

ИП Павлов Петр Петрович

Юр. и почтовый адрес: 664033, Иркутская обл., г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 297 А, оф. 4;
сот: 89027617445; эл. почта: 1970ppr@mail.ru; ИНН 381251942287

УТВЕРЖДЕНА:

Постановлением Администрации городского
округа муниципального образования «город
Саянск»

от 17.06.2026 № 110-37-670-26

Заказчик:

Комитет по архитектуре и
градостроительству администрации
муниципального образования
«город Саянск»
Председатель

 / А.А. Хохрякова/

июня 2026 г.

Исполнитель:

Индивидуальный предприниматель
Павлов Петр Петрович

 / П.П. Павлов /

«17» июня 2026 г.

**Актуализированная Схема теплоснабжения городского
округа муниципального образования
"город Саянск" Иркутской области
(обосновывающие материалы)**

Иркутск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	10
1.1. Функциональная структура теплоснабжения	10
1.2. Источники тепловой энергии	14
1.3. Тепловые сети, сооружения на них	22
1.4. Зоны действия источников тепловой энергии	50
1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии	52
1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки	57
1.7. Балансы теплоносителя	59
1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	60
1.9. Надежность теплоснабжения	63
1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	65
1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	69
1.12. Экологическая безопасность теплоснабжения	70
1.13. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения	74
2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	78
3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	89
4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ	91
5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	93

5.1. ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ	93
5.2. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРИОРИТЕТНОГО СЦЕНАРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ.	93
5.3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО НИВЕЛИРОВАНИЮ ВЫЯВЛЕННЫХ УГРОЗ И СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	94
6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	97
7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	100
8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	107
9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	111
10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.....	115
11. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	116
12. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	121
13. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ	122
14. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	124
15. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ.....	126
16. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	127
17. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	129

18. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	144
19. ИЗМЕНЕНИЯ, ВЫПОЛНЕННЫЕ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	145
20. ЛИТЕРАТУРА	146

Состав Схемы теплоснабжения

№ п/п	Наименование документа	Характеристика
1	Актуализированная Схема теплоснабжения городского округа муниципального образования "город Саянск" Иркутской области (утверждаемая часть)	Книга, состоящая из разделов, разработанных в соответствии с пунктами 4-17 Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (с действующими изменениями на дату составления схемы).
2	Актуализированная Схема теплоснабжения городского округа муниципального образования "город Саянск" Иркутской области (обосновывающие материалы)	Книга, состоящая из разделов, разработанных в соответствии с пунктами 18-49 Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (с действующими изменениями на дату составления схемы).
3	Актуализированная Схема теплоснабжения городского округа муниципального образования "город Саянск" Иркутской области (ПРИЛОЖЕНИЯ)	Книга с картами-схемами, таблицами, предоставленной информацией

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи разработки схемы теплоснабжения

Настоящая книга – Актуализированная Схема теплоснабжения (обосновывающие материалы) – является составной частью актуализированной Схемы теплоснабжения муниципального образования «город Саянск» Иркутской области (далее просто г. Саянск). Полный состав Схемы представлен выше.

Настоящая работа выполнена в рамках проведения актуализации действующей Схемы теплоснабжения г. Саянск, разработанной ранее в 2025 г.

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

Основными задачами при актуализации схемы теплоснабжения г. Саянск являются:

1. Обследование систем теплоснабжения и анализ существующей ситуации в теплоснабжении городского округа.
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 городского округа.

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 г. Саянск.

Данная работа выполнена в соответствии с положениями Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам

теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (вкл. все действующие изменения на дату составления схемы).

