

Заказчик:

Комитет по ЖКХ, транспорту и связи
администрации Тулунского
муниципального района
Председатель

Исполнитель:

Индивидуальный
предприниматель
Павлов Петр Петрович

_____ / Нижегородцев А.А. /

_____ / Павлов П.П. /

«_____» _____ 2026 г.

«_____» _____ 2026 г.

**Актуализация схемы теплоснабжения Азейского сельского
поселения Тулунского муниципального района на период 2026-2034
годы, по состоянию на 2026 год.
(обосновывающие материалы)**

Иркутск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	10
<i>1.1. Функциональная структура теплоснабжения.....</i>	<i>10</i>
<i>1.2. Источник тепловой энергии.....</i>	<i>12</i>
<i>1.3. Тепловые сети, сооружения на них.....</i>	<i>24</i>
<i>1.4. Зоны действия источника тепловой энергии.....</i>	<i>36</i>
<i>1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии</i>	<i>37</i>
<i>1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки</i>	<i>41</i>
<i>1.7. Балансы теплоносителя.....</i>	<i>42</i>
<i>1.8. Топливные балансы источника тепловой энергии и система обеспечения топливом</i>	<i>43</i>
<i>1.9. Надёжность теплоснабжения.....</i>	<i>45</i>
<i>1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.....</i>	<i>50</i>
<i>1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.....</i>	<i>52</i>
<i>1.12. Экологическая безопасность теплоснабжения.....</i>	<i>54</i>
<i>1.13. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения</i>	<i>55</i>
2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	58
3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	68
4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	70
5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА.....	72

5.1. ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ	72
5.2. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРИОРИТЕТНОГО СЦЕНАРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ.	72
5.3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО НИВЕЛИРОВАНИЮ ВЫЯВЛЕННЫХ УГРОЗ И СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	73
6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	76
7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	78
7.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, А ТАКЖЕ ПОКВАРТИРНОГО ОТОПЛЕНИЯ.....	78
7.2. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК	78
7.3. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК	78
7.4. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНЫХ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В КОМБИНИРОВАННОМ ЦИКЛЕ НА БАЗЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК	78
7.5. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНЫХ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ЗОНЫ ИХ ДЕЙСТВИЯ ПУТЁМ ВКЛЮЧЕНИЯ В НЕЁ ЗОН ДЕЙСТВИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	79
7.6. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ВЫВОДА В РЕЗЕРВ И (ИЛИ) ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК НА ДРУГИЕ ИСТОЧНИК ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	79
7.7. ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ЗОНАХ ЗАСТРОЙКИ ПОСЕЛЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫМИ ЖИЛЫМИ ЗДАНИЯМИ.....	79

7.8. ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОНАХ НА ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА	79
7.9. ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ БАЛАНСОВ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ПРИСОЕДИНЁННОЙ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ В КАЖДОЙ ИЗ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА И ЕЖЕГОДНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМОВ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ	79
7.10. РАСЧЁТ РАДИУСОВ ЭФФЕКТИВНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ) В КАЖДОЙ ИЗ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	80
7.11. ПОКРЫТИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ, НЕ ОБЕСПЕЧЕННОЙ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТЬЮ.....	82
7.12. МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА БАЗЕ ПРИРОСТА ТЕПЛОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ.....	82
7.13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РЕЖИМОВ ЗАГРУЗКИ ИСТОЧНИКОВ ПО ПРИСОЕДИНЁННОЙ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКЕ	82
8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	83
8.1. РЕКОНСТРУКЦИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВО ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ ИЗ ЗОН С ИЗБЫТКОМ В ЗОНЫ С ДЕФИЦИТОМ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ.....	83
8.2. СТРОИТЕЛЬСТВО ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ ПОД ЖИЛИЩНУЮ, КОМПЛЕКСНУЮ ИЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ЗАСТРОЙКУ ВО ВНОВЬ ОСВАИВАЕМЫХ РАЙОНАХ ПОСЕЛЕНИЯ	83
8.3. СТРОИТЕЛЬСТВО ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ УСЛОВИЯ, ПРИ НАЛИЧИИ КОТОРЫХ СУЩЕСТВУЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТАВОК ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ПОТРЕБИТЕЛЯМ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ СОХРАНЕНИИ НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	84
8.4. СТРОИТЕЛЬСТВО ИЛИ РЕКОНСТРУКЦИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ НОРМАТИВНОЙ НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ	85
8.5. СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ.....	86
9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	86

10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.....	87
11. ОЦЕНКА НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	89
12. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ	92
13. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	94
14. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ.....	96
15. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	97
<i>15.1. Единая теплоснабжающая организация.....</i>	<i>97</i>
<i>15.2. Теплосетевая организация.....</i>	<i>97</i>
16. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	99
17. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	101
18. СВОДНЫЙ ТОМ ИЗМЕНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	101
19. ЛИТЕРАТУРА	102

Состав Схемы теплоснабжения

№ п/п	Наименование документа	Характеристика
1	Актуализация схемы теплоснабжения Азейского сельского поселения Тулунского муниципального района на период 2026-2034 годы, по состоянию на 2026 год. (утверждаемая часть)	Книга, состоящая из разделов, разработанных в соответствии с пунктами 4-22 Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (с действующими изменениями на дату составления схемы).
2	Актуализация схемы теплоснабжения Азейского сельского поселения Тулунского муниципального района на период 2026-2034 годы, по состоянию на 2026 год. (обосновывающие материалы)	Книга, состоящая из разделов, разработанных в соответствии с пунктами 23-90 Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (с действующими изменениями на дату составления схемы).
3	Актуализация схемы теплоснабжения Азейского сельского поселения Тулунского муниципального района на период 2026-2034 годы, по состоянию на 2026 год. (ПРИЛОЖЕНИЯ)	Книга с картами-схемами, таблицами, предоставленной и справочной информацией.

Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», не содержится.

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи разработки схемы теплоснабжения

Настоящая книга – Актуализированная схема теплоснабжения (обосновывающие материалы) – является составной частью Актуализированной схемы теплоснабжения с. Азей Тулунского района Иркутской области (далее просто Схема) с. Азей. Полный состав Схемы указан выше. Расчётный срок Схемы - 2032 г.

Настоящая работа выполнена в рамках актуализации Схемы теплоснабжения с. Азей. Основанием для выполнения Схемы является муниципальный контракт № 61 от 04.03.2026 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 источника 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 с. Азей 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 с. Азей.

Технической базой для выполнения данной работы являются:

- Генеральный план развития поселения;

- Проектная и исполнительная документация по объектам систем теплоснабжения;
- Эксплуатационная документация (расчётные темп. графики, гидравл. режимы, данные по тепловым нагрузкам, их видам и т.п.);
- Материалы проведения периодических испытаний ТС по определению тепловых потерь и гидравлических характеристик;
- Материалы по разработке энергетических характеристик систем транспорта тепловой энергии;
- Данные учёта потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, электроэнергии;
- Документы по хозяйственной и финансовой деятельности;
- Статистическая отчётность организации о выработке и отпуске тепловой энергии и использовании топливно-энергетических ресурсов (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 - 2020 г., расчётный срок - 2032 г.) [12], утвержденная схема теплоснабжения.

Схема разработана с использованием электронной модели схемы теплоснабжения на базе ПО PipeNet.

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

Общая характеристика поселения

с. Азей расположено в 17 км (по федеральной трассе) от г. Тулун. Кроме с. Азей в состав рассматриваемого муниципального образования входит д. Нюра.

По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области численность населения с. Азей на 01.01.2025 г. составляет 496 человек (данные на 01.01.2025). Решениями генерального плана [12] к 2032г. прогнозируется увеличение численности населения муниципального образования.

Внешние транспортные связи с рассматриваемым поселением осуществляются в настоящее время автомобильным и железнодорожным транспортом. Ближайшим городом является г. Тулун.

На территории с. Азей имеется централизованное теплоснабжение. Потребителями тепла являются жилые дома, многоквартирные жилые дома, здания общественно-деловой сферы поселения.

Площадь жилых территорий в границах населённого пункта составляет 52.1 га (75 % общей застройки поселения).

Плотность населения в границах жилых территорий составляет 9.5 чел/га.

К коммунальным услугам, предоставляемым населению и юр. лицам в поселении относятся: теплоснабжение, водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, вывоз твердых коммунальных отходов (ТКО). В рамках данной работы подробно будут рассмотрены только вопросы централизованного теплоснабжения рассматриваемого поселения.

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

Климат

Климат с. Азей резко-континентальный. По представленным данным генплана [12], на территории поселения вечной мерзлоты нет. Минимальная температура самого холодного месяца - -50°C . Расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления -37°C . Продолжительность отопительного сезона - 242 дн.

Климатические характеристики для с. Азей, принятые и использованные в расчётах данной работы, приведены в *табл. 1*.

Табл. 1

Климатические характеристики с. Азей

Город (по СНиП)	Продолж. отопит. периода в сутках	Температура наружного воздуха, °C						Расч. скорость ветра, м/с
		Расч. проект.		Сред за отоп. Пер	Сред. Лето	Сред. год	Абс Min	
		Отопл.	Вентил.					
Тулун (с 25.06.2021)	242	-37	-25	-8.5	14.0	-0.5	-50	1.7

Среднемесячная температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тср.мес, $^{\circ}\text{C}$	-20.1	-16.3	-7.9	1.2	8.9	15.3	17.5	14.8	8	-0.2	-10.1	-17.5

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

1.1. Функциональная структура теплоснабжения

Общая принципиальная схема централизованного теплоснабжения с. Азей представлена на *рис. 1-1*.

В границах рассматриваемой территории поселения функционирует один теплоисточник - котельная "Центральная".

Котельная функционирует только в отопительный период (летнего ГВС нет).

Расположение рассматриваемого теплоисточника - юго-западная окраина поселения (ул. Привокзальная,).

Зоной действия рассматриваемой системы теплоснабжения является центральная и западная часть поселения.

Максимальный радиус централизованного теплоснабжения в рассматриваемой тепловой сети - 625 м.

В котельной тепловая энергия потребителям подаётся в горячей воде. Пар в рассматриваемом теплоисточнике не вырабатывается.

Подробные характеристики подключенных к рассматриваемому теплоисточнику с. Азей потребителей тепла представлены в *прил. 5.1* и *прил. 5.2*.

Собственник рассматриваемой котельной - Администрация Тулунского муниципального района.

Рассматриваемую котельную эксплуатирует - МУСХП "Центральное".

В индивидуальных жилых домах и нежилых зданиях с. Азей, не подключенных к сетям централизованного теплоснабжения, источниками тепла являются электроустановки и печи (работающие на твёрдом топливе, в основном, на дровах).



Рис. 1-1 Общая схема теплоснабжения с. Азей

1.2. Источник тепловой энергии

Общие характеристики теплоисточника представлены в *табл. 1.2.1*.

Табл. 1.2.1

Общие характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Адрес		Год ввода	Тип здания	Высота, м	Площадь, м ²
	Улица	№				
котельная "Центральная"	Привокзальная		1989	модульное здание	3	60

Общетеchnологические характеристики котельной с. Азей представлены ниже в *Табл. 1.2.2*. В настоящее время её общая установленная тепловая мощность составляет **2.0 Гкал/ч**, располагаемая мощность – **1.4 Гкал/ч**, расчётная тепловая мощность – **1.07 Гкал/ч**.

Табл. 1.2.2

Общетеchnологические характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Период работы	Топливо	Котлы, шт	Q _{уст} , Гкал/ч	Q _{расп} , Гкал/ч	Q _{расч} , Гкал/ч
Всего:			2	2.0	1.4	1.07
котельная "Центральная"	ОтП	уголь	2	2.0	1.4	1.07

В рассматриваемой котельной сжигается - уголь Велитовский (Q_{нр}=4550 ккал/кг). В котельной резервное топливо не предусмотрено.

Распределение установленных в котельной котлов по видам сжигаемого топлива и распределение котлов по их маркам и единичной установленной тепловой мощности представлено, соответственно, в *Табл. 1.2.3* и *табл. 1.2.4*.

На территории с. Азей источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии нет.

Табл. 1.2.3

Распределение групп котлов по видам сжигаемых топлив

Марка котла	Количество				Суммарная мощность, Гкал/ч			
	уголь			Всего	уголь			Всего
Всего:	2			2	2.00			2.00
КВБм-1.16-95	1			1	1.0			1.0
КВм-1.16 (1.0)КБ	1			1	1.0			1.0

Табл. 1.2.4

Распределение котлов по единичной уст. мощности

Ед. уст. мощность котла, Гкал/ч	Кол-во котлов		Суммарная тепловая мощность, Гкал/ч	
	шт.	%	Гкал/ч	%
Всего	2	100	2.00	100
0.5 - 1.0	2	100.0	2.00	100.0

1.2.1. Структура основного оборудования источника тепловой энергии

Перечень и характеристики оборудования теплоисточника вошли в *прил.3*. В этом разделе представлено описание технологических систем и оборудования котельной, полученное на основе непосредственного её обследования и предоставленных исходных данных.

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлоагрегатов котельной с. Азей представлены *Табл. 1.2.5* и *прил. 3.1*. Фото на *рис. 1.2.1*.

В рассматриваемой котельной установлены водогрейные угольные механизированные котлы.

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

В котельной у котлов, располагаемая мощность меньше их паспортных значений.

Возможными причинами заниженной располагаемой мощности котлов являются:

- недостаточная производительность (и напор) вентиляторов поддува или дымососов;
- сверхнормативные сопротивления котлов и газового тракта котельных;
- загрязнение и (или) недостаточные поверхности нагрева котлов (необходимо приборное обследование в период работы котельных);
- сверхнормативные присосы воздуха (необходимо приборное обследование в период работы котельных).

Табл. 1.2.5

Характеристики котлоагрегатов

Ст. №	Марка котла	Топка	Уст. мощн., Гкал/ч	Распол. мощн., Гкал/ч	Тепло-носи-тель	Тип топ-лива	Год уста-новки	КПД (пасп), %
котельная "Центральная"								
1	КВБм-1.16-95	ТШПм-1.45	1	0.7	вод	уголь	2011	70
2	КВм-1.16 (1.0)КБ	ТШПм-1.45	1	0.7	вод	уголь	2019	70



Рис. 1.2.1 Котлоагрегаты в котельной с. Азей

Основные проблемы по котлоагрегатам и рекомендации по их устранению:

- Нет фактически подтверждаемых данных о КПД котлов и их располагаемой мощности. По этой причине рекомендуется провести экспресс-обследование котлов на основе переносных приборов в холодное время года;
- Технический учёт производства тепла котлами отсутствует. Рекомендуется организовать такой учёт.
- Рекомендуется дооснастить котлы минимально необходимыми приборами (датчики температуры и давления/разрежения по воздушному и газовому трактам котлов) и провести режимную наладку котлов;
- Организовать технический учет производства тепла котлами.

Системы топливоподачи

В рассматриваемой котельной сжигается - уголь Велитовский ($Q_{\text{нр}}=4550$ ккал/кг).

Сертификаты качества на используемое топливо не предоставлены. Топливо доставляется на склад на территории котельной автотранспортом.

Тип и состав системы топливоподачи в рассматриваемой котельной - механизированная: скиповые подъемники, бункера котлов.

