагается только в котельной «Водогрейная», что связано с присоединением новых потребителей к системе теплоснабжения от данной котельной (см. выше раздел 2 Схемы).

9. ОЦЕНКА НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Нормативные требования, предъявляемые к надёжности теплоснабжения, и допустимые показатели вероятности безотказной работы систем теплоснабжения представлены выше в разделе 1.9. настоящей Схемы.

По предоставленным данным, за прошедший отопительный период по настоящее время значительных отклонений в работе систем не наблюдалось – не было сверхнормативных аварийных отключений потребителей и длительных восстановлений теплоснабжения потребителей после аварийных отключений.

Оценка надёжности централизованных систем теплоснабжения определяется надёжностью основных объектов систем:

- Теплоисточников,
- Наружных тепловых сетей,
- Внутренних тепловых сетей зданий-потребителей.

Источники централизованного теплоснабжения Вихоревского городского поселения находятся в хорошем рабочем состоянии и способны эффективно и надёжно снабжать тепловой энергией рассматриваемые системы теплоснабжения.

Трубопроводы почти на всех участках рассматриваемых тепловых сетей (около 37 км) находятся в ветхом состоянии – они либо выработали свой нормативный эксплуатационный ресурс (30 лет), либо стали ветхими по другим причинам – из-за ненормативной глубины прокладки труб, отсутствия теплоизоляции и других причин, способствующих появлению коррозии труб и их разрушению. Трубопроводы на указанных участках нуждаются в перекладке.

Перекладка ветхих участков повысит надёжность рассматриваемых систем теплоснабжения, а также снизит эксплуатационные затраты. Перечень участков, планируемых к перекладке, представлен в *прил. 4.3*.

Дополнительные мероприятия, рекомендуемые для повышения эффективности работы рассматриваемых систем теплоснабжения: установка балансировочной арматуры на вводах к существующим потребителям, замена устаревшего оборудования в ИТП подключенных зданий на современное.

10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

10.1. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей. Предложения по источникам инвестиций

Целью разработки настоящего раздела является оценка инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей на каждом этапе.

Основные предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии и тепловых сетей представлены выше в разделах 6 и 7 Схемы.

Необходимые инвестиции для проведения ремонтных работ по системам теплоснабжения г. Вихоревка могут быть включены в тариф на тепловую энергию, который устанавливается для организации, осуществляющей функционирование данных систем.

Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения тепловых сетей г. Вихоревка приведены ниже в *Табл. 10.1* и *Табл. 10.2*.

Табл. 10.1

Стоимость прокладки перспективных участков

Ду(мм)	Общая длина участков, м					Стоимость реконструкции, тыс.руб				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Система "Водогрейная"										
Всего	104	457			561	799	3741			4540
Сеть от котельной										
Всего	104	324			429	799	2609			3408
50	12	113			125	82	806			888
70	92	211			303	717	1803			2520
Сеть от ЦТП										
Всего		133			133		1132			1132
70		133			133		1132			1132

Табл. 10.2

Стоимость перекладки существующих участков

Ду(перекл), мм	Общая длина участков, м					Стоимость реконструкции, тыс.руб				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Система "Байкальская"										
Всего	384	651	0	49	1084	3997	6868	0	324	11188
40	0	43	0	0	43	0	287	0	0	287
50	0	125	0	49	174	0	892	0	324	1216
80	110	114	0	0	224	897	1157	0	0	2054
100	0	134	0	0	134	0	1555	0	0	1555
150	274	236	0	0	510	3099	2977	0	0	6076
Система "Нефтяников"										
Всего	513	1611	0	0	2123	5201	15566	0	0	20767
32	0	22	0	0	22	0	120	0	0	120
40	0	115	0	0	115	0	766	0	0	766
50	136	484	0	0	621	904	3457	0	0	4361
70	14	69	0	0	83	110	592	0	0	702
80	130	445	0	0	575	1053	4525	0	0	5578
100	0	283	0	0	283	0	3298	0	0	3298
150	78	118	0	0	195	880	1486	0	0	2365
200	155	74	0	0	229	2254	1324	0	0	3578
Система "Водогрейная"										
Всего	15535	18188	0	69	33792	275789	310488	0	562	586839
Сеть магистраль на ЦТП										
Всего	1306	785	0	0	2092	73151	46338	0	0	119490
500	1306	785	0	0	2092	73151	46338	0	0	119490
Сеть от котельной										
Всего	9716	8778	0	13	18507	134250	117629	0	147	252026
32	231	144	0	0	375	1177	787	0	0	1964
40	700	47	0	0	747	4321	315	0	0	4636
50	1726	993	0	0	2719	11434	7084	0	0	18518
70	705	239	0	0	943	5490	2036	0	0	7526
80	595	1417	0	0	2012	4829	14402	0	0	19231
100	673	1324	0	0	1996	6022	15415	0	0	21437
125	561	336	0	0	897	5714	4085	0	0	9798
150	725	1458	0	13	2195	8201	18406	0	147	26754
200	415	2219	0	0	2634	6059	39707	0	0	45766
250	514	0	0	0	514	9177	0	0	0	9177
300	1766	574	0	0	2340	37607	14421	0	0	52027
400	1106	29	0	0	1134	34220	971	0	0	35191
Сеть от ЦТП										
Всего	2469	8590	0	56	11115	45254	146092	0	414	191760
32	0	42	0	0	42	0	229	0	0	229
40	0	196	0	0	196	0	1305	0	0	1305
50	41	589	0	29	659	272	4202	0	192	4666
70	135	719	0	0	854	1052	6140	0	0	7192
80	102	991	0	27	1120	828	10068	0	223	11118