Технической базой для выполнения данной работы являются:

- Генеральный план развития городского округа (с изменениями от 2017г.);
- Схема теплоснабжения городского округа, разработанная в 2025 г.;
- Проектная и исполнительная документация по источникам тепла, тепловым сетям (далее - ТС), насосным станциям, тепловым пунктам;
- Эксплуатационная документация (расчётные температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединённым тепловым нагрузкам, их видам и т.п.);
- Материалы проведения периодических испытаний ТС по определению тепловых потерь и гидравлических характеристик;
- Конструктивные данные по видам прокладки и типам применяемых теплоизоляционных конструкций, сроки эксплуатации тепловых сетей;
- Материалы по разработке энергетических характеристик систем транспорта тепловой энергии;
- Данные технологического и коммерческого учёта потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, электроэнергии, измерений (журналов наблюдений, электронных архивов) по приборам контроля режимов отпуска и потребления топлива, тепловой, электрической энергии и воды (расход, давление, температура);
- Документы по хозяйственной и финансовой деятельности (действующие нормы и нормативы, тарифы и их составляющие, лимиты потребления, договоры на поставку топливно-энергетических ресурсов (далее - ТЭР) и на пользование тепловой энергией, водой, данные потребления ТЭР на собственные нужды, по потерям ТЭР и т.д.);
- Статистическая отчётность организации о выработке и отпуске тепловой энергии и использовании ТЭР в натуральном и стоимостном выражении.

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы рабочие материалы, предоставленные эксплуатационной организацией и администрацией городского округа, в том числе материалы Генерального плана развития (первая очередь - 2015 г., расчётный срок - 2030 г.) [11, 12, 13], Схема теплоснабжения (редакция 2025 г.) [15].

Схема актуализирована с использованием электронной модели схемы теплоснабжения (актуализированной по результатам обследования участков и

тепловых камер г. Саянск) на базе ПО PipeNet (бесплатное ПО имеющееся у Заказчика).

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

Общая характеристика городского округа

г. Саянск Иркутской области (далее г. Саянск) расположен в южной части Иркутской области, в 288 км к северо-западу от областного центра – г. Иркутск.

г. Саянск входит в состав городского округа муниципального образования "город Саянск" Иркутской области. г. Саянск является единственным населённым пунктом и административным центром рассматриваемого муниципального образования.

г. Саянск — самый молодой город в Иркутской области, первый жилой дом (№2 м-н №1) заложен 22 апреля 1970 г. Начало его строительства в 1970 году связано с созданием в Восточной Сибири крупного химического комплекса по производству полупродуктов для пластических масс в составе химического завода (теперь АО «Саянскхимпласт»).

По проекту территория города делилась на 4 жилых района по 50 *тыс. чел.* в каждом. Промышленно коммунальная зона была размещена на восточной окраине города на берегу реки Мольты.

По проекту расчётная численность населения нового города была определена в 200 *тыс. чел.* Соответственно, в проекте были заложены планировочные транспортные и инженерные решения с учётом этого населения. Застройка была запроектирована только многоэтажная 5-ти, 9-ти и, возможно, более этажей, усадебная застройка не предусматривалась.

По данным органа статистики Иркутской области, численность постоянного населения городского округа «город Саянск» по состоянию на 01.01.2025 составляет 35725 *чел.*

Внешние транспортные связи с г. Саянск осуществляются в настоящее время только автомобильным транспортом. Ближайшим городом является г. Зима (24 км по автодороге).

На территории г. Саянск централизованное теплоснабжение имеется во всех многоквартирных жилых домах, в некоторых индивидуальных жилых домах, общественных и производственных зданиях. Источником тепла является Ново-Зиминская ТЭЦ (далее также Н-ЗТЭЦ), расположенная в 10 км к юго-западу от жилой и общественной застройки города.

В данной работе подробно рассматриваются вопросы функционирования системы теплоснабжения г. Саянск. В пределах рассматриваемой

централизованной системы теплоснабжения города максимальный перепад геодезических высот составляет 109 м (сеть от ПНС на г. Саянск).

Климат

Климат г. Саянск резко-континентальный. По представленным данным генплана, на территории городского округа вечной мерзлоты нет. Максимальная температура самого холодного месяца - -51°C ; самого тёплого месяца $+35^{\circ}\text{C}$. Продолжительность отопительного сезона - 237 дн. Расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления -38°C .

Климатические характеристики для г. Саянск, принятые в соответствии с рекомендациями [3] и использованные в расчётах данной работы приведены в табл. 1.