Годовой расход топлива в котельной составил: уголь - 1115 т/год.

Площадь топливного склада котельной - 200 м².

Системы ШЗУ

Тип и состав системы шлакозолоудаления (ШЗУ) в рассматриваемой котельной: механизированная: скребковый транспортер.

Системы воздухоподачи и удаления дымовых газов

Перечень и характеристики тягодутьевого оборудования (вентиляторы, дымососы) представлены в *табл. 1.2.6.* фото на *рис. 1.2.2.*



Рис. 1.2.2 Дымососы котельной с. Азей

Для удаления дымовых газов используется стальная дымовая труба (фото на рис. 1.2.3).



Рис. 1.2.3 Дымовая труба котельной с. Азей

Табл. 1.2.6

Вентиляторы и дымососы в котельных

Ст. №	Марка	Год установки	Расход, м ³ /ч	Напор, мм.в.ст.	Мощность двиг., кВт	Число оборотов, об/мин
"Центральная"						
<i>вентиляторы</i>						
1	ВР 280-46 №2.5	2011	2850	185	4.0	2850
2	ВР 280-46 №2.5	2019	2850	185	4.0	2850
<i>дымососы</i>						
1	ДН 10/1000	2010	13620	109	11.0	1000
2	ДН 10/1000	2019	13620	109	11.0	1000

Перечень и характеристики дымовых труб в топливной котельной представлены в табл. 1.2.7.

Табл. 1.2.7

Дымовые трубы в котельных

Ст. №	Материал	Диаметр устья, мм	Высота, м	Год установки
"Центральная"				
1	Сталь	530	22	2013

Поверочные расчеты показали, что:

- существующие характеристики вентиляторов и дымососов имеют достаточные характеристики относительно установленной тепловой мощности установленных котлов;
- существующее сечение дымовой трубы (Ду500 мм) имеет достаточную пропускную способность по дымовым газам, относительно располагаемой и установленной тепловой мощности котельной.

КИП и автоматика

В котельной недостаточно полного необходимого комплекта КИП и автоматики, часть стационарных приборов находятся в нерабочем состоянии. Это не позволяет в полной мере контролировать режимы работы оборудования котельных и тепловых сетей. Например, регулирование подпитки тепловых сетей производится ручным способом, что может приводить к значительным колебаниям (по давлению) режимов работы тепловых сетей.

В котельной технический учет производства тепла котлами по факту не делается. На головном участке тепловых сетей, выходящих с котельной прибора учета отпущенного тепла нет.

Водоснабжение

Источником водоснабжения в рассматриваемой котельной является поселковый водопровод ($P_{хв} = \text{н/д атм}$, общ.жест - н/д).

Характеристики ёмкостей, установленных в теплоисточнике представлены в *табл. 1.2.8*. Фото см. *рис. 1.2.4*.



Рис. 1.2.4 Емкость запаса воды котельной с. Азей

Емкости (баки) в теплоисточниках

Ст. №	Объём, м3	Высота, м	Место уста- новки	Год уста- новки	Примечание
"Центральная"	60				
запас воды	60				
1	60	2.5	улица	2013	

В котельной имеющийся бак запаса холодной воды находится в удовлетворительном состоянии. Установленный в котельной бак запаса холодной воды используется только для нужд котельной (подпитка теплосети).

Системы водоподготовки подпиточной воды

Эффективной системы химподготовки исходной воды для подпитки теплосетей в рассматриваемой котельной нет. Вода для подпитки котлового сетевого контура берется из поселкового водопровода (источник воды - скважина).

Системы деаэрации исходной воды для подпитки теплосетей в рассматриваемой котельной нет.

Оборудование и схемы отпуска тепла

Способ регулирования отпуска тепловой энергии от теплоисточника качественный, расчетный температурный график – 95/70°C.

Дополнительно подкачивающих насосных станций (ПНС) нет.

Схема отпуска тепловой энергии в рассматриваемой котельной - зависимая.

Общая технологическая схема котельной стандартна для малых отопительных котельных с водогрейными котлами. Она состоит из основной системы производства и отпуска тепла и вспомогательной системы восполнения потерь теплоносителя.

В котельной отсутствуют исполнительная схема. Рекомендуются разработать исполнительную схему систем отпуска тепловой энергии, с указанием используемых и неиспользуемых элементов, а также их характеристик.

В котельной отпуск тепловой энергии в сеть обеспечивается сетевыми насосами (один рабочий, другие резервные). Подпитка теплосетей в котельной производится либо без подпиточных насосов напрямую от поселкового водопровода или подпиточным насосом из емкости запаса воды.

Диаметр головного участка тепловой сети - 159 мм.

Сетевые насосы и внутренние сетевые трубопроводы находятся в неудовлетворительном состоянии. Необходима замена сетевых насосов.

Проектный и фактический (утвержденный) температурные графики: проект - 95/70 °С, факт - 85/70 °С.

Перечень и основные характеристики установленных в теплоисточнике насосов представлены в *табл. 1.2.9*. Фото см. *рис. 1.2.5*.

Табл. 1.2.9

Характеристики насосов в теплоисточниках

Марка	кол-во, <i>шт</i>	Расход, <i>м3/ч</i>	Напор, <i>м.в.ст.</i>
котельная "Центральная"	4		
<i>подпиточные</i>	2		
К20/30 (2013г)	2	20	30
<i>сетевые</i>	2		
К100-65-200 (2013г)	1	99.9	50
КМ80-50-200 (2013г)	1	50	50



Рис. 1.2.5 Насосы в котельной с. Азей

Электроснабжение

Общий состав системы электроснабжения рассматриваемого теплоисточника: собственная ТП, кол-во вводов - 2.

Резервный электрогенератор в рассматриваемой котельной - нет.

Расчётная электрическая мощность, потребляемая оборудованием котельной - 70 кВт.

Годовой расход электроэнергии в котельной составил - 269.7 тыс.кВт.ч..

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. На территории с. Азей нет источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

1.2.3. Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

Тепловые мощности котельной с. Азей представлены в Табл. 1.2.10.

Располагаемая тепловая мощность ($Q_{расп}$) котельной составляет - 1.4 Гкал/ч, (70% от $Q_{уст}$). В котельной располагаемая тепловая мощность меньше установленной мощности.

Вероятные причины уменьшения фактической мощности котла: загрязненность и (или) недостаточные поверхности нагрева, низкий КПД (температура ух. газов $>250^{\circ}\text{C}$), недостаточная производительность (и напор) вентиляторов поддува или дымососов, сверхнормативные сопротивления и сверхнормативные присосы воздуха в газовом тракте котла.

Табл. 1.2.10

Тепловые мощности теплоисточников

Теплоисточник	$Q_{уст}$, Гкал/ч	$Q_{расп}$.		$Q_{расч}$, Гкал/ч	Резерв $Q_{расп}$.	
		Гкал/ч	% $Q_{уст}$		Гкал/ч	%
Всего:	2.0	1.4	70%	1.07	0.3	24%
котельная "Центральная"	2.0	1.4	70%	1.07	0.3	24%

В существующем состоянии в котельной отмечается (см. табл. выше) резерв $Q_{расп}$.

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

Тепловая нагрузка собственных нужд котельной и параметры её тепловой мощности нетто представлены в *табл. 1.2.11*.

Табл. 1.2.11

Тепловые мощности теплоисточников, Гкал/ч

Теплоисточник	Q _{уст} , Гкал/ч	Q _{расп} , Гкал/ч	Q _{сн} , Гкал/ч	Q _{сн} , %Q _{расп}	Q _{нетто} , Гкал/ч
Всего:	2.0	1.4	0.03		
котельная "Центральная"	2.0	1.4	0.03	2.3	1.37

Собственные нужды и их относительная доля от располагаемой (Q_{расп}) и расчетной (Q_{расч}) тепловых мощностей котельной составляют - 0.03 Гкал/ч, (2.3% от Q_{расп}, 3% от Q_{расч}).

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

В с. Азей нет источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

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). В с. Азей нет источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

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

По предоставленным данным в котельной с. Азей способ регулирования отпуска тепловой энергии – качественный. В рассматриваемой котельной осуществление количественного или качественно-количественного способа регулирования невозможно ввиду отсутствия частотных регуляторов на электродвигателях сетевых насосов.

Проектный и фактический (утвержденный) температурные графики: проект - 95/70 °С, факт - 85/70 °С. Заниженный по факту температурный график отпуска тепла определяется завышенным расходом сетевой воды.

Выбор температурного графика обусловлен прямым зависимым подключением систем отопления зданий.

1.2.8. Среднегодовая загрузка оборудования

Котельная функционирует только в отопительный период (летнего ГВС нет).

В рассматриваемой котельной коэффициент использования установленной мощности и расчетный период ее использования составляют - 0.21 (1635 ч/год или 2 мес/год).

Другой информации по среднегодовой загрузке оборудования не предоставлено.

1.2.9. Способы учёта тепла, отпущенного в тепловые сети

В рассматриваемой котельной теплосчетчиков в системе отпуска тепла нет.

Учет тепловой энергии в с. Азей ведется на основании расчетных данных. Данные по приборам учета у потребителей не предоставлены.

1.2.10. Статистика отказов и восстановлений оборудования источника тепловой энергии

Статистика отказов и восстановлений оборудования теплоисточника с. Азей в рассматриваемой системе теплоснабжения ведётся. На момент написания данного отчёта такой статистики не было предоставлено.

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

По предоставленной информации, на момент выполнения данной работы предписаний надзорных органов по дальнейшей эксплуатации рассматриваемого теплоисточника не было.

1.3. Тепловые сети, сооружения на них

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

На момент выполнения данной работы имелись рабочие (не исполнительные) схемы тепловых сетей от котельной с. Азей. В процессе визуального обследования была уточнена информация по большей части участков тепловых сетей.

В рассматриваемой системе теплоснабжения:

- магистральные сети – 2-х трубные.
- распределительные (квартальные) тепловые сети – 2-х трубные.
- постоянного резервирования тепловых сетей путём «кольцевания» нет;
- все тепловые сети находятся в границах рассматриваемого поселения, транзитных тепловых сетей нет.

Диаметр головного участка тепловой сети - 159 мм.

В рассматриваемой системе теплоснабжения центральных тепловых пунктов (ЦТП) и подкачивающих насосных станций (ПНС) нет.

Собственником рассматриваемых тепловых сетей является - Администрация Тулунского муниципального района.

Эксплуатирующей организацией в рассматриваемых тепловых сетях является - МУСХП "Центральное"

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

Рабочие схемы тепловых сетей от котельной с. Азей, использованные в данном отчёте, представлены в *прил. 2.1.* (существующее состояние). Электронные модели тепловых сетей выполнены в ПО PipeNet (файл *.pnt и *.xls). Перечень и характеристики существующих участков теплосетей представлены в *прил. 4.1.*

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

Общие характеристики тепловых сетей с. Азей представлены в *Табл. 1.3.1.*

Максимальный радиус централизованного теплоснабжения в рассматриваемой тепловой сети - 625 м.

Суммарная протяжённость участков тепловых сетей в границах поселения составляет - 1432 м.

Табл. 1.3.1

Общие характеристики сетей ТС

Сеть ТС	Протяженность участков, м					Макс. перепад, м	Макс. радиус, м
	надз	непр	беск	помещ	всего		
Всего	631	802			1432		
сеть ТС "Центральная"	631	802			1432	5	625

Соотношение протяженностей участков тепловых сетей по их типам прокладки составляет: подз. - 56%, надз. - 44%.

Изоляция – минеральная вата и ППУ скорлупы.

Тип компенсирующих устройств - П-образные компенсаторы и углы поворотов. Максимальный перепад высот в пределах объектов всех сетей (с учётом высот зданий) составляет 5 м (сеть ТС "Центральная").

Присоединение потребителей к тепловым сетям осуществляется по зависимой прямой схеме.

Протяженность групп участков теплосетей по годам их прокладки представлена в *Табл. 1.3.2*.

Протяжённость ветхих участков тепловых сетей составляет 765 м (53%).

Табл. 1.3.2

Протяженность участков ТС по годам прокладки

Сеть ТС, год прокладки	Протяженность участков, м					Срок эксплуат, лет
	надз	непр	беск	помещ	всего	
Всего	631	802			1432	
сеть ТС "Центральная"	631	802			1432	
1989	13	752			765	36
2011	618	32			649	14
2020		18			18	5

Протяжённость участков тепловых сетей для различных групп диаметров и типов прокладок представлена ниже в *Табл. 1.3.3*.

Табл. 1.3.3

Протяженность участков ТС по группам диаметров труб

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность участков, м					Кол-во камер	Перепад высот, м
	надз	непр	беск	помещ	всего		
Всего	631	802			1432	12	
сеть ТС "Центральная"	631	802			1432	12	
25	24	164			189	6	2
40	10	94			104		3
50		109			109		1
65		81			81		1
80		64			64	1	1
100	554	233			787	4	7
150	42	57			98	1	1

Табл. 1.3.4

Протяженность участков ТС по материалу труб

Сеть ТС, материал труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
Всего	631	802			1432
сеть ТС "Центральная"	631	802			1432
пластик		45			45
сталь	631	757			1387

Общие рекомендации по тепловым сетям рассматриваемых систем теплоснабжения:

- 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);
- восстановить теплоизоляцию на тех участках теплосети, на которых она находится в ветхом состоянии или полностью отсутствует;
- Выполнить перекладку ветхих участков тепловых сетей.

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

Обследование тепловых сетей показало наличие запорной и спускной арматуры. Полная информация по количеству и типам секционирующей

арматуры не предоставлена. Часть запорной арматуры находится в ветхом состоянии и требуется ее замена.

Запорная арматура имеется на вводе почти у каждого потребителя, на основных разветвлениях и определяется диаметрами подводящих и отводящих трубопроводов. По предоставленной информации, в системах теплоснабжения на вводах у потребителей ограничивающих диафрагм (или регуляторов) нет.

1.3.5. Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов

Обследование тепловых сетей показало наличие в них тепловых камер (ТК). Месторасположение ТК представлено на картах-схемах (см. прил. 2.1). Обозначения тепловых камер – названия узлов с префиксом «ТК». Тепловые камеры выполнены из сборного железобетона, кирпича и дерева.

Количество тепловых камер (колодцев) на тепловых сетях - 12 шт.

Тепловых павильонов на теплосетях нет.

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

По предоставленным данным в рассматриваемом теплоисточнике способ регулирования отпуска тепловой энергии – качественный.

Проектный и фактический (утвержденный) температурные графики: проект - 95/70 °С, факт - 85/70 °С. Температурный график обосновывается завышенным фактическим расходом сетевой воды и прямым зависимым подключением систем отопления зданий.

В рассматриваемой системе официально имеется горячее водоснабжение.

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

Изменение температуры теплоносителя производится в зависимости от изменения температуры наружного воздуха.

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

В тепловых сетях с завышенным (относительно норматива) расходом сетевой воды при работе по утвержденному температурному графику 95/70°С будет отмечаться «перетоп», особенно в осенний и весенний периоды. Основной причиной указанного «перетопа» является разрегулировка гидравлического

режима у большей части тепловых потребителей - несоответствие (в основном превышение) фактических расходов сетевой воды относительно нормативных значений. Для проведения качественной и эффективной наладки режимов работы тепловых сетей дополнительно необходимо проведение актуализации (инвентаризации) договорных нагрузок.