Стоимость перекладки существующих участков

Ди(перекл), мм	Общая длина участков, м					Стоимость реконструкции, тыс.руб				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
100	315	1736	0	0	2051	2819	20218	0	0	23037
125	335	566	0	0	901	3411	6888	0	0	10298
150	506	1043	0	0	1549	5729	13170	0	0	18900
200	393	955	0	0	1347	5729	17086	0	0	22815
250	177	190	0	0	366	3156	4014	0	0	7170
300	0	548	0	0	548	0	13764	0	0	13764
400	152	433	0	0	585	4701	14658	0	0	19359
500	314	582	0	0	896	17557	34350	0	0	51907
Сеть подпитка ЦТП										
Всего	2044	34	0	0	2078	23134	429	0	0	23564
150	2044	34	0	0	2078	23134	429	0	0	23564

Мероприятия по реконструкции рассматриваемых централизованных систем теплоснабжения г. Вихоревка с оценкой финансовых потребностей для их реализации представлены ниже в

Табл. 10.3,

Объёмы инвестиций в систему теплоснабжения "Водогрейная" г. Вихоревка

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
Система "Водогрейная":			
Всего по теплоисточнику и тепловым сетям:			661 800
1. по теплоисточнику:			8 300
1.1.	завершение капитального ремонта котлов	2017	800
1.2.	установка полного комплекта приборов учёта и контроля	2018	500
1.3.	ремонт системы ШЗУ и газоходов для исключения сверхнормативных присосов воздуха в котлах	2018	5 000
1.4.	составление исполнительных схем технологических систем котельной	2018	100
1.5.	Восстановление работоспособности системы водоподготовки	2018	800
1.6.	разработка технико-экономического обоснования реконструкции системы отпуска тепловой энергии в тепловые сети	2018	450
1.7.	проведение режимно-наладочных испытаний режимов работы котлов	2018	650
2. по тепловым сетям:			653 500
2.1.	перекладка существующих ветхих участков, в т.ч. замена запорно-регулирующей арматуры на тепловых сетях	2018-2022	586 840
2.2.	прокладка новых участков для подключения перспективных потребителей	2020	4 540
2.3.	установка приборов учёта и контроля параметров работы тепловых сетей	2018, 2020, 2022	540
2.4.	организация систем диспетчеризации и оперативного мониторинга за качественной работой системы отпуска тепловой энергии котельной, тепловых сетей и их объектов	2019	3 200
2.5.	реконструкция узлов ввода потребителей для перехода системы на "закрытый" тип отпуска тепла (316 узлов ввода)	2018-2019	56 880
2.6.	составление электронных исполнительных схем тепловых сетей, в т.ч. тепловых камер и узлов ввода потребителей	2018, 2020, 2022	900
2.7.	проведение режимно-наладочных испытаний режимов работы тепловых сетей	2018, 2020, 2022	600

Табл. 10.4 и

Объёмы инвестиций в систему теплоснабжения "Байкальская" г. Вихоревка

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
Система "Байкальская":			
Всего по теплоисточнику и тепловым сетям:			16 100
1. по теплоисточнику:			1 600
1.1.	ремонт системы ШЗУ и газоходов для исключения сверхнормативных присосов воздуха в котлах	2018	1 000
1.2.	составление режимной карты тепловой схемы котельной	2018	100
1.3.	установка полного комплекта приборов учёта и контроля	2018	500
2. по тепловым сетям:			14 500
2.1.	перекладка существующих ветхих участков, в т.ч. замена запорно-регулирующей арматуры на тепловых сетях	2023	11 200
2.2.	установка приборов учёта и контроля параметров работы тепловых сетей	2018	140
2.3.	организация систем диспетчеризации и оперативного мониторинга за качественной работой системы отпуска тепловой энергии котельной, тепловых сетей и их объектов	2019	700
2.4.	реконструкция узлов ввода потребителей для перехода системы на "закрытый" тип отпуска тепла (12 узлов ввода)	2018-2019	2 160
2.5.	составление электронных исполнительных схем тепловых сетей, в т.ч. тепловых камер и узлов ввода потребителей	2018, 2020, 2023	200
2.6.	проведение режимно-наладочных испытаний режимов работы тепловых сетей	2018, 2020, 2023	100

Табл. 10.5.