Табл. 1

Климатические характеристики г. Саянск

Город (по СНиП)	Продолж. отопит. периода в сутках	Температура наружного воздуха, °C						Расчетная скорость ветра, м/с
		Расчетная для проектирования		Средняя отопит. периода	Средне- годовая	Абсолютные		
		Отопл.	Вентил.			Min	Max	
Зима (с 25.06.2021)	237	-38	-27	-9.4	-0.6	-51	35	2.6

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

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тер, $^{\circ}\text{C}$	-21.6	-18.0	-8.5	1.8	9.6	16.0	18.4	15.5	8.4	0.1	-10.4	-18.7

Площадь жилых территорий в границах населённого пункта составляет 303 га (80 % общей территории застройки).

Плотность населения в границах жилых территорий составляет 118.3 чел/га.

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

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

1.1. Функциональная структура теплоснабжения

Общая принципиальная схема теплоснабжения от Н-ЗТЭЦ не изменилась и представлена на *рис. 1.1*.

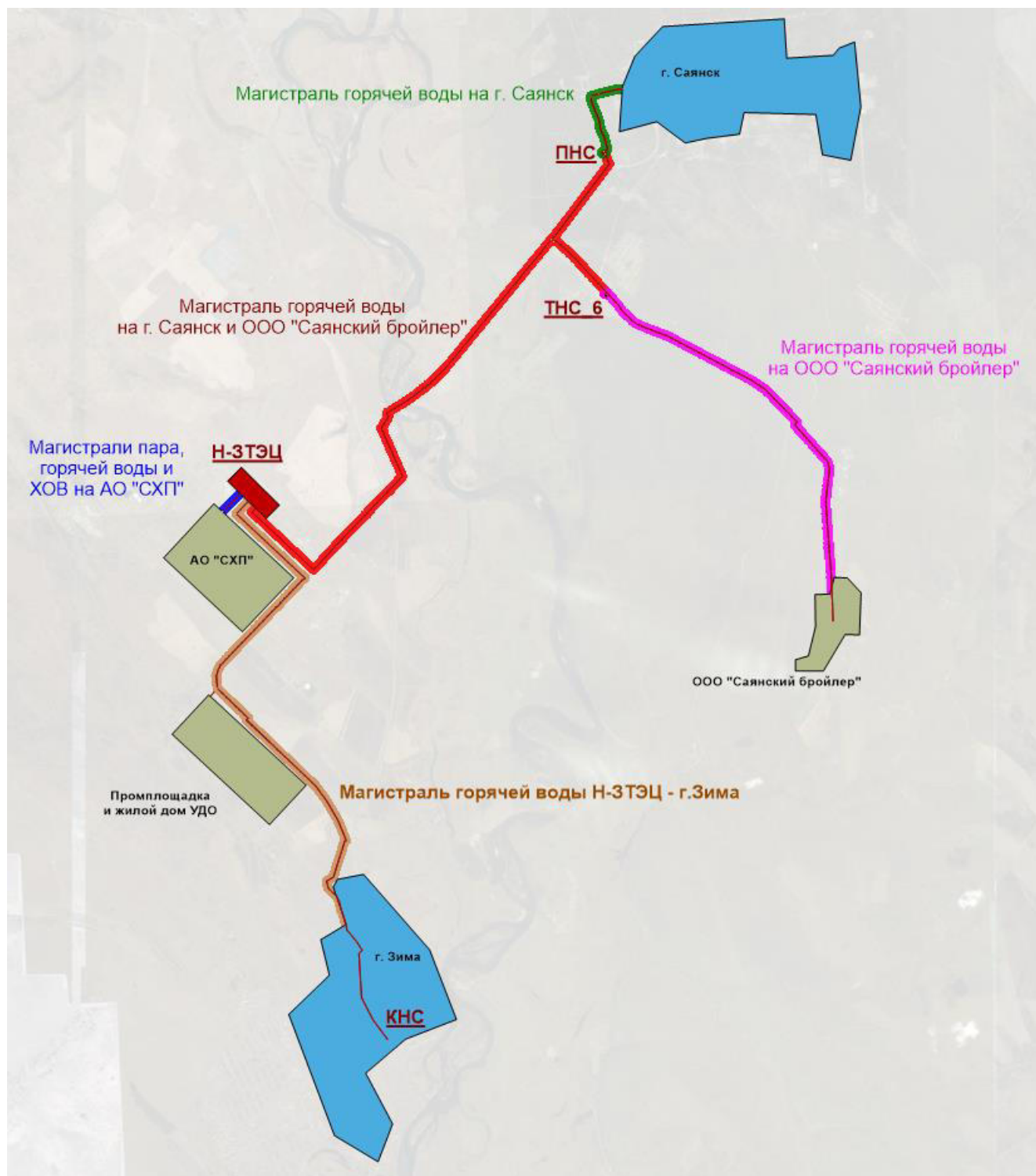
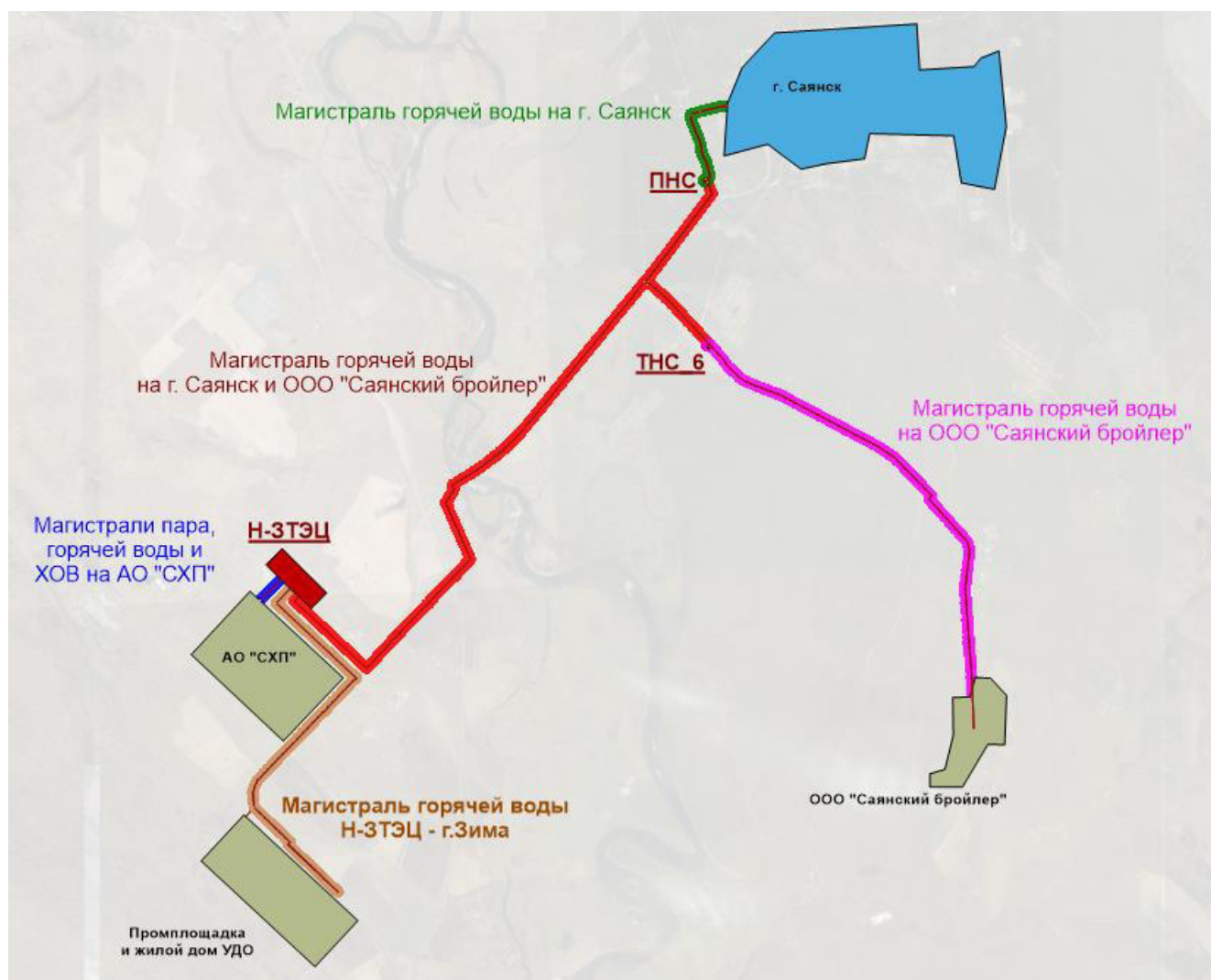