1.3.8. Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

Сетевые и подпиточные насосы теплоисточника представлены в *табл. 1.3.5.*

Табл. 1.3.5

Сетевые и подпиточные насосы в теплоисточниках

Теплоисточник	Сетевые насосы	Подпиточные насосы
котельная "Центральная"	всего 2 шт, в т.ч: K100-65-200 (1 шт, 100 м ³ /ч, 50 м); K20/30 (1 шт, 20 м ³ /ч, 30 м).	K20/30 (2 шт, 20 м ³ /ч, 30 м).

В пределах отдельных сетей ТС циркуляция сетевой воды в рассматриваемых сетях теплоснабжения осуществляется только с помощью указанных групп сетевых насосов. Дополнительно повысительных насосных станций нет.

Сводные фактические и расчётные параметры работы рассматриваемой сети отопления представлены в **Табл. 1.3.6.** «наихудший» пьезометр для рассматриваемой системы теплоснабжения, представлены на *рис. 1.3.1.*

Табл. 1.3.6

Расчетные напоры и расходы в сетях

Сеть ТС	Напор, м			Расход, т/ч	
	прямая	обратка	распол.	сетевой	подпитка
сеть ТС "Центральная"					
- Расчет	42	21	21	40	0.1
- Факт	50	30	20	100	3.0

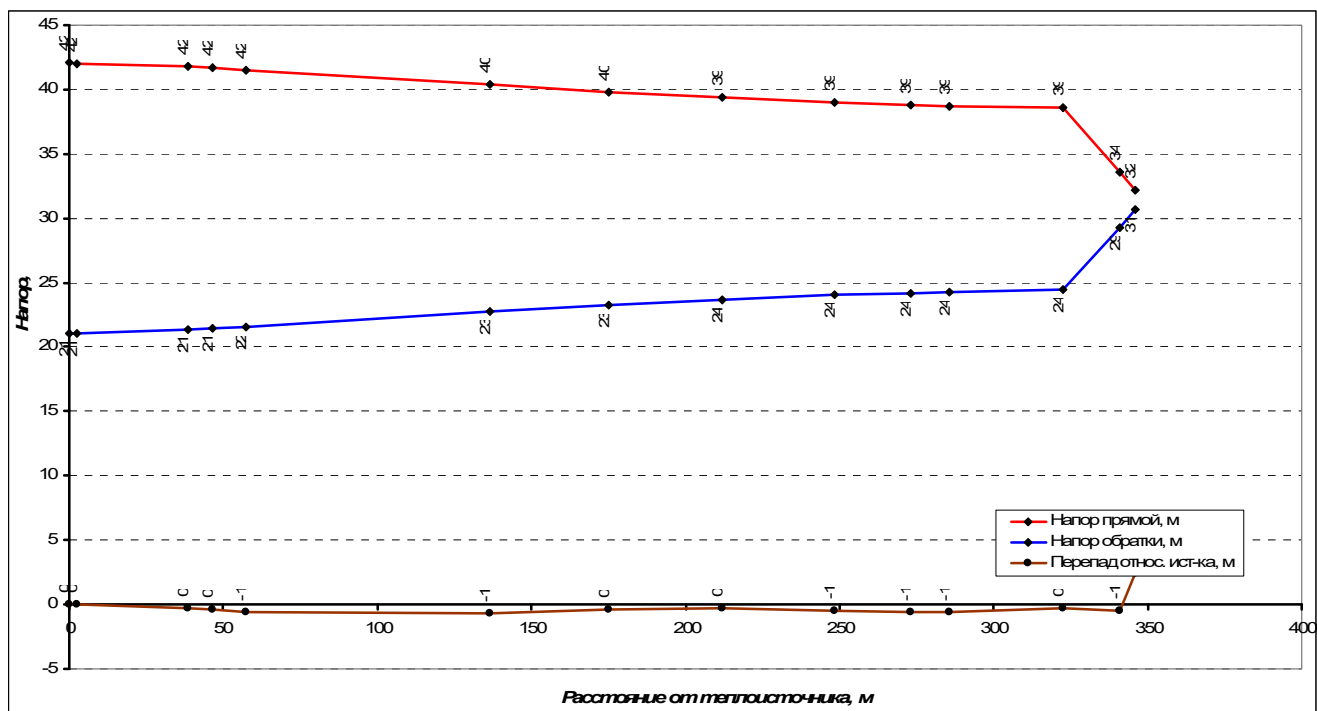


Рис. 1.3.1 График изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети ТС "Центральная": ["Центральная" - Пр/10].

В теплоисточнике создаваемый сетевыми насосами напор тратиться на преодоление сопротивления тепловой схемы теплоисточника и тепловой сети. Отличие фактических располагаемых напоров относительно расчетных значений, указывает на вероятное сверхнормативное сопротивление тепловой схемы теплоисточника. На основе составленных рабочих схем тепловых сетей выполнены проектные и поверочные гидравлические расчёты.

Проектные расчёты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 95/70°C (для сетей отопления);
- расчётный расход на участках тепловых сетей определялся как сумма расчётных расходов воды на отопление, вентиляцию (при наличии), ГВС (при наличии) и компенсацию тепловых потерь;
- 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.

Выводы по результатам проектных гидравлических расчетов:

- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) у всех потребителей можно обеспечить расчётные расходы воды и тепла. При этом необходимо поддержание расчётных параметров в начале теплосети (давление в обратном трубопроводе, расход сетевой воды) и проведение наладки режимов работы тепловых сетей;

- В теплосетях имеются участки (всего 32 м, см. *прил. 4.2*) с заниженной пропускной способностью (удельные потери напора > 30 мм/м).

Выводы по результатам поверочного гидравлического расчета (потокораспределения) :

- Без проведения наладочных мероприятий при работе существующей группы сетевых насосов в рассматриваемых тепловых сетях у части близкорасположенных потребителей будут отмечаться сверхнормативные расходы воды (превышение в 3 и более раза, относительно расчетных значений);
- Для обеспечения расчётных расходов сетевой воды (и тепла) у всех потребителей необходимо поддержание расчетного располагаемого напора в начале сети (см. *табл. 1.3.4.*) и обязательная регулировка (установка шайб или балансировочных клапанов у потребителей с завышенным относительно нормы расходом).

Выполненные гидравлические расчёты более полно учитывают только структуру и характеристики участков внешних тепловых сетей. В подключенных зданиях на вводных участках имеются местные сопротивления (зауженные участки, неучтённая запорная арматура, теплосчетчики и т.д.) и дополнительные насосы, 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. 1.3.6*;
- Отрегулировать (где это возможно) расходы сетевой воды у ближайших к теплоисточнику потребителей с завышенной (относительно расчетного графика) температурой обратной сетевой воды.
- Установить на линии подпитки недостающие автоматические регуляторы.

1.3.9. Статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет

Статистика отказов (повреждений) на участках тепловых сетей системы за последние 5 лет не представлена (Табл. 1.3.7).

Табл. 1.3.7

Статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет

Характеристика	2021	2022	2023	2024	2025
сети с. Азей					
Кол-во повреждений, всего:	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
в т.ч. - основной арматуры:	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
- трубопроводов (кол-во/пмв2-х тр.):	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

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

Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей с. Азей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет не представлена (Табл. 1.3.8).

Табл. 1.3.8

Статистика ремонтов участков тепловых сетей за последние 5 лет

Характеристика	2021	2022	2023	2024	2025
котельные с. Азей					
Замена запорно-регулирующей арматуры, шт.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Ремонт участков тепловых сетей, км	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Замена насосов на ТНС, шт	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Время, затраченное на ремонты, ч	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

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 с. Азей предусмотрены мероприятия по:

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

Рекомендуется проводить диагностику состояния тепловых сетей в соответствии с правилами технической эксплуатации теплосетей.

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, 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 расчёт отпущенных тепловой энергии и теплоносителя

Расчётные нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях от котельной с. Азей приведены в *табл. 1.3.9*.

Доля расчетных потерь тепла в сетях от объема отпущенной тепловой энергии составляет - 21%.

С учётом наличия в сети участков с плохим состоянием изоляции, фактические потери будут больше.

Утвержденные потери в тепловых сетях от рассматриваемого теплоисточника составляют 68.3 Гкал/год.

Рекомендации: При замене трубопроводов подземной прокладки, работы по их замене проводить согласно норм проектирования (нормативный диаметр, 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

Значения тепловых потерь оцениваются соответствующими 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

По предоставленной информации, предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей в настоящее время нет.

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 осуществляется по зависимой прямой схеме, при которой горячая вода на нужды отопления из тепловой сети поступает в систему отопления напрямую.

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

Табл. 1.3.9

Тепловые потери в сетях ТС

Сеть ТС	Макс., Гкал/ч			Отоп.пер, Гкал			Лето, Гкал			Год, Гкал		
	от охлажд.	с утеч.	всего	от охлажд.	с утеч.	всего	от охлажд.	с утеч.	всего	от охлажд.	с утеч.	всего
Всего	0.17	0.002	0.17	631	13	645				631	13	645
МУСХП "Центральное"	0.172	0.002	0.174	631	13	645				631	13	645
<i>сеть ТС "Центральная"</i>	<i>0.172</i>	<i>0.002</i>	<i>0.174</i>	<i>631</i>	<i>13</i>	<i>645</i>				<i>631</i>	<i>13</i>	<i>645</i>

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

Полная информация о наличии у потребителей с. Азей установленных приборов учёта тепловой энергии не предоставлена.

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

В рассматриваемой системе теплоснабжения диспетчерской службы нет. Удаленный контроль параметров работы тепловых сетей с. Азей не производится.

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 теплоисточника и потребителей тепла. За основу рекомендуется принять технологию передачи и сбора данных на собирающий сервер и разработанную электронную модель тепловых сетей с. Азей.

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

По информации, предоставленной Администрацией муниципального образования, в рассматриваемой системе теплоснабжения бесхозных участков тепловых сетей нет.

В случае выявления бесхозных участков, правом собственности на них рекомендуется наделить администрацию поселения. В качестве эксплуатирующей организации рекомендуется определить организацию, выполняющую в рассматриваемой системе теплоснабжения функции теплоснабжающей организации.

1.4. Зоны действия источника тепловой энергии

Существующие зоны действия рассматриваемой системы теплоснабжения показаны в табл. 1.4.1 (в виде списка улиц, здания которых отапливаются от этих систем).

Табл. 1.4.1

Зоны действия систем теплоснабжения

Сеть ТС	Qрасп, Гкал/ч	Qрасч, Гкал/ч	Макс. радиус, м	Протяж., м	Зона действия (улицы, территории)
Всего				1432	
МУСХП "Центральное"	1.4	1.07		1432	
сеть ТС "Центральная"		1.04	625	1432	Привокзальная.

В перспективе зона действия системы централизованного теплоснабжения с. Азей не изменится. Вероятные перспективные потребители будут располагаться в пределах существующего радиуса теплоснабжения. Информация по новым потребителям представлена ниже в разделе 2 Схемы.

1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии

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

В границах рассматриваемых территорий с. Азей элементов территориального деления нет. Потребление тепловой энергии будет ниже приведено для рассматриваемой системы теплоснабжения.

В индивидуальных жилых домах и нежилых зданиях с. Азей, не подключенных к сетям централизованного теплоснабжения, источниками тепла являются электроустановки и печи, работающие на твёрдом топливе (в основном, на дровах).

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

Согласно предоставленной информации, в границах с. Азей случаев применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источника 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 с. Азей отсутствуют элементы территориального деления.

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

Данные по характеристикам тепловых потребителей предоставлялись Заказчиком и эксплуатирующими организациями. В отчете представлены данные по тепловым нагрузкам по состоянию на май 2026г.

Уточненный перечень и характеристики существующих тепловых потребителей (жилых и нежилых), отапливаемых от рассматриваемой системы 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

Отапливаемые площади групп потребителей

Система ТС	Кол-во зданий			Отапл. площадь зданий, м2				
	жилых	нежилых	всего	жилых	%	нежилых	%	всего
Всего	13	5	18	7703		3012		10715
система ТС "Центральная"	13	5	18	7703	72	3012	28	10715
<i>сеть ТС "Центральная"</i>	<i>13</i>	<i>5</i>	<i>18</i>	<i>7703</i>	<i>72</i>	<i>3012</i>	<i>28</i>	<i>10715</i>

Распределение жилых зданий по этажности представлено в табл. 1.5.2.

Табл. 1.5.2

Распределение жилых зданий с ЦТС по этажности

Система ТС, этаж	Кол-во		Площадь		Кол-во жит., чел	Обесп., м2/чел
	шт	%	м2	%		
Всего	13		7703			
система ТС "Центральная"	13	100	7703	100		
<i>1</i>	<i>8</i>	<i>62</i>	<i>915</i>	<i>12</i>		
<i>2</i>	<i>4</i>	<i>31</i>	<i>3588</i>	<i>47</i>		
<i>5</i>	<i>1</i>	<i>8</i>	<i>3200</i>	<i>42</i>		

Распределение жилых зданий поселения по годам постройки представлено в Табл. 1.5.3.

Табл. 1.5.3

Распределение жилых зданий с ЦТС по годам подключения

Система ТС, годы	Кол-во		Площадь		Кол-во жит., чел	Обесп., м2/чел
	шт	%	м2	%		
Всего	13		7703			
система ТС "Центральная"	13	100	7703	100		
<i>1980-е</i>	<i>13</i>	<i>100</i>	<i>7703</i>	<i>100</i>		

Результаты расчётов нормативных тепловых характеристик потребителей, отапливаемых от котельной с. Азей, представлены в табл. 1.5.4. - табл. 1.5.7. Тепловые нагрузки потребителей предоставлены эксплуатирующей организацией.

Расчетная тепловая нагрузка потребителей в системе теплоснабжения составляет - 0.86 Гкал/ч: жилые - 0.69 (80%), нежилые - 0.17 (20%).

Расчетное теплопотребление (полезный отпуск) в системе теплоснабжения составляет - 2442 Гкал/ч: жилые - 1987 (81%), нежилые - 454 (19%).

Табл. 1.5.4

Тепловые нагрузки групп потребителей, Гкал/ч

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
Всего	0.64	0.05	0.69	0.17		0.00	0.17	0.81		0.05	0.86
система ТС "Центральная"	0.64	0.05	0.69	0.17		0.00	0.17	0.81		0.05	0.86
<i>сеть ТС "Центральная"</i>	<i>0.64</i>	<i>0.05</i>	<i>0.69</i>	<i>0.17</i>		<i>0.00</i>	<i>0.17</i>	<i>0.81</i>		<i>0.05</i>	<i>0.86</i>

Табл. 1.5.5

Потребление тепловой энергии группами потребителей (за отопительный период), Гкал

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
Всего	1870	118	1987	453		2	454	2323		119	2442
система ТС "Центральная"	1870	118	1987	453		2	454	2323		119	2442
<i>сеть ТС "Центральная"</i>	<i>1870</i>	<i>118</i>	<i>1987</i>	<i>453</i>		<i>2</i>	<i>454</i>	<i>2323</i>		<i>119</i>	<i>2442</i>

Табл. 1.5.6

Потребление тепловой энергии группами потребителей (за год), Гкал

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
Всего	1870	118	1987	453		2	454	2323		119	2442
система ТС "Центральная"	1870	118	1987	453		2	454	2323		119	2442
<i>сеть ТС "Центральная"</i>	<i>1870</i>	<i>118</i>	<i>1987</i>	<i>453</i>		<i>2</i>	<i>454</i>	<i>2323</i>		<i>119</i>	<i>2442</i>

Сводные тепловые характеристики рассматриваемой системы теплоснабжения в существующем состоянии представлены в **Табл. 1.5.7.**

Табл. 1.5.7

Сводные тепловые характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Макс., <i>Гкал/ч</i>	Отопит. период, <i>Гкал</i>	Летний период, <i>Гкал</i>	Год, <i>Гкал</i>
котельная "Центральная"				
- собственные нужды	0.03	186		186
- потери в сетях	0.17	645		645
- потребители	0.86	2442		2442
Всего	1.07	3273		3273

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

Удельный норматив на отопление по с. Азей составляет: 0.03 *Гкал/м2/мес* (при учете 12 мес. работы) – данные из протокола службы по тарифам.