Объёмы инвестиций в систему теплоснабжения "Водогрейная" г. Вихоревка

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
Система "Водогрейная":			
Всего по теплоисточнику и тепловым сетям:			661 800
1. по теплоисточнику:			8 300
1.1.	завершение капитального ремонта котлов	2017	800
1.2.	установка полного комплекта приборов учёта и контроля	2018	500
1.3.	ремонт системы ШЗУ и газоходов для исключения сверхнормативных присосов воздуха в котлах	2018	5 000
1.4.	составление исполнительных схем технологических систем котельной	2018	100
1.5.	Восстановление работоспособности системы водоподготовки	2018	800
1.6.	разработка технико-экономического обоснования реконструкции системы отпуска тепловой энергии в тепловые сети	2018	450
1.7.	проведение режимно-наладочных испытаний режимов работы котлов	2018	650
2. по тепловым сетям:			653 500
2.1.	перекладка существующих ветхих участков, в т.ч. замена запорно-регулирующей арматуры на тепловых сетях	2018-2022	586 840
2.2.	прокладка новых участков для подключения перспективных потребителей	2020	4 540
2.3.	установка приборов учёта и контроля параметров работы тепловых сетей	2018, 2020, 2022	540
2.4.	организация систем диспетчеризации и оперативного мониторинга за качественной работой системы отпуска тепловой энергии котельной, тепловых сетей и их объектов	2019	3 200
2.5.	реконструкция узлов ввода потребителей для перехода системы на "закрытый" тип отпуска тепла (316 узлов ввода)	2018-2019	56 880
2.6.	составление электронных исполнительных схем тепловых сетей, в т.ч. тепловых камер и узлов ввода потребителей	2018, 2020, 2022	900
2.7.	проведение режимно-наладочных испытаний режимов работы тепловых сетей	2018, 2020, 2022	600

Объёмы инвестиций в систему теплоснабжения "Байкальская" г. Вихоревка

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
Система "Байкальская":			
Всего по теплоисточнику и тепловым сетям:			16 100
1. по теплоисточнику:			1 600
1.1.	ремонт системы ШЗУ и газоходов для исключения сверхнормативных присосов воздуха в котлах	2018	1 000
1.2.	составление режимной карты тепловой схемы котельной	2018	100
1.3.	установка полного комплекта приборов учёта и контроля	2018	500
2. по тепловым сетям:			14 500
2.1.	перекладка существующих ветхих участков, в т.ч. замена запорно-регулирующей арматуры на тепловых сетях	2023	11 200
2.2.	установка приборов учёта и контроля параметров работы тепловых сетей	2018	140
2.3.	организация систем диспетчеризации и оперативного мониторинга за качественной работой системы отпуска тепловой энергии котельной, тепловых сетей и их объектов	2019	700
2.4.	реконструкция узлов ввода потребителей для перехода системы на "закрытый" тип отпуска тепла (12 узлов ввода)	2018-2019	2 160
2.5.	составление электронных исполнительных схем тепловых сетей, в т.ч. тепловых камер и узлов ввода потребителей	2018, 2020, 2023	200
2.6.	проведение режимно-наладочных испытаний режимов работы тепловых сетей	2018, 2020, 2023	100

Объёмы инвестиций в систему теплоснабжения "Нефтяников" г. Вихоревка

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
Система "Нефтяников":			
Всего по теплоисточнику и тепловым сетям:			29 300
1. по теплоисточнику:			1 600
1.1.	ремонт системы ШЗУ и газоходов для исключения сверхнормативных присосов воздуха в котлах	2018	1 000
1.2.	составление режимной карты тепловой схемы котельной	2018	100
1.3.	установка полного комплекта приборов учёта и контроля	2018	500
2. по тепловым сетям:			26 700
2.1.	перекладка существующих ветхих участков, в т.ч. замена запорно-регулирующей арматуры на тепловых сетях	2024-2025	20 800
2.2.	установка приборов учёта и контроля параметров работы тепловых сетей	2018	140
2.3.	организация систем диспетчеризации и оперативного мониторинга за качественной работой системы отпуска тепловой энергии котельной, тепловых сетей и их объектов	2019	600
2.4.	реконструкция узлов ввода потребителей для перехода системы на "закрытый" тип отпуска тепла (27 узлов ввода)	2018-2019	4 860
2.5.	составление электронных исполнительных схем тепловых сетей, в т.ч. тепловых камер и узлов ввода потребителей	2018, 2020, 2025	200
2.6.	проведение режимно-наладочных испытаний режимов работы тепловых сетей	2018, 2020, 2025	100