Рис. 1-1 Принципиальная схема теплоснабжения от Н-ЗТЭЦ

Ново-Зиминская ТЭЦ осуществляет теплоснабжение по 3-м основным направлениям: на производственное предприятие Саянскхимпласт (СХП), на г. Зима, на г. Саянск. Теплоисточник расположен в 10 км к юго-западу от жилой и общественной застройки города.

Максимальные радиусы централизованного теплоснабжения составляют: относительно Н-ЗТЭЦ – 14 750 м, относительно подкачивающей насосной станции на г. Саянск – 5 180 м. Относительно последней редакции Схемы [15] максимальные радиусы теплоснабжения не изменились.

В данной работе рассматривается схема централизованного теплоснабжения МО «город Саянск». Общая принципиальная схема представлена на Рис. 1-2.



**Рис. 1-2 Принципиальная схема централизованного теплоснабжения
МО «город Саянск»**

В рассматриваемом муниципальном образовании функционирует одна система централизованного теплоснабжения на базе основного теплоисточника - Ново-Зиминской ТЭЦ, и 2-х подкачивающих насосных станций: ПНС (на г.

Саянск) и ТНС-6 (на ООО «Саянский бройлер»). Система теплоснабжения работает круглый год с летним ГВС.

Систему теплоснабжения в направлении на г. Саянск условно можно разделить на 3 гидравлически зависимых системы теплоснабжения (со своими температурными графиками):

- «**Магистраль**» - тепловая магистраль от Ново-Зиминской ТЭЦ до 2-х подкачивающих насосных станций (ПНС на г.Саянск и ТНС-6 на ООО «Саянский бройлер»);

- «**ПНС**» - система теплоснабжения от ПНС на г. Саянск (см. ниже *рис. 1.3*);

- «**ТНС-6**» - система теплоснабжения от ТНС-6 на ООО «Саянский бройлер». Далее по тексту и в таблицах будут в основном использоваться эти обозначения подсистем теплоснабжения.

Зоной действия рассматриваемой централизованной системы теплоснабжения является территория жилой и общественно-деловой застройки города и территория промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

Состав объектов рассматриваемой системы теплоснабжения в границах г.Саянск представлен в *Табл. 1.1.1*. Подробные характеристики объектов представлены ниже в отчёте и в *прил. 5.1* и *5.2*.

Табл. 1.1.1

Состав объектов системы теплоснабжения

Система	Характеристики объектов		
	Тип	Кол-во	Примечание
Система Ново-Зиминской ТЭЦ в границах МО «город Саянск»			
Сеть Магистраль от Н-ЗТЭЦ			
	Н-ЗТЭЦ	1	
	ПНС на г. Саянск	1	
	ПНС на ООО «Саянский бройлер»	1	
	жилые здания	нет	
	нежилые здания	н/д	Производственные нагрузки АО «Саянскхимпласт»
Сеть от ПНС на г. Саянск			
	ПНС	1	
	жилые здания	193	вкл. жилое здание УДО
	нежилые здания	162	
Сеть от ТНС-6 на Саянский бройлер			
	ПНС	1	
	жилые здания	нет	
	Нежилые здания	н/д	Производственные нагрузки ООО «Саянский бройлер»



**Рис. 1-3 Общая схема централизованного теплоснабжения
от ПНС на г. Саянск**

Тепловая энергия потребителям г. Саянск подается в горячей воде и в виде пара. Потребителями являются: многоквартирные жилые дома, некоторые индивидуальные жилые дома, общественные и производственные здания.