1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

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

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединённой тепловой нагрузки рассматриваемого теплоисточника с. Азей представлены в *Табл. 1.6.1.*

Табл. 1.6.1

Тепловые балансы по вырабатывающим теплоисточникам

Теплоисточник	Q уст	Q расп	Q сн	Q нетто	Отпуск тепла			Резерв
					потери	потреб	всего	
котельная "Центральная"	2.0	1.4	0.03	1.37	0.17	0.86	1.04	0.33 (24%)

Общие расчетные потери в сетях в рассматриваемой системе теплоснабжения составляют - 0.17 Гкал/ч (645 Гкал/год или 21% от Qотпуск).

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

Оценка резервов и дефицитов тепловой мощности нетто теплоисточника с. Азей представлена выше в *Табл. 1.6.1.* В существующем состоянии в котельной отмечается - резерв $Q_{\text{нетто}}=0.33$ Гкал/ч (24%).

Учитывая, что один из установленных котлов находится в изношенном состоянии (2011г, износ 100%), по факту в котельной для поддержания резерва мощности необходима замена этого котла на новый.

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 рассматриваемой системы теплоснабжения (резервы и дефициты по пропускной способности) рассмотрены выше в разделе 1.3.8 Схемы.

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

В существующем состоянии в котельной с. Азей (при условии замены одного из котлов) фактического дефицита тепловой мощности нет.

Рекомендуется выполнить оценку фактического резерва/дефицита тепловой мощности котельной в самое холодное время года.

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

Расширение зон действия системы централизованного теплоснабжения с. Азей в районы поселения, которые в настоящее время не охвачены централизованным теплоснабжением, возможно – на это указывает наличие резерва располагаемой тепловой мощности в рассматриваемом теплоисточнике (см. выше раздел 1.6.1-1.6.2 Схемы).

1.7. Балансы теплоносителя

Расчётные расходы сетевой воды (при расчетных температурных графиках) в системе теплоснабжения с. Азей представлены в *Табл. 1.7.1.*

Табл. 1.7.1

Расчетные расходы сетевой воды

Сеть ТС	Расход на потребителей, <i>т/ч</i>				Сет.потери, <i>т/ч</i>			Всего, <i>т/ч</i>
	<i>отопл</i>	<i>ГВС</i>	<i>утечки</i>	<i>всего</i>	<i>охлажд.</i>	<i>утечки</i>	<i>всего</i>	
МУСХП "Центральное"								
<i>сеть</i> <i>ТС</i> <i>"Центральная"</i>	32.5	0.9	0.06	33.5	6.9	0.04	6.9	40.4

Расчётные расходы подпиточной воды для теплосетей представлены в *Табл. 1.7.2*

Табл. 1.7.2

Расчетный расход подпиточной воды

Сеть ТС	Макс. расход подпитки, т/ч				Распол. расход, т/ч	Резерв	
	ГВС	утечки в здан.	утечки в сетях	всего		т/ч	%
Всего	1	0.06	0.0	1.0			
МУСХП "Центральное"	0.9	0.06	0.04	1.0			
сеть <i>ТС</i> "Центральная"	<i>1</i>	<i>0.06</i>	<i>0.04</i>	<i>1.0</i>	<i>20.0</i>	<i>19.0</i>	<i>94.9</i>

Согласно данных Табл. 1.7.2, в котельной нет дефицита располагаемого расхода воды (по объему емкостей запаса и пропускной способности трубопроводов подпитки). Имеющегося располагаемого расхода подпиточной воды в котельной достаточно для обеспечения расчётных максимальных расходов воды на подпитку существующих тепловых сетей.

1.8. Топливные балансы источника тепловой энергии и система обеспечения топливом

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

В рассматриваемой котельной сжигается - уголь Велитовский ($Q_{нр}=4550$ ккал/кг).

Фактические и расчётные годовые расходы топлива в котельной с. Азей представлены в Табл. 1.8.1.

Табл. 1.8.1

Топливные балансы источников тепловой энергии

Теплоисточник	Q расч, Гкал/ч	Q выраб, Гкал/год	КПД, %	Расход топлива					
				Топливо	Q _{нр} , ккал/кг	Ед. изм	Факт	Расч.	Факт-Расч.
Всего:	1.07	3273					1115	1219	-104 (-9%)
котельная "Центральная"	1.07	3273	59	уголь	4550	т	1115	1219	-104 (-9%)

Фактический расход топлива для котельной принят на основе предоставленных исходных данных за 2025г. Расчётный расход определён для существующей тепловой нагрузки (полезного отпуска) без учёта несанкционированного разбора воды из теплосетей и возможных сверхнормативных потерь, при принятом КПД котлов заводского изготовления.

Соотношение фактического и расчетного значения годового расхода топлива в котельной - меньше на 104 т/год (9%).

Вероятные причины заниженного (относительно расчетного) фактического расхода топлива: некорректные предоставленные данные (нагрузка потребителей, фактический расход топлива), завышенный относительно нормы КПД выработки тепла, фактический «недотоп» (недостаточная располагаемая мощность котельной), более «тёплый» отопительный период, относительно нормативного климата.

Стоимость топлива в котельной составляет: уголь Велистовский - 2135.28 руб/т (795 руб/Гкал).

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

Резервное топливо в рассматриваемой котельной не предусмотрено.

1.8.3. Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки

Топливо доставляется на склад на территорию котельной автотранспортом.

Характеристики топлива (справочные данные), используемого в котельной с. Азей, представлены в табл. 1.8.2.

Табл. 1.8.2

Показатели качества топлива, сжигаемого в котельной с. Азей

№ п/п	Наименование топлива	Марка, Технологическая группа	Показатели качества				
			Зольность А, % не более	Массовая доля общей влаги в рабочем состоянии топлива Wt, % не более	Массовая доля общей серы St, % средняя	Плотность при 20°C, кг/м ³	Низшая теплота сгорания рабочего топлива Q _{нр} , ккал/кг, средняя
1	Бурый уголь Велистовского разреза	ЗБР 0-300	14	22	0.8	-	4550

1.8.4. Анализ поставки топлива в периоды расчётных температур наружного воздуха

Поставка топлива в периоды расчётных температур наружного воздуха осуществляется в соответствии с нормативными требованиями. Ограничений по организации нормативных запасов топлива нет.

Норматив создания запасов топлива на котельных должен рассчитываться в соответствии с «Порядком определения нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источника тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)» утвержденным приказом Минэнерго России от 10.08.2012 г. № 377.

Нормативный неснижаемый запас топлива (ННЗТ) обеспечивает работу котельной в режиме «выживания» с минимальной расчетной тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года и составом оборудования, позволяющим поддерживать плюсовые температуры в главном корпусе, вспомогательных зданиях и сооружениях.

Неснижаемые нормативные запасы топлива (ННЗТ утверждены МинЖКХ Иркутской области) не предоставлены.

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

Методика анализа показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения, изложена в приказе министерства регионального развития Российской Федерации № 310 от 26 июля 2013г.

Для оценки надежности систем теплоснабжения используются следующие показатели, установленные в соответствии с пунктом 123 «Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации», утвержденным «постановлением Правительства Российской Федерации от 8 августа 2012 года N 808»:

- показатель надежности электроснабжения источника тепловой энергии;
- показатель надежности водоснабжения источника тепловой энергии;
- показатель надежности топливоснабжения источника тепловой энергии;

- показатель соответствия тепловой мощности источника тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей;
- показатель уровня резервирования источника тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройств перемычек;
- показатель технического состояния тепловых сетей, характеризуемый наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов;
- показатель интенсивности отказов систем теплоснабжения;
- показатель относительного аварийного недоотпуска тепла;
- показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (итоговый показатель);
- показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом;
- показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием;
- показатель наличия основных материально-технических ресурсов;
- показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

Оценка показателей надежности систем теплоснабжения от муниципальных котельных представлена в *табл. 1.9.1*. Оценка готовности теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ в *табл. 1.9.2*.

Табл. 1.9.1

Расчет надежности систем теплоснабжения

Показатели надежности системы теплоснабжения	система ТС "Центральная"
1. Электроснабжение источника тепловой энергии	
» Наличие резервного электроснабжения	Да
Показатель надежности электроснабжения, $K_{\text{Э}}$	1
2. Водоснабжение источника тепловой энергии	
» Наличие резервного водоснабжения	Да
Показатель надежности водоснабжения, $K_{\text{В}}$	1
3. Топливоснабжение источника тепловой энергии	
» Наличие резервного топливоснабжения	Да
Показатель надежности топливоснабжения, $K_{\text{Т}}$	1
4. Надежность оборудования источника тепловой энергии	
» Наличие (отсутствие) акта проверки готовности теплоисточника к отопит. периоду	Акт отсутствует
Показатель надежности оборудования источников тепловой энергии, $K_{\text{И}}$	0.5
5. Тепловая нагрузка, необеспеченная мощностью источников тепловой энергии и/или пропускной способностью тепловых сетей	
Располагаемая тепловая мощность теплоисточника, Гкал/ч	1.40
Общая тепловая нагрузка, Гкал/ч	1.07
Тепловая нагрузка, необеспеченная мощностью теплоисточника, Гкал/ч	0.00
-//-, %	0.0
Тепловая нагрузка, необеспеченная пропускной способностью теплосетей, Гкал/ч	0
-//-, %	0.0
Показатель соответствия тепловой мощности источника тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетной тепловой нагрузке потребителей, $K_{\text{Б}}$	1.0
6. Резервирование источников тепловой энергии и тепловой сети	
Расчетная тепловая нагрузка, подлежащая резервированию, Гкал/ч	0.00
Резервируемая тепловая нагрузка по факту, Гкал/ч	0.00
-//-, %	-
Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройства перемычек, $K_{\text{Р}}$	-
7. Техническое состояние тепловых сетей, находящихся в эксплуатации	
Общая протяженность тепловых сетей, м	1432
Протяженность <i>ветхих</i> тепловых сетей, м	765
Показатель технического состояния тепловых сетей, $K_{\text{С}}$	0.47
8. Вынужденные отключения участков тепловых сетей	

Количество отказов за предыдущий год, отказ/год	0
Общая протяженность тепловых сетей (2-х трубное исполнение), км	1.432
Интенсивность отказов, $1/(км * год)$	0.00
Показатель интенсивности отказов (надежности) тепловых сетей, Котк тс	1.0
9. Вынужденные отказы источника тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям	
Интенсивность отказов, $(Кэ+Кв+Кт)/3$	1.00
Показатель интенсивности отказов теплоисточника, Котк ит	0.60
10. Аварийный недоотпуск тепла в результате внеплановых отключений потребителей	
Фактический отпуск тепла системой теплоснабжения, Гкал/пер	3087
Недоотпуск тепла, Гкал/пер	0.0
Относительный недоотпуск тепла, %	0.0
Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла, Кнед	1.00
11. Надежность системы теплоснабжения.	
Надежность источника тепловой энергии	малодежный
Надежность тепловых сетей	надежные
Общая оценка надежности системы теплоснабжения в целом	малонадежная

Табл. 1.9.2

Оценка готовности теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ

1. Ремонтный и оперативно-ремонтный персонал	
Численность рем.персонала по действующим нормативам, чел	2.0
Фактическая численность рем.персонала, чел	2.0
Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом, Кп	1.00
2. Оснащенность машинами, специальными механизмами и оборудованием (все для ремонта)	
Количество машин, определенное по нормативам, шт	1.0
Фактическое количество машин, шт	1.0
Показатель оснащенности машинами	1.0
Количество специальных механизмов, определенное по нормативам, шт	1.0
Фактическое количество специальных механизмов, шт	1.0
Показатель оснащенности специальными механизмами	1.0
Количество оборудования, определенное по нормативам, шт	1.0
Фактическое количество оборудования, шт	1.0
Показатель оснащенности оборудованием	1.0
Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием, Км	1.00
3. Наличие основных материально-технических ресурсов (все для ремонта)	
Масса необходимых труб, определенная по нормативам, т	10.0
Фактическая масса труб, т	10.0
Показатель наличия труб	1.00
Количество необходимых компенсаторов, определенное по нормативам, шт	1.0

Фактическое количество компенсаторов, шт	1.0
Показатель наличия компенсаторов	1.00
Количество необходимой запорной арматуры, определенное по нормативам, шт	5.0
Фактическое количество запорной арматуры, шт	5.0
Показатель наличия запорной арматуры	1.00
Масса необходимых сварочных материалов, определенная по нормативам, кг	10.0
Фактическая масса сварочных материалов, кг	10.0
Показатель наличия сварочных материалов	1.00
Показатель наличия основных материально-технических ресурсов, Ктр	1.00
4. Укомплектованность передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ	
Требуемая электрическая мощность источника электропитания, кВт	10.0
Фактическая электрическая мощность источника электропитания, кВт	10.0
Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания, Кист	1.00
5. Общая готовность теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ	
Общий показатель готовности теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ, $K_{\text{гот}} = 0.25 * K_{\text{п}} + 0.35 * K_{\text{м}} + 0.3 * K_{\text{тр}} + 0.1 * K_{\text{ист}}$	1.00
Общая оценка готовности к проведению аварийно-восстановительных работ (категория готовности)	удовлетворительная готовность

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°C. Расчёт времени снижения температуры в жилом здании до +12°C при внезапном прекращении теплоснабжения производится по следующей формуле:

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

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

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

$t_{\text{н}}$ – температура наружного воздуха, усреднённая на рассматриваемом периоде времени, °C;

$t_{\text{в}}$ – внутренняя температура в помещении до отказа теплоснабжения, °C;

Результаты расчёта времени снижения температуры внутри отапливаемых помещений ($t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{во}}=12^{\circ}\text{C}$) для климатических условий с. Азей 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

По предоставленной информации, за прошедший отопительный сезон (2025-2026 гг.) аварийных отключений потребителей в рассматриваемой системе теплоснабжения с. Азей не было.

1.9.3 Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Данные по времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений не предоставлены.

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 факту в пределах рассматриваемой системы централизованного теплоснабжения с. Азей нет зон значительной ненормативной надёжности теплоснабжения. Вероятные зоны с недостаточной надёжностью теплоснабжения обусловлены отсутствием наладки режимов работы тепловых сетей.