Общая потребность в финансировании предлагаемых Схемой мероприятий по развитию и реконструкции централизованных систем теплоснабжения Вихоревского городского поселения (в существующих ценах с учётом НДС) составляет почти 706 млн.руб. (см. ниже

Табл. 10.6). Из них основная часть инвестиций приходится на систему теплоснабжения «Водогрейная» - 661.8млн.руб., или 93 % общей суммы инвестиций.

**Сводные объёмы инвестиций по системам теплоснабжения
г. Вихоревка**

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
1	Система "Водогрейная":		
1.1	- Котельная	2017-2018	8 300
1.2	- Тепловые сети	2018-2022	653 500
1.3	Всего по системе	2017-2022	661 800
2	Система "Байкальская":		
2.1	- Котельная	2018	1 600
2.2	- Тепловые сети	2018-2023	14 500
2.3	Всего по системе	2018-2023	16 100
3	Система "Нефтяников":		
3.1	- Котельная	2018	1 600
3.2	- Тепловые сети	2018-2025	26 700
3.3	Всего по системе	2018-2025	28 300
Всего:			706 200

Источники финансирования предполагаемых мероприятий определяются инвестиционной программой. Возможные источники финансирования: федеральный, областной, районный и местный бюджеты (в рамках утвержденных программ финансирования), собственные средства эксплуатирующих предприятий, средства частных инвесторов.

Основное влияние на представленные выводы может оказать значительное изменение прогноза стоимостей энергоресурсов и степень достоверности представленной исходной информации (особенно по годам ввода оборудования и годам прокладок участков сетей).

11. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Решение об установлении организации в качестве единой теплоснабжающей организации (ЕТО) в той или иной зоне деятельности принимает орган местного самоуправления поселения (ч. 6 ст. 6 Федерального закона № 190 «О теплоснабжении» [1]).

Обязанности ЕТО определены постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Правительства Российской Федерации» (п. 12 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённых указанным постановлением) [10].

Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

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

В настоящее время на территории Вихоревского городского поселения организацией, осуществляющей деятельность по централизованному теплоснабжению населения и предприятий социально-бытовой сферы города, является ООО «Энергосфера-Иркутск». Данная организация полностью отвечает представленным выше критериям и может претендовать на получение статуса ЕТО.

Порядок наделения теплоснабжающей организации статусом ЕТО содержится в указанных выше положениях [10].

12. ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»
2. Постановление Правительства № 154 от 22 февраля 2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»
3. СП131.13330.2012. Строительная климатология – актуализированная версия СНиП 23-01-99*: Введ. 01.01.2013 (Приказ министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. № 275) – М.: Аналитик, 2012. – 117 с.
4. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Введ. 01.01.2004 (Постановление Госстроя России от 26 июня 2003 г. № 115) – М.: Госстрой России, 2004.
5. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. Введ. 01.01.2013 (Приказ министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. № 280) – М.: Аналитик, 2012. – 73 с.
6. РД-10-ВЭП. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. Введ. 22.05.2006 – М., 2006 г.
7. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения, утверждённые приказом Минэнерго России и Минрегиона России № 565/667 от 29 декабря 2012 г.
8. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения/Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 76 с.
9. Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчёту и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. Приказ Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325
10. Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённые постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. №808.
11. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утверждённые приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
12. Генеральный план Вихоревского муниципального образования / ООО «Институт Территориального Планирования «Град». – Омск: 2013 г.
13. Внесение изменений в генеральный план Вихоревского муниципального образования / ООО «АванградПроект». – Братск: 2017 г.

- 14.Схема теплоснабжения Вихоревского городского поселения / ООО «ГарантЭнергоПроект». – Вологда: 2013 г.
- 15.Схема водоснабжения и водоотведения Вихоревского городского поселения / ООО «ГарантЭнергоПроект». – Вологда: 2013 г.
- 16.Муниципальная программа «Комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры Вихоревского городского поселения» на 2016-2028 годы / Отдел ЖКХАиС администрации Вихоревского городского поселения. – Вихоревка: 2016 г.