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

Теплоисточник находится в собственности ООО «Байкальская Энергетическая компания». Единой теплоснабжающей организацией является ООО «Байкальская Энергетическая компания». Теплосетевой организацией является Муниципальное унитарное предприятие «Саянское теплоэнергетическое предприятие» (далее также - МУП «СТЭП»).

1.2. Источники тепловой энергии

Основным и единственным централизованным теплоисточником для г. Саянск является Ново-Зиминская ТЭЦ, которая расположена в 10 км к юго-западу от жилой и общественной застройки города. В качестве топлива используется уголь («Азейский», «Мугунский», «Ирбейский») и мазут.

1.2.1. Структура основного оборудования источников тепловой энергии.

Перечень и характеристики основного оборудования теплоисточника вошли в *прил. 3.1 – прил.3.7*. Ниже будет представлено более подробное их описание. Информация получена от специалистов производственно-технического отдела Ново-Зиминской ТЭЦ.

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлоагрегатов Н-ЗТЭЦ представлены в *Табл. 1.2.1* и *прил. 3.1*.

Табл. 1.2.1

Характеристики котлоагрегатов Н-ЗТЭЦ ООО «Байкальская Энергетическая компания»

Котел	Ст. №	Тип (марка) котла	Параметры острого пара		Производительность, т/ч / Гкал/ч	Год ввода/ Год кап. ремонта	Завод-изготовитель
			Р, кгс/см ²	Тпроект (Тфакт), °С			
Котёл паровой	К-1	БКЗ-420-140-6	140	560 (555)	420 т/ч / 250.1 Гкал/ч	1980 /2021	Барнаулский котельный завод (БКЗ)
Котёл паровой	К-2	БКЗ-420-140-6	140	560 (555)	420 т/ч / 250.1 Гкал/ч	1981 /2020	Барнаулский котельный завод (БКЗ)
Котёл паровой	К-3	БКЗ-420-140-6	140	560 (555)	420 т/ч / 250.1 Гкал/ч	1983 /2022	Барнаулский котельный завод (БКЗ)
Котёл паровой	К-4	БКЗ-420-140-7	140	560 (555)	420 т/ч / 250.1 Гкал/ч	1990 /2023	Барнаулский котельный завод (БКЗ)

Всего в Н-ЗТЭЦ установлено 4 механизированных угольных котла: БКЗ-420-140-6 - 3 *шт.*, БКЗ-420-140-7 – 1 *шт.* Все котлы паровые. Установлены в 1980, 1981, 1983 и 1990 гг. Кап.ремонт выполнен, соответственно, в 2021, 2020, 2022 и 2023 гг. На момент обследования котлы находились в удовлетворительном техническом состоянии.

Турбоагрегаты

Перечень и характеристики турбоагрегатов Н-ЗТЭЦ представлены в Табл. 1.2.2 и прил. 3.2.

Табл. 1.2.2

Характеристики турбинного оборудования Н-ЗТЭЦ ООО «Байкальская Энергетическая компания»

Турбина	Ст. №	Тип (марка) турбины	Завод-изготов.	Дата ввода / Год Кап.рем	Электр. мощность, МВт	Производст. отбор, т/ч	Мощность теплоф. отборов, Гкал/ч
Паровая турбина	ПТ-1	ПТ-80/100-130/13	ЛМЗ	03.1981 /2021	80	185	68
Паровая турбина	ПТ-2	ПТ-100/114-130/13	ЛМЗ	03.1982 /2023	100	60	130
Паровая турбина	ПТ-3	ПТ-80/100-130/13	ЛМЗ	07.1983 /2024	80	185	68

Примечание: ЛМЗ - ОАО "Ленинградский металлический завод"

Всего