1.10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

На основе предоставленной исходной информации были составлены электронные модели рассматриваемой системы теплоснабжения (в ПО “PipeNet” и Microsoft Excel).

Результаты расчёта нормативных тепловых характеристик котельной, полученные при помощи данной модели, представлены в *Табл. 1.10.1*.

Согласно выполненным расчётам, имеем следующие требования к расчетной тепловой мощности теплоисточника - 1.1 Гкал/ч (СН - 0.03; потери - 0.17; потреб. - 0.86).

Расчетная выработка тепловой энергии в котельной составляет - 3273 Гкал/год (СН - 186; потери - 645; потреб. - 2442).

Сводные тепловые характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Макс., Гкал/ч	Отопит. период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал
котельная "Центральная"				
Всего	1.07	3273		3273
• собственные нужды	0.03	186		186
• потери в сетях	0.17	645		645
- от охлаждения	0.17	631		631
- с утечками	0.00	13		13
• потребители	0.86	2442		2442
• жилые	0.69	1987		1987
- отопление	0.64	1870		1870
- вентиляция				
- ГВС	0.05	118		118
• нежилые	0.17	454		454
- отопление	0.17	453		453
- вентиляция				
- ГВС	0.00	2		2

Технико-экономические показатели функционирования рассматриваемой системы теплоснабжения представлены в табл. 1.10.2.

Табл. 1.10.2

Технико-экономические характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Q _{расч} , Гкал/ч	КПД, %	Пол. отпуск, Гкал /год	Топливо, т /год	Цена топл., руб/т	Расх. ЭЭ тыс. кВт*ч /год	Цена ЭЭ, руб/ кВтч	Расх. воды т /год	Цена воды, руб /м ³
котельная "Центральная"	1.07	59	2442	1115	2135.28	270	6.86		

Структура себестоимости отпускаемой тепловой энергии в рассматриваемой системе теплоснабжения от котельной представлена в табл. 1.10.3.

Анализ этой таблицы показывает, что основными статьями затрат при производстве и отпуске тепловой энергии являются: зарплата (с начислениями), топливо и электроэнергия – суммарно более 84% от общих затрат. Эта ситуация характерна для подобного рода систем теплоснабжения с небольшими теплоисточниками на твердом топливе.

Структура себестоимости в системах ТС МУСХП "Центральное".

Наименование	"Центральная"	
	тыс.руб	%
Расходы, всего	42566	100
1. Операционные расходы	23220	54.6
- <i>операционные расходы, всего</i>	0	0.0
- <i>Сырье, основные материалы</i>	0	0.0
- <i>Вспомогательные материалы</i>	0	0.0
- <i>Работы и услуги производ. хар-ра</i>	0	0.0
- <i>Затраты на оплату труда</i>	17764	41.7
- <i>Прочие операционные расходы</i>	5456	12.8
2. Неподконтрольные расходы	6646	15.6
- <i>Отчисления на социальные нужды</i>	5329	12.5
3. Расходы на энергоресурсы	12701	29.8
- <i>Водоснабжение и водоотведение</i>		0.0
- <i>Топливо или тепловая энергия</i>	7147	16.8
- <i>Электроэнергия</i>	5554	13.0
4. Прочие расходы	0	0.0

Примечание: данные из протокола службы по тарифам

Именно в снижении указанных составляющих затрат кроется основной потенциал повышения эффективности работы рассматриваемой системы теплоснабжения.

Для снижения топливной составляющей необходимо повышение КПД котлов и системы в целом и использование (если это возможно) более дешевого топлива. Для уменьшения зарплатной составляющей есть 2 основных мероприятия: механизация и автоматизация технологических процессов в котельной и укрупнение систем теплоснабжения за счет их объединения на базе одного теплоисточника и подключения дополнительной тепловой нагрузки.

Для уменьшения затрат на электроэнергию необходимо использование электропотребляющего оборудования, соответствующего расчетной подключенной тепловой нагрузке.

1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

В Табл. 1.11.1. представлены действующие и прогнозные значения тарифов на тепловую энергию, установленные в границах с. Азей для МУСХП "Центральное". Данные тарифы установлены для этой теплоснабжающей организации приказом Службы по тарифам Иркутской области №79-555-спр от 19.12.2025.

Тарифы на тепловую энергию

Вид тарифа (НДС не облагается)	Период действия	Вода
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения		
однотарифный тариф, руб./Гкал	с 01.01.2024 по 30.06.2024	3 584.11
	с 01.07.2024 по 31.12.2024	4 167.88
	с 01.01.2025 по 30.06.2025	4 167.88
	с 01.07.2025 по 31.12.2025	4 332.11
	с 01.01.2026 по 30.09.2026	4 332.11
	с 01.10.2026 по 31.12.2026	4 446.63
	с 01.01.2027 по 30.06.2027	4 446.63
	с 01.07.2027 по 31.12.2027	4 635.60
	с 01.01.2028 по 30.06.2028	4 635.60
	с 01.07.2028 по 31.12.2028	4 786.11
Население (Азейское муниципальное образование)		
однотарифный тариф, руб./Гкал	с 01.01.2024 по 30.06.2024	1 903.34
	с 01.07.2024 по 31.12.2024	2 103.19
	с 01.01.2025 по 30.06.2025	2 103.19
	с 01.07.2025 по 31.12.2025	2 355.57
	с 01.01.2026 по 30.09.2026	2 395.61
	с 01.10.2026 по 31.12.2026	2 659.12
	с 01.01.2027 по 30.06.2027	2 659.12
	с 01.07.2027 по 31.12.2027	2 304.31
	с 01.01.2028 по 30.06.2028	2 304.31
	с 01.07.2028 по 31.12.2028	2 396.48

По предоставленной информации, у теплоснабжающей организации с. Азей отсутствует плата за технологическое присоединение и за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности рассматриваемой системы теплоснабжения.

1.12. Экологическая безопасность теплоснабжения

Данный раздел отчета является рекомендательным и включен на основании рекомендаций Письма Министерства энергетики РФ от 15 апреля 2020 г. № МЮ-4343/09 "Об утверждении схем теплоснабжения поселений, городских округов":

а) электронная карта территории с. Азей с размещением на ней всех существующих объектов централизованного теплоснабжения представлена в *прил. 2.1*;

б) информации по фоновым концентрациям загрязняющих веществ на территории с. Азей не предоставлено;

в) описание характеристик и объемов сжигаемых видов топлив в котельной представлено выше в разделе 1.8.;

г) описание технических характеристик котлоагрегатов, дымовых труб и устройств очистки продуктов сгорания представлены выше в разделе 1.8.;

д) информация по валовым и максимальным разовым выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух от котельной с. Азей не предоставлена;

е) информация по средним за год концентрациям вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха от котельной с. Азей не предоставлена;

ж) информация по максимальным разовым концентрациям вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха в районе расположения котельной с. Азей не предоставлена;

з) информация по объему (массе) образования и размещения фактических отходов сжигания топлива от котельной с. Азей не предоставлена.

1.13. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения

1.11.1 Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения

Подробное описание проблем организации качественного теплоснабжения в рассматриваемой системе теплоснабжения было выполнено выше в разделах 1.2. (теплоисточники) и 1.3 (тепловые сети). Дополнительно можно отметить:

- Отсутствует исполнительная технологическая схема котельной;
- Отсутствуют режимные карты тепловой схемы котельной и необходимый комплект КИП, что не позволяет эффективно управлять работой котельной.
- Отсутствуют исполнительные схемы тепловых сетей, тепловых камер и узлов ввода потребителей;
- Фактические параметры работы тепловых сетей не соответствуют расчетным (нормативным) параметрам, что отрицательно может сказываться на качественном теплоснабжении;
- Отсутствуют манометры в характерных точках тепловых сетей, что не позволяет получить оперативную картину фактического гидравлического режима работы тепловых сетей;
- Отсутствуют устройства регулирования на абонентских вводах, установленные проектами и техническими условиями присоединения этих абонентов.
- Фактический график отпуска тепла от котельной (85/70°C) не соответствует температурному графику внутренних систем отопления зданий (95/70°C) и обосновывается завышенным расходом сетевой воды (в 2 и более раза больше нормативного значения). Рекомендуется выполнить обоснование и определить наиболее эффективный график отпуска тепла для существующих условий (состав оборудования, структура сетей и потребителей и т.д.).
- Возможное сверхнормативное гидравлическое сопротивление тепловой схемы котельной.

Для обеспечения соблюдения эффективного режима потребления тепловой энергии потребителями рекомендуются следующие мероприятия:

1. Выявление потребителей с превышением температуры обратной сетевой воды на выходе из индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) потребителей;

2. Извещение потребителей с превышением температуры обратной сетевой воды на выходе из ИТП о необходимости устранить допущенные нарушения режима потребления тепловой энергии;
3. Проверка соответствия ИТП потребителей (МКД, ФЛ, ИЖС, ЮЛ) требованиям нормативной документации при проверках готовности к отопительному периоду;
4. Проведение мероприятий по приведению ИТП потребителей к требованиям нормативной документации под контролем представителей муниципального образования.

1.11.2 Описание существующих проблем организации надёжного и безопасного теплоснабжения поселения

К проблемам организации надёжного и безопасного теплоснабжения в рассматриваемой системе можно отнести проблемы, представленные выше в разделе 1.11.1 Схемы, а также следующие проблемы:

- Не проводится полноценная наладка режимов работы котлов, тепловой схемы котельной и тепловых сетей.
- Заниженная располагаемая (фактическая) тепловая мощность котельной.
- Износ (100%) котла №1.
- Износ (100%) обоих сетевых насосов.
- Физический и моральный износ запорно-регулирующей арматуры (в котельной и на тепловых сетях).
- Недостаточность финансирования текущих и капитальных ремонтов объектов рассматриваемой системы.

1.11.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

В настоящее время существенных проблем развития в рассматриваемой системе теплоснабжения нет.

Дополнительно к проблемам развития можно отнести:

- недостаточность исполнительных схем тепловых сетей (с указанием характеристик всех их элементов: участки, тепловые камеры, запорно-регулирующая арматура, приборы, подключенные тепловые потребители и их вводы и т.д.);
- отсутствие в котельной работающих приборов учёта производимой и отпускаемой тепловой энергии. Это обстоятельство не позволяет организовать экономичный режим работы оборудования, не даёт возможность выполнения

достоверной оценки технико-экономических показателей работы теплоисточника и системы в целом;

- Отсутствие приборов учета тепловой энергии у потребителей;
- Отсутствие системы оперативного мониторинга за качественной работой тепловых сетей и их объектов;
- Отсутствие устройств для регулирования расходов у потребителей.
- В существующем состоянии основными затратами (более 84%) в общей себестоимости тепловой энергии в рассматриваемой системе являются затраты на топливо, фонд оплаты труда и электроэнергию. Для снижения этих статей затрат необходимо: повышать КПД котлов (приведет к снижению расхода топлива), использовать менее дорогое топливо и использовать автоматические механизированные котлы. Эффективным мероприятием может быть укрупнение системы теплоснабжения за счет подключения дополнительных тепловых потребителей.

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

В существующем состоянии проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующей системы теплоснабжения нет.

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 рассматриваемой системы теплоснабжения, нет.

1.11.6 Описание изменений технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения, произошедших в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

Изменений технических и технологических проблем в системах теплоснабжения с. Азей не произошло.

2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

Предоставленные базовые значения тепловых нагрузок групп потребителей с. Азей за 2025 г. приведены в *табл. 2.1.*

Табл. 2.1

Структура базовых тепловых нагрузок

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
система ТС "Центральная"	0.64 (75%)	0.05 (6%)	0.69 (80%)	0.17 (20%)		0 (0%)	0.17 (20%)	0.81 (94%)		0.05 (6%)	0.86 (100%)
<i>сеть ТС "Центральная"</i>	<i>0.64</i> <i>(75%)</i>	<i>0.05</i> <i>(6%)</i>	<i>0.69</i> <i>(80%)</i>	<i>0.17</i> <i>(20%)</i>		<i>0</i> <i>(0%)</i>	<i>0.17</i> <i>(20%)</i>	<i>0.81</i> <i>(94%)</i>		<i>0.05</i> <i>(6%)</i>	<i>0.86</i> <i>(100%)</i>

2.2. Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по расчётным элементам территориального деления и по зонам действия источника 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] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией поселения и теплоснабжающей организацией с. Азей. Приросты строительных фондов зданий с централизованным теплоснабжением в рассматриваемой системе с. Азей представлены ниже в *табл. 2.2.*

В перспективе к рассматриваемой системе теплоснабжения подключать дополнительных потребителей не планируется.

В перспективе в рассматриваемой системе теплоснабжения отключать потребителей не планируется.

В перспективе в рассматриваемой системе теплоснабжения приростов отапливаемой площади не планируется.

Табл. 2.2

Площади строительных фондов с централизованным теплоснабжением, м²

Система ТС	Год (период)											Всего
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
система ТС "Центральная"												
сеть ТС "Центральная"												
Общая площадь, всего	10715	10715	10715	10715	10715	10715	10715	10715	10715	10715	10715	
жилые	7703	7703	7703	7703	7703	7703	7703	7703	7703	7703	7703	
нежилые	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	

2.3. 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.

2.4. 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] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией поселения.

Характеристики перспективных потребителей тепла представлены в *табл. 2.3.*

В рассматриваемой системе теплоснабжения дополнительная тепловая нагрузка не планируется.

В перспективе в рассматриваемой системе теплоснабжения отключаемой тепловой нагрузки нет.

В перспективе в рассматриваемой системе теплоснабжения приростов тепловой нагрузки не планируется.

Табл. 2.3

Перечень и характеристики подключаемых в перспективе потребителей ТС

Группы потребителей, обозначение	Название, адрес	Год подкл.	Площ, м ²	Тепловая нагрузка, Гкал/ч			
				Отопл.	Вент.	ГВС	Всего
Всего							

Перспективные потребители не планируются

При выдаче технических условий на подключение, значения тепловых нагрузок перспективных потребителей необходимо будет учесть при очередной актуализации Схемы.

Перспективные объёмы потребления тепловой энергии (мощности) и приросты потребления тепловой энергии (мощности) в рассматриваемой системе теплоснабжения в течение всего расчётного срока Схемы представлены ниже в *табл. 2.4* и *табл. 2.5*. В качестве базового уровня потребления принят 2025г.

В перспективе в рассматриваемой системе теплоснабжения приростов тепловой нагрузки не будет.

Табл. 2.4

Тепловая нагрузка и ее перспективный прирост, Гкал/ч

Система ТС	Год (период)											Всего
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
система ТС "Центральная"												
<i>сеть ТС "Центральная"</i>												
Тепловая нагрузка, всего	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	
<i>жилые</i>	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	
<i>нежилые</i>	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	

Табл. 2.5

Тепловое потребление (полезный отпуск) и его перспективный прирост, Гкал/год

Система ТС	Год (период)											Всего
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
система ТС "Центральная"												
<i>сеть ТС "Центральная"</i>												
Полезный отпуск, всего	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	
<i>жилые</i>	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	
<i>нежилые</i>	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	

2.5. 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 2.4 представлен прогноз прироста тепловой энергии в системе теплоснабжения в целом.

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

2.6. 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 источника тепловой энергии на каждом этапе

В производственных зонах с. Азей приростов объёмов потребления тепловой энергии и теплоносителя не предполагается. На расчётный срок Схемы изменений производственных зон и их перепрофилирования не предусматривается.

2.7. 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.

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

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

3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 154 от 22.02.2012 при разработке и актуализации схем теплоснабжения поселений, городских округов с **численностью населения до 100 тыс. человек** соблюдение требований по обязательной разработке электронной модели **не является обязательным**.

Электронная модель систем централизованного теплоснабжения с. Азей (далее Модель) разработана автором этого отчета (г. Иркутск) на базе программного обеспечения (ПО) RureNet (графическая часть) и электронных таблиц Microsoft Excel (характеристики и расчеты объектов и систем). 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 централизованной системы теплоснабжения посёлка 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 – дополнительные модули на базе табличного процессора Excel) ;
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 (дополнительный модуль на базе табличного процессора Excel);
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 (дополнительный модуль на базе табличного процессора Excel);
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;

Компьютерное моделирование реальных процессов в системе теплоснабжения является важным элементом при эксплуатации системы теплоснабжения и ликвидации последствий аварийных ситуаций. При этом имитационные и расчетно-аналитические модели используются как инструмент для принятия решений путем построения прогнозов поведения моделируемой системы при тех или иных условиях и способах воздействия на нее.

Задачи, решаемые с применением электронного моделирования ликвидации последствий аварийных ситуаций относятся к процессам эксплуатации системы теплоснабжения, диспетчерскому и технологическому управлению системой. В эти задачи входят:

- моделирование изменений гидравлического режима при аварийных переключениях и отключениях;
- формирование рекомендаций по локализации аварийных ситуаций и моделирование последствий выполнения этих рекомендаций;
- формирование перечней и сводок по отключаемым абонентам.

Электронное моделирование при ликвидации аварийных ситуаций может быть использовано дежурным и техническим персоналом теплоснабжающей (теплосетевой) организации для принятия оптимальных решений по ведению теплоснабжения в случае аварийной ситуации. На основании полученных результатов гидравлических расчетов в программно-расчетном комплексе при электронном моделировании дежурный диспетчер должен выдать рекомендации ремонтной бригаде для проведения переключений.

При необходимости различные варианты аварийных ситуаций моделируются Заказчиком самостоятельно в программном комплексе PipeNet (например, путём отключения/включения необходимого участка трубопровода и т.д.).

При установке Модели на ряде компьютеров у Заказчика 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 системы теплоснабжения с учётом изменившихся условий и вероятных аварий.

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

- выполнения необходимых гидравлических расчетов для проведения наладки эффективных режимов работы рассматриваемых систем теплоснабжения с. Азей;
- организации оперативной системы диспетчеризации и мониторинга режимов работы тепловых сетей;
- получения (проверки, корректировки и т.д.) технических условий на подключение новых тепловых потребителей;
- основой для разработки Плана действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций в системе централизованного теплоснабжения, с применением электронного моделирования вероятных аварийных ситуаций в системе теплоснабжения. Указанный План действий разрабатывается муниципальным образованием для обеспечения надежности и безопасности теплоснабжения (Глава 5. статья 20. п. 4. ФЗ №190 от 27.07.2010).

4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Перспективные балансы расчётной и располагаемой тепловой мощности рассматриваемого теплоисточника с. Азей представлены в *табл. 4.1*.

Из представленной таблицы следует, что с учетом выполнения всех запланированных мероприятий на расчетный срок Схемы в котельной с. Азей будет отмечаться достаточный резерв тепловой мощности.

Даже с учётом превышения вероятных ростов тепловых нагрузок, перспективной тепловой мощности котельной будет достаточно на расчетный срок Схемы для полного обеспечения теплом всех потребителей при любом темпе прироста тепловых нагрузок.

Табл. 4.1

Существующие и Перспективные балансы тепловых нагрузок и мощностей теплоисточников, Гкал/ч

Система ТС	Год (период)											Всего
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
система ТС "Центральная"												
котельная "Центральная"												
Убыль расч. мощности всего, в т.ч.:				0.08	0.03							0.10
- потери в сетях				0.076	0.025							0.101
Расчетная мощность	1.07	1.07	1.07	0.99	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	
- собст. нужды	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
- потери в сетях	0.17	0.17	0.17	0.10	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	
- потребители	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	
Располагаемая мощность теплоисточника	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	
- прирост распол. мощн.												
Резерв (+), дефицит (-)	0.33	0.33	0.33	0.41	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	
%	24	24	24	29	31	31	31	31	31	31	31	

5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА

5.1. Описание сценариев развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

Представленный анализ и выводы по системе теплоснабжения с. Азей указывают на целесообразность рассмотрения наиболее эффективного перспективного сценария (варианта) ее развития: «Поддержание нормальной работоспособности и эффективности системы теплоснабжения с проведением необходимых для этого текущих и капитальных ремонтов оборудования».

Предполагается, что в котельной реализуются мероприятия, позволяющие исключить (снизить) существующие технические и технологические проблемы, а также повысить эффективность работы котельной.

Среди других теоретически возможных вариантов развития существующих систем теплоснабжения можно отметить вариант теплоснабжения от электрокотельной и строительство котельной на газе.

Вариант строительства электрокотельной «не проходит» по причине значительной существующей и перспективной стоимости электроэнергии.

Согласно Генеральному плану, развитие сети централизованного газоснабжения в поселении на расчетный срок не предусматривается, поэтому «газовый вариант» в данной работе рассматривать нецелесообразно.

При любом варианте развития для повышения эффективности и надежности работы котельной необходимы следующие мероприятия:

- Замена одного котла на новый;
- Замена 2-х сетевых насосов на новые;
- Обследование систем газовоздушных трактов котельной на предмет устранения мест сверхнормативных присосов и «зауженных» элементов;
- Восстановление штатных КИПиА;
- Наладка режимов работы котлов и тепловой схемы котельной.

5.2. Обоснование выбора приоритетного сценария развития теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения.

На момент написания данного отчета имелась утверждённая схема теплоснабжения по рассматриваемому поселению. Выполненный анализ актуализированной схемы теплоснабжения показал, что приоритетным сценарием (вариантом) развития системы теплоснабжения с. Азей будет вариант

«Поддержания нормальной работоспособности и эффективности системы теплоснабжения с проведением необходимых для этого текущих и капитальных ремонтов оборудования».

Обоснованием этого сценария является:

- Отсутствие перспективного прироста тепловой нагрузки;
- Износ (100%) части оборудования: один котел, сетевые насосы;
- Существующие сетевые насосы имеют завышенные (в 2 раза и более относительно нормы) характеристики, что приводит к завышенным расходам воды в сетях и к перерасходу электроэнергии.

5.3. Мероприятия по нивелированию выявленных угроз и сценарии развития аварий в системах теплоснабжения

На момент актуализации данной Схемы теплоснабжения не было утвержденных методических указаний по:

- *установлению исчерпывающего (нормативного) перечня событий, приводящих к долговременным отказам источников теплоснабжения и тепловых сетей;*
- *установлению нормативного максимального времени восстановления отказавшего объекта;*
- *выполнению расчета допустимого времени функционирования систем централизованного теплоснабжения в нерасчетных условиях на основе разработанной тепло-гидравлической (электронной) модели с неустановившимися (изменяющимися) условиями теплоснабжения потребителей;*
- *разработке мероприятий, обеспечивающих живучесть (выживаемость) системы теплоснабжения на время долговременного отказа источников теплоснабжения и тепловых сетей.*

Разработку мероприятий по резервированию оборудования источника тепловой энергии или тепловых сетей, позволяющих осуществить теплоснабжение потребителей в случае долговременного отказа, с расчетом показателя живучести систем централизованного теплоснабжения можно выполнить на основе моделирования гидравлических режимов при отказах систем теплоснабжения. При этом, эффективное моделирование может быть осуществлено только при функционирующей (откалиброванной) теплогидравлической (электронной) модели системы централизованного теплоснабжения, содержащей достоверную информацию по потребителям (тепловые нагрузки, узлы ввода с запорно-регулирующей арматурой и теплосчетчиками и т.д.) и участкам тепловых сетей (диаметр труб, тип прокладки, теплоизоляция, год ввода и т.д.). Моделирование гидравлических режимов по

рассматриваемой системе теплоснабжения выполнялось на основе предоставленной рабочей информации по потребителям и участкам тепловых сетей.

Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на осуществление федерального государственного энергетического надзора, расследует причины аварийных ситуаций, которые установлены Постановлением Правительства РФ от 02.06.2022 N 1014 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении» (вместе с "Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении» и приводит следующие сценарии развития аварий:

а) прекращение теплоснабжения потребителей в отопительный период на срок более 24 часов;

б) разрушение или повреждение оборудования объектов, которое привело к выходу из строя источника тепловой энергии или тепловых сетей на срок 3 суток и более;

в) разрушение или повреждение сооружений, в которых находятся объекты, которые привели к прекращению теплоснабжения потребителей.

В системах теплоснабжения с. Азей в прошедшем отопительном сезоне отсутствовали ситуации аварийного характера. Прекращений подачи тепловой энергии на источниках тепловой энергии, превышающих 24 часа, не зафиксированы. В тепловых сетях наблюдались утечки, которые были устранены в период до 4 часов. Утечки, на устранение которых затрачено более 4 часов, являются потенциальной угрозой и должны учитываться при определении фактических показателей надежности в расчете на единицу длины тепловой сети теплоснабжения.

По результатам моделирования и оценки надежности теплоснабжения с. Азей предлагаются мероприятия по нивелированию выявленных угроз, в том числе:

А) применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования.

В целях выполнения этого мероприятия в котельной предлагается:

- капитальный ремонт (замена) одного котла и 2-х сетевых насосов.

Б) установка резервного оборудования.

Установка и поддержание в рабочем состоянии резервного оборудования предусмотрена при строительстве и реконструкции источника тепловой энергии в соответствии со строительными нормами и правилами. В рассматриваемой котельной имеется основное резервное оборудование и установка дополнительного резервного оборудования не требуется.

В) организация совместной работы нескольких источника тепловой энергии на единую тепловую сеть.

В рассматриваемой системе теплоснабжения один источник теплоснабжения, поэтому данное мероприятие не требуется.

Г) резервирование тепловых сетей смежных районов поселения.

Взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов не требуется.

Д) установка баков-аккумуляторов (баков запаса).

В рассматриваемой котельной имеется бак запаса подпиточной воды ($V=60\text{м}^3$) для аварийной подпитки тепловых сетей.

Е) обеспечение источника тепловой энергии аварийно-резервным топливом (см. раздел 10 настоящей Схемы теплоснабжения).

Ж) реконструкция тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения потребителей предусмотрена в разделе 8 пункт 8.3. настоящей Схемы теплоснабжения.

Согласно утвержденному «Порядку ликвидации аварийных ситуаций в системах теплоснабжения...» с. Азей, необходимость введения аварийных ограничений по отпуску тепловой энергии может возникнуть в следующих случаях:

- понижение температуры наружного воздуха ниже расчетных значений более чем на 10 градусов на срок более 3 суток;
- возникновение недостатка топлива на источнике тепловой энергии;
- возникновение недостатка тепловой мощности вследствие аварийной остановки или выхода из строя основного теплогенерирующего оборудования источника тепловой энергии (водогрейного котла или другого оборудования), требующего восстановления более 6 часов в отопительный период;
- нарушение или угроза нарушения гидравлического режима тепловой сети по причине сокращения расхода подпиточной воды из-за неисправности оборудования в схеме подпитки, а также прекращение подачи воды на Источник тепловой энергии от системы водоснабжения;
- нарушение гидравлического режима тепловой сети по причине аварийного прекращения электропитания сетевых и подпиточных насосов на источнике тепловой энергии;
- повреждения тепловой сети, требующие полного или частичного отключения магистральных и распределительных трубопроводов, по которым отсутствует резервирование.

6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Подпитка тепловых сетей рассматриваемой системы теплоснабжения с Азей осуществляется водой хозяйственно-питьевого назначения.

В рассматриваемой системе теплоснабжения имеется ГВС.

Даже при вероятном подключении перспективных тепловых потребителей по открытой, а не закрытой схеме ГВС (а этого требует закон о теплоснабжении), перспективное увеличение максимального потребления теплоносителя (относительно существующих значений) в рассматриваемой системе будет незначительно (менее 0.01 $m^3/ч$). При закрытой схеме подключения, соответственно менее 0.001 $t/ч$.

Оценка перспективного изменения расчётного потребления теплоносителя (относительно базовых значений) в перспективных системах теплоснабжения представлена в *табл. 6.1*.

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. Согласно новых положений законодательства, перевод открытых систем теплоснабжения или отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения должен осуществляться на основе оценки экономической эффективности соответствующих мероприятий по переводу. Оценка экономической эффективности перевода открытых систем теплоснабжения или их отдельных участков на закрытые системы горячего водоснабжения представлена ниже в главе 9.

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

Табл. 6.1

Существующие и Перспективные балансы максимальных часовых расходов подпиточной воды, т/ч

Система ТС	Год (период)											Всего
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
система ТС "Центральная"												
котельная "Центральная"												
Убыль подпитки всего, в т.ч.:				0.02	0.00							0.02
- утечки в сетях				0.017	0.001							0.02
Подпитка всего	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	
- утечки в сетях	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
- утечки в зданиях	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	
- ГВС	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
Располагаемый расход подпиточной воды	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	
Резерв (+), дефицит (-)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	
%	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	

7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

При реализации предлагаемых вариантов развития, предполагается, что в действующей котельной реализуются мероприятия, позволяющие исключить (снизить) существующие технические и технологические проблемы, а также повысить эффективность работы теплоисточника и обеспечить надежное теплоснабжение потребителей.

7.1. 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.

В рассматриваемой системе теплоснабжения в существующем состоянии и в перспективе будет централизованное теплоснабжение.

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

Строительства новых источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок не требуется.

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

На территории с. Азей источника тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии нет.

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

Реконструкции котельной для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок на территории с. Азей не предполагается.

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

В перспективе увеличения зоны действия рассматриваемой котельной путём включения в них зон действия других существующих источников тепловой энергии не предполагается.

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

В перспективе в границах с. Азей вывод из эксплуатации существующей котельной не предполагается.

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

В настоящее время в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями их теплоснабжение осуществляется от индивидуальных источников тепла на базе электроэнергии и домовых печей. При строительстве в поселении малоэтажных жилых домов близи проходящих тепловых сетей целесообразно групповое подключение таких домов к централизованному теплоснабжению через групповые ЦТП.

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

Теплоснабжение производственных предприятий на территории с. Азей производится обособленно и в данном проекте не рассматривается.

7.9. Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источника 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 рассматриваемой системы теплоснабжения представлены выше в разделе 4 Схемы. В перспективе в с. Азей

будет работать существующая котельная. Распределение объемов тепловой нагрузки между теплоисточниками не планируется.

7.10. Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источника тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения

В соответствии с «Методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения», утвержденными приказом Минэнерго России от 05.03.2019 г. №212 (далее Методические указания), расчет радиуса эффективного теплоснабжения следует определять для каждой подключаемой новой зоны теплоснабжения как максимальное расстояние от новой зоны теплоснабжения до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение (технологическое присоединение) теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Если по результатам расчетов стоимость тепловой энергии в виде горячей воды, поставляемой потребителям в системе теплоснабжения исполнителя с учетом присоединения тепловой мощности заявителя к тепловым сетям системы теплоснабжения $T_i^{кп,нп}$, больше чем стоимость тепловой энергии в виде горячей воды, поставляемой потребителям в системе теплоснабжения до присоединения потребителя к тепловым сетям системы теплоснабжения исполнителя $T_i^{кп}$, то присоединение объекта заявителя к тепловым сетям системы теплоснабжения исполнителя должно считаться нецелесообразным.

В системе теплоснабжения стоимость тепловой энергии в виде горячей воды, поставляемой потребителям, рассчитывается как сумма следующих составляющих:

- а) стоимости единицы тепловой энергии (мощности) в горячей воде;
- б) удельной стоимости оказываемых услуг по передаче единицы тепловой энергии в горячей воде.

Стоимость единицы тепловой энергии (мощности) в горячей воде, отпущенной от единственного источника в системе теплоснабжения, должна вычисляться по формуле:

$$T_i^{отз} = НВВ_i^{отз} / Q_i, \text{ руб/Гкал},$$

Где:

$НВВ_i^{отз}$ - необходимая валовая выручка источника тепловой энергии на отпуск тепловой энергии в виде горячей воды с коллекторов источника тепловой энергии на i -й расчетный период регулирования, *тыс.руб.*;

Q_i - объем отпуска тепловой энергии в виде горячей воды с коллекторов источника тепловой энергии в i -м расчетном периоде регулирования, *тыс.Гкал.*

Удельную стоимость оказываемых услуг по передаче единицы тепловой энергии в горячей воде в системе теплоснабжения требуется вычислять как:

$$T_i^{\text{пер}} = \text{НВВ}_i^{\text{пер}} / Q_i^c, \text{ руб/Гкал},$$

Где:

$\text{НВВ}_i^{\text{пер}}$ - необходимая валовая выручка по передаче тепловой энергии в виде горячей воды на i -й расчетный период регулирования, *тыс.руб.*;

Q_i^c - объем отпуска тепловой энергии в виде горячей воды из тепловых сетей системы теплоснабжения на i -й расчетный период регулирования, *тыс.Гкал.*

Расчет стоимости тепловой энергии в виде горячей воды, поставляемой потребителям в системе теплоснабжения, следует рассчитывать как:

$$T_i^{\text{кп}} = T_i^{\text{отз}} + T_i^{\text{пер}} = \text{НВВ}_i^{\text{отз}} / Q_i + \text{НВВ}_i^{\text{пер}} / Q_i^c, \text{ руб/Гкал},$$

При подключении нового объекта заявителя к тепловой сети системы теплоснабжения исполнителя стоимость тепловой энергии в виде горячей воды, поставляемой потребителям в системе теплоснабжения, должна рассчитываться по формуле:

$$T_i^{\text{кп,нп.им}} = (\text{НВВ}_i^{\text{отз}} + \Delta \text{НВВ}_i^{\text{отз}}) / (Q_i + \Delta Q_i^{\text{нп.им}}) + (\text{НВВ}_i^{\text{пер}} + \Delta \text{НВВ}_i^{\text{пер}}) / (Q_i^c + \Delta Q_i^{\text{снп}}), \text{ руб/Гкал},$$

Где:

$\Delta \text{НВВ}_i^{\text{отз}}$ - дополнительная необходимая валовая выручка источника тепловой энергии на отпуск тепловой энергии в виде горячей воды с коллекторов источника тепловой энергии на i -й расчетный период регулирования, которая должна определяться дополнительными расходами на отпуск тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии для обеспечения теплоснабжения нового объекта заявителя, присоединяемого к тепловой сети системы теплоснабжения исполнителя, *тыс.руб.*;

$\Delta Q_i^{\text{нп.им}}$ - объем отпуска тепловой энергии в виде горячей воды с коллекторов источника тепловой энергии для теплоснабжения нового объекта заявителя, присоединяемого к тепловой сети системы теплоснабжения исполнителя, на i -й расчетный период регулирования, *тыс.Гкал.*;

$\Delta \text{НВВ}_i^{\text{пер}}$ - дополнительная необходимая валовая выручка по передаче тепловой энергии в виде горячей воды в системе теплоснабжения, которая должна определяться дополнительными расходами на передачу тепловой энергии по тепловым сетям исполнителя для обеспечения теплоснабжения нового объекта заявителя, присоединяемого к тепловой сети системы теплоснабжения исполнителя на i -й расчетный период регулирования, *тыс.руб.*;

$\Delta Q_i^{\text{снп.им}}$ - объем отпуска тепловой энергии в виде горячей воды из тепловых сетей системы теплоснабжения исполнителя для теплоснабжения нового объекта

заявителя, присоединяемого к тепловой сети системы теплоснабжения исполнителя, на i -й расчетный период регулирования, тыс.Гкал.

Значения **НВВ** и другие параметры, необходимые для расчетов (тарифы на топливо, электроэнергию и т.п.), ТСО, к зонам теплоснабжения которых в настоящем разделе рассматривается вопрос подключения перспективных потребителей, должны приниматься в соответствии с утвержденными параметрами финансово-хозяйственной деятельности. Расчет изменения НВВ ТСО при подключении перспективных потребителей осуществляется в соответствии с приказом ФСТ от 13 июня 2013 г. № 760-э «Об утверждении методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

Полный набор необходимых для расчета технико-экономических показателей системы теплоснабжения с. Азей не предоставлен.

В перспективе изменение протяженностей и максимальных радиусов тепловых сетей составит - протяж. 0 м (0%), макс. радиус 0 м (0%).

В перспективе все существующие и вероятные перспективные объекты с. Азей будут располагаться в зоне действия максимального (эффективного) радиуса теплоснабжения.

7.11. Покрывание перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью

Строительство других источников тепловой энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок не требуется.

7.12. Максимальная выработка электрической энергии на базе прироста теплового потребления

На территории с. Азей источника тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии нет.

7.13. Определение перспективных режимов загрузки источников по присоединённой тепловой нагрузке

При реализации любого из вариантов развития режимы загрузки котельной не изменятся и будут соответствовать существующим режимам.

В перспективе (при существующих условиях работы систем) температурный график подачи теплоносителя в зависимости от наружной температуры рекомендуется привести в соответствие с нормативом (95/70 °С).

8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

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

Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с избытком в зоны с дефицитом тепловой мощности не требуется. Согласно выполненным расчетам в рассматриваемой системе теплоснабжения нет зон с недостаточной (при наличии регулировки теплосетей) тепловой нагрузкой. При наличии по факту потребителей с недостаточной тепловой нагрузкой необходимо проведение дополнительного обследования участков тепловых сетей до этих потребителей с уточнением: диаметров труб наружных сетей, местных сопротивлений в сетях и внутренних системах отопления зданий.

Перспективная схема теплоснабжения полностью будет соответствовать существующей схеме (*прил. 2.1.*).

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

Схемы и характеристики реконструируемых участков тепловых сетей представлены на перспективной схеме теплоснабжения в *прил. 2.2.* и в *прил. 4.2.*

Протяжённости переключаемых в перспективе участков в 2-х трубном исполнении (по группам диаметров и типам прокладки) представлены в *Табл. 8.1.* и *Табл. 8.2.*

Табл. 8.1

Перспективные участки ТС по группам диаметров труб

Сеть ТС, группа, диаметр труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
Всего	13	752			765
система ТС "Центральная"	13	752			765
сеть ТС "Центральная"	13	752			765
перекладка 2027г	3	494			497
57		109			109
76		63			63
89		64			64
108		201			201
159	3	57			60
перекладка 2028г	10	258			268
32		136			136
40	10	94			104
57		28			28

Табл. 8.2

Перспективные участки ТС по группам годов реконструкции

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
Всего	13	752			765
система ТС "Центральная"	13	752			765
сеть ТС "Центральная"	13	752			765
перекладка	13	752			765
2027	3	494			497
2028	10	258			268

Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под производственную застройку в границах с. Азей не предполагается.

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

Строительства тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источника тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения, не требуется. На расчётный срок Схемы в рассматриваемом

поселении источником централизованного теплоснабжения будет одна рассматриваемая котельная.

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

В рассматриваемой системе теплоснабжения имеются участки тепловых сетей со сверхнормативным сроком эксплуатации (30 лет и более), их протяженности представлены в табл. 8.3. При любом варианте развития, в перспективе предполагается перекладка таких участков тепловых сетей, в первую очередь магистральных участков.

Табл. 8.3

Протяженность ветхих участков тепловых сетей

Сеть ТС, год прокладки, диаметр труб Ду	Протяженность участков, м					Срок эксплуат, лет
	надз	непр	беск	помещ	всего	
Всего	13	752			765	
сеть ТС "Центральная"	13	752			765	
1989	13	752			765	36
25		136			136	
40	10	94			104	
50		136			136	
65		63			63	
80		64			64	
100		201			201	
150	3	57			60	

Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, в рассматриваемой системе в ближайшие годы и на расчётный срок разработки Схемы теплоснабжения будет производиться в рамках ежегодных плановых ремонтов.

Для повышения эффективности функционирования систем теплоснабжения и обеспечения их нормативной надёжности необходимо проведение своевременной замены запорной арматуры, установки регулирующих (ограничивающих) устройств и проведение наладки режимов работы тепловых сетей.

В целях выявления потенциальных угроз для работы системы теплоснабжения, эксплуатирующими организациями должны выполняться комплексы мер, предусмотренные «Правилами обеспечения готовности к отопительному периоду и Порядком проведения оценки обеспечения готовности

к отопительному периоду» от 13 ноября 2024 года № 2234, в том числе проведение испытаний системы теплоснабжения на прочность (по окончании отопительного сезона, перед началом отопительного сезона), весенне-осенних осмотров оборудования системы теплоснабжения, составления и выполнения планов ремонтов оборудования систем теплоснабжения.

8.5. Строительство и реконструкция насосных станций

На расчетный срок Схемы в системах теплоснабжения с. Азей строительство (реконструкция) ЦТП (или ПНС) не планируется.

В котельной гидравлические режимы (в т.ч. с учётом увеличения потребления) на ближайшие годы и перспективу будут обеспечиваться группой сетевых насосов, установленных в рассматриваемой котельной.

9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Согласно Федеральному закону от 30.12.2021 N 438-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О теплоснабжении" с 1 января 2022 года отменяется запрет на использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения. Перевод открытых систем теплоснабжения или отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения должен осуществляться на основе оценки экономической эффективности соответствующих мероприятий по переводу. Порядок определения экономической эффективности перевода открытых систем теплоснабжения или их отдельных участков на закрытые системы горячего водоснабжения будет утверждать правительство.

В системах теплоснабжения с. Азей официально имеется услуга ГВС по открытой схеме у части потребителей. Т.е. имеются внутридомовые системы горячего водоснабжения и потенциально имеется возможность перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.

Для вероятного перевода существующих потребителей на закрытую схему ГВС (индивидуальные тепловые пункты) потребуется не менее 3.5 млн.руб (7 ИТП, 500 тыс.руб на 1 ИТП). Такие затраты составляют более 50 % от общих годовых затрат (в рассматриваемой системе ТС) и при существующих условиях никогда не окупятся. Это указывает на нецелесообразность перевода существующих открытых систем теплоснабжения на закрытые системы горячего водоснабжения в рассматриваемой системе теплоснабжения.

В перспективе, если у подключаемых потребителей планируется ГВС, необходимо предусматривать строительство индивидуальных и (или) центральных тепловых пунктов для ГВС.

Для групп одноэтажных домов целесообразно организовать центральные тепловые пункты.

10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

По информации, представленной в разделе 1.2 и 1.8 Схемы, В рассматриваемой котельной сжигается - уголь Велитовский ($Q_{\text{нр}}=4550$ ккал/кг).

Характеристики топлива и его фактический расход за 2025 г. представлены в разделе 1.8 Схемы.

Перспективные топливные балансы рассматриваемого теплоисточника представлены в *табл. 10.1*. Баланс составлен в соответствии с выше определёнными тепловыми характеристиками перспективных систем теплоснабжения при условии обеспечения их нормативного функционирования, без учёта несанкционированного разбора воды из сетей отопления и возможных сверхнормативных потерь.

В перспективе структура топливопотребления по виду топлива, используемого в котельной с. Азей не изменится.

Табл. 10.1

Перспективные балансы потребления топлива в котельных

Система ТС	Год (период)											Всего
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
котельная "Центральная"												
Убыль выработки, Гкал/год			296	98								393
- потери в сетях			296	98								393
Расч. выработка, Гкал/год	3273	3273	2977	2880	2880	2880	2880	2880	2880	2880	2880	
- собст. нужды	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	
- потери в сетях	645	645	349	252	252	252	252	252	252	252	252	
- потребители	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	2442	
Qн_расч, ккал/кг	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	4550	
Топливо	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	
КПД выработки, %	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	
Расход топлива, т/год	1219	1219	1109	1073	1073	1073	1073	1073	1073	1073	1073	
-/-, тунт/год	792	792	721	697	697	697	697	697	697	697	697	
Прирост расх.топлива, тунт/год			-72	-24								-95

11. 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.

Информация для оценки нормативной надёжности систем теплоснабжения (16 показателей, согласно Приказа Минрегиона России от 26.07.2013 № 310) эксплуатационной организацией в полном объеме не предоставлена.

По предоставленным данным, за прошедший отопительный период по настоящее время значительных отклонений в работе системы не наблюдалось. Оценка надёжности централизованных систем теплоснабжения определяется надёжностью основных объектов систем:

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

В настоящее время источник централизованного теплоснабжения с. Азей находится в удовлетворительном состоянии и способен как в базовом, так и в перспективном режиме (с учетом выполненных мероприятий) снабжать тепловой энергией рассматриваемую систему теплоснабжения поселения. Для повышения эффективности работы теплоисточника необходимо проведение представленных в Схеме мероприятий.

Техническое состояние основных трубопроводов рассматриваемых тепловых сетей, оценивается как «удовлетворительное».

Для повышения эффективности и надёжности теплоснабжения существующих и перспективных тепловых потребителей необходимо поддержание технической работоспособности и эффективности котельной, с увеличением её располагаемой тепловой мощности за счет проведения своевременных текущих и капитальных ремонтов котельной и её реконструкции. Дополнительные мероприятия, рекомендуемые для повышения эффективности и надёжности работы рассматриваемой системы теплоснабжения: проведение наладки режимов работы тепловых сетей, перенастройка вводов к потребителям, замена «ветхого» оборудования (запорно-регулирующая арматура) на вводах подключенных зданий на новое.

По категории отключений потребителей, инциденты на тепловых сетях классифицируются на:

- отказы (инциденты, которые не считаются авариями);
- аварии.

В соответствии с п. 2.10 Методических рекомендаций по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса МДК 4-01.2001:

«2.10. Авариями в тепловых сетях считаются:

2.10.1. Разрушение (повреждение) зданий, сооружений, трубопроводов тепловой сети в период отопительного сезона при отрицательной среднесуточной температуре наружного воздуха, восстановление работоспособности которых продолжается более 36 часов».

Как показал статистический анализ инцидентов на тепловых сетях, за последние годы аварийных ситуаций не возникало. Происходили только отказы.

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети, а также времени, затраченного на согласование раскопок (при подземной прокладке сетей) с собственниками смежных коммуникаций.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения, идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода). Указанные нормативы регламентированы и представлены в *табл. 11.1*.

Табл. 11.1

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800-1000	40
1200-1400	до 54

В целом в системе теплоснабжения с. Азей время восстановления работоспособности тепловых сетей соответствует установленным нормативам.

Данные по фактическому недоотпуску тепловой энергии отсутствуют.

Показатели надежности работы и энергоэффективности системы теплоснабжения с. Азей представлены в *табл. 11.2*.

Табл. 11.2

Показатели надежности работы и энергоэффективности систем теплоснабжения

Система ТС	Год (период)										
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
система ТС "Центральная"											
<i>Показатели надежности и бесперебойности работы</i>											
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Показатели энергетической эффективности</i>											
Удельный расход топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии, кг. у.т./Гкал	242.6	242.6	242.6	242.6	242.6	242.6	242.6	242.6	242.6	242.6	242.6
Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, Гкал/год	645	645	349	252	252	252	252	252	252	252	252
Материальная хар-ка (МХ) тепл. сети, м2	259	259	163	143	143	143	143	143	143	143	143
Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, к материальной характеристике тепловой сети, Гкал/м2	2.49	2.49	2.14	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76

12. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ

Целью разработки настоящего раздела является обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей.

Основные предложения и обоснования по строительству, реконструкции и техническому перевооружению теплоисточников и тепловых сетей представлены в разделах 7 и 8, соответственно.

Необходимые инвестиции для проведения предполагаемых работ по рассматриваемой системе теплоснабжения с. Азей могут быть включены в тариф на тепловую энергию, который устанавливается для организации, осуществляющей обслуживание данных систем.

В результате выполнения предлагаемых мероприятий по тепловым сетям повышается эффективность и надёжность централизованного теплоснабжения с. Азей. Оценка затрат на строительство новых и реконструкцию (перекладку) существующих участков тепловых сетей представлена в *Табл. 12.1.* и *Табл. 12.2.*

Полный реестр мероприятий схемы теплоснабжения представлен ниже в главе 15.

Табл. 12.1

Перспективные участки ТС по группам годов реконструкции

<i>Сеть ТС, год реконструкции</i>	Протяженность, м			Затраты, тыс.руб		
	новые	пере- кладка	Всего	новые	пере- кладка	Всего
Всего		765	765		20028	20028
система ТС "Центральная"		765	765		20028	20028
сеть ТС "Центральная"		765	765		20028	20028
<u>перекладка</u>		<u>765</u>	<u>765</u>	-	<u>20028</u>	<u>20028</u>
2027		497	497		15126	15126
2028		268	268		4902	4902

Табл. 12.2

Перекладка участков ТС в зоне ЧС (по группам диаметров труб)

<i>Сеть ТС, диаметр труб</i>	Протяженность, м			Затраты, тыс.руб		
	новые	перекладка	Всего	новые	перекладка	Всего
Всего		765	765		20028	20028
система ТС "Центральная"		765	765		20028	20028
перекладка 2027г		497	497		15126	15126
57		109	109		2383	2383
76		63	63		1651	1651
89		64	64		1824	1824
108		201	201		6776	6776
159		60	60		2492	2492
перекладка 2028г		268	268		4902	4902
32		136	136		2277	2277
40		104	104		2017	2017
57		28	28		608	608

13. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

В соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения к числу индикаторов развития систем теплоснабжения относятся:

а) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях;

б) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии;

в) удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источника тепловой энергии;

г) отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети;

д) коэффициент использования установленной тепловой мощности;

е) удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке;

к) доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии;

л) средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей;

м) отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) – н/д;

н) отношение установленной тепловой мощности оборудования источника тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источника тепловой энергии;

о) отсутствие зафиксированных фактов нарушения антимонопольного законодательства (выданных предупреждений, предписаний), а также отсутствие применения санкций, предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях.

Индикаторы групп а), б), в), г) представлены выше в *табл. 11.2*.

Индикаторы групп в), г), д), е), к), л), м) представлены ниже в *табл. 13.1*.

По индикаторам групп н) и о) данные не предоставлены.

Табл. 13.1

Индикаторы систем теплоснабжения

Сеть ТС	Уд. Расх топлива, <i>кг.у.т/Гкал</i>	Коэфф. использ. <i>Q_{уст}</i>	Мат. хар-ка (MX), <i>м2</i>	Qпотерь /MX, <i>Гкал/м2</i>	Gпотерь /MX, <i>м3/м2</i>	MX /Qрасч.наг, <i>м2/Гкал/ч</i>	Ср.взвеш. по MX срок экспл, <i>лет</i>
система ТС "Центральная"	242.6	0.21	259	2.5	1.0	300	24
сеть ТС "Центральная"			259	2.5	1.0	300	24

14. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ

В рассматриваемой системе теплоснабжения тариф на тепловую энергию будет расти (см. *рис. 14.1* и раздел 1.11) и при этом будет оставаться достаточно высоким.

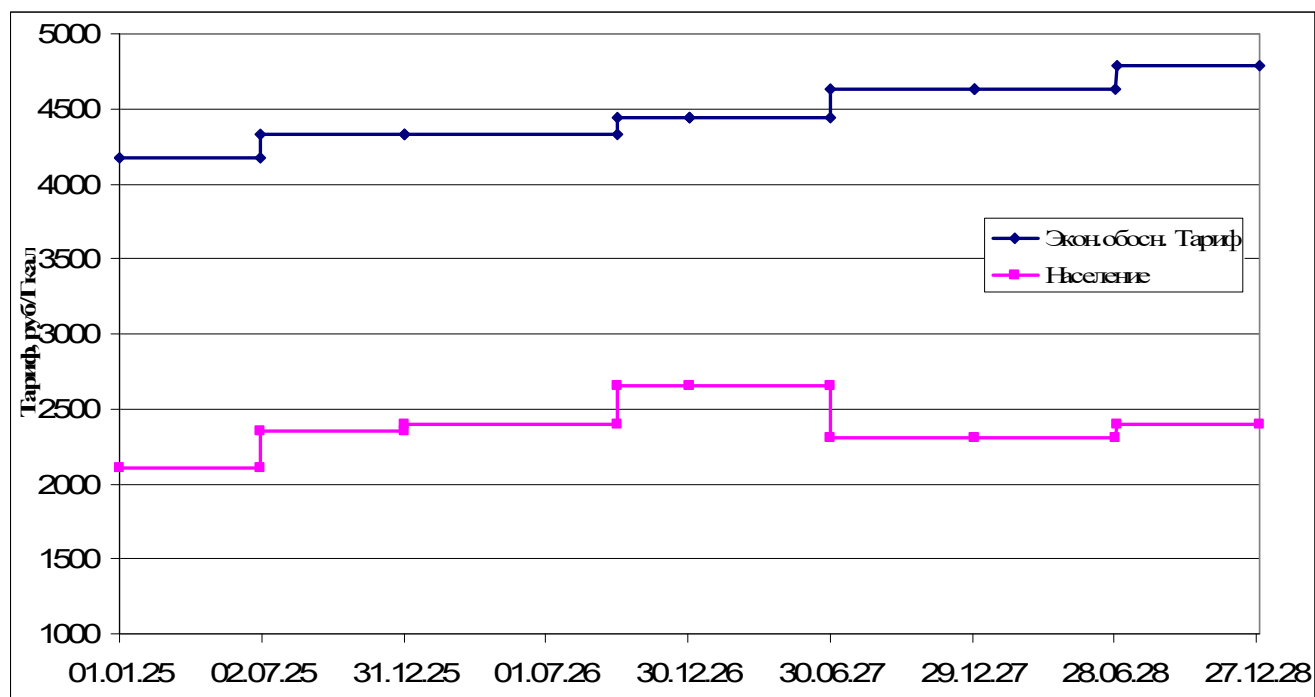


Рис. 14.1 Прогнозные значения утвержденных тарифов на тепловую энергию по системе теплоснабжения с. Азей

15. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

15.1. Единая теплоснабжающая организация

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 соответствующей системе теплоснабжения.

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

На момент актуализации Схемы в с. Азей организации со статусом ЕТО не было. В настоящее время котельные и тепловые сети обслуживает МУСХП "Центральное". Данная организация отвечает необходимым критериям, определяющим статус ЕТО.

15.2. Теплосетевая организация

Тепловые сети с. Азей эксплуатирует МУСХП "Центральное".

Данная организация должна отвечать необходимым критериям, определяющим статус теплосетевой организации.

В соответствии с последней редакцией (от 25 ноября 2021г.) постановления правительства №808 от 8 августа 2012г «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации», отнесение собственников или иных законных владельцев тепловых сетей и (или) водопроводных сетей, используемых для оказания услуг по транспортировке горячей воды в открытых системах

теплоснабжения, к теплосетевым организациям осуществляется при их соответствии одному из критериев, указанных в пункте 56.2 настоящих Правил, либо в совокупности критериям в пункте 56.1 на дату подачи заявления об установлении цен (тарифов).

МУСХП "Центральное" может быть теплосетевой организацией на основании соответствия в совокупности критериям («а», «б», «в» и «г»), указанным в пункте 56.1 постановления правительства №808 от 8 августа 2012г., а также соответствия как минимум одному критерию («в») в пункте 56.2 того же постановления.

1-е соответствие: «...в совокупности следующим критериям (пункта 56.1) на дату подачи заявления об установлении цен (тарифов)»:

а) владение на праве собственности и (или) на ином законном основании на срок более 12 месяцев тепловыми сетями, используемыми для оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в системе теплоснабжения и (или) водопроводными сетями, используемыми для оказания услуг по транспортировке горячей воды в открытых системах теплоснабжения, при этом неразрывная протяженность участков указанных сетей в пределах одной системы теплоснабжения составляет: ...для поселений, городских округов, в границах которых она расположена, с суммарной численностью населения менее 250 тыс. человек не менее 500 метров в 2-трубном исчислении;

б) доля присоединенной тепловой нагрузки собственных теплопотребляющих установок не превышает 20 процентов общей тепловой нагрузки, присоединенной к принадлежащим им на праве собственности и (или) на ином законном основании тепловым сетям;

в) наличие **организованной деятельности** аварийно-диспетчерской службы, в том числе путем заключения договора на оказание услуг с организацией, осуществляющей деятельность по аварийно диспетчерскому обслуживанию, на срок не менее расчетного периода регулирования;

г) наличие официального сайта в информационно телекоммуникационной сети "Интернет".

2-е соответствие: «...при соответствии одному из критериев, указанных в пункте 56.2 настоящих Правил»:

а) юридические лица или индивидуальные предприниматели, являющиеся собственником или иным законным владельцем тепловых сетей, посредством которых в системе теплоснабжения обеспечивается передача более 50 процентов присоединенных тепловых нагрузок для указанной системы теплоснабжения.

16. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Реестр мероприятий схемы теплоснабжения должен включать:

а) перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источника тепловой энергии;

б) перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них;

Сводные значения инвестиций по системе ТС с. Азей представлены в *Табл. 16.1*. Общая потребность в финансировании предлагаемых Схемой мероприятий по развитию и реконструкции системы теплоснабжения с. Азей (в существующих ценах с учётом НДС) составляет **25.2 млн.руб.**

Табл. 16.1

Сводная таблица инвестиций по системам ТС с. Азей

Наименование системы ТС	Инвестиции, тыс.руб		
	объекты ТС	сети ТС	всего
- система ТС "Центральная"	5100	20128	25228
Всего	5100	20128	25228

Реестр мероприятий по системе теплоснабжения с. Азей с оценкой объёмов инвестиций, необходимых для реализации мероприятий приведен в *Табл. 16.2*.

Оценка инвестиций произведена совместно со специалистами теплоснабжающей компании с. Азей.

Возможные источники финансирования представленных мероприятий по системам теплоснабжения: федеральный, областной, районный и местный бюджеты (в рамках утверждённых программ финансирования), собственные средства эксплуатирующего предприятия, заемные средства.

В качестве источника финансирования предполагаемых мероприятий указанных в инвестиционной программе с. Азей приняты заемные средства.

Инвестиции по системе ТС "Центральная"

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
1	Мероприятия по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии		5 100
1.1	Поэтапная замена 2-х котлов (по 1-му котлу в год)	2026, 2029	4 200
1.2	Замена 2-х сетевых насосов	2027	500
1.3	Капитальный ремонт системы газоудаления и шлакозолоудаления котельной	2027	400
2	Мероприятия по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них		20 128
2.1	Перекладка ветхих участков тепловых сетей (765 м, диам[мм]: 32, 40, 57, 76, 89, 108, 159)	2027, 2028	20 028
2.2	Наладка режимов работы теплосетей	2027	100
3	Всего:		25 228

17. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

На момент актуализации Схемы поступивших замечаний и предложений не было. Возможные замечания при утверждении схемы теплоснабжения будут внесены после проведения публичных слушаний в виде перечня учтенных замечаний и предложений, а также реестра изменений, внесенных в разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения.

18. СВОДНЫЙ ТОМ ИЗМЕНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

По сравнению с действующей, утвержденной схемой теплоснабжения в актуализированной версии внесены следующие изменения:

- Актуализированы почти все разделы Схемы теплоснабжения;
- В Схему теплоснабжения добавлены новые разделы: экологическая безопасность теплоснабжения, мероприятия по нивелированию выявленных угроз и сценарии развития аварий в системах теплоснабжения, расчет эффективного радиуса теплоснабжения и др.;
- Уточнен состав и характеристики существующих тепловых потребителей;
- Внесены изменения по существующим участкам тепловых сетей: выполненные перекладки (ремонт), уточнение диаметров трубопроводов, трассировок участков;
- С учетом новых данных по потребителям и участкам теплосетей, выполнены новые гидравлические расчеты по тепловым сетям;
- Внесены изменения по характеристикам котельной (состав оборудования, отпуск тепла, удельные и годовые расходы топлива, выполненные мероприятия по технологическим системам и т.д.);
- Составлена новая актуализированная электронная модель схемы теплоснабжения с. Азей.

19. 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» (с изменениями на 16 марта 2019 года).
3. СП131.13330.2025. Строительная климатология.
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 указания по разработке схем теплоснабжения, утверждённые приказом Минэнерго России № 212 от 05 марта 2019г. (с изменениями на 11 сентября 2024 года).
8. Приказ Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325 Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя. (с изменениями на 10 августа 2012 года).
9. Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённые постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. №808.
10. Приказ Минэнерго России от 14 мая 2025 г. № 511 Правила технической эксплуатации объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок.
11. Внесение изменений в генеральный план Азейского муниципального образования Тулунского района Иркутской области, утвержденный решением думы от 18.12.2013 г. № 23. / Общество с ограниченной ответственностью «Проектно-планировочная мастерская «Мастер-план». – Иркутск: 2020 г.
12. Приказ министерства жилищной политики, энергетики и транспорта Иркутской области от 31.05.2013 № 27-мпр «Об утверждении нормативов потребления коммунальных услуг при отсутствии приборов Учёта в Иркутской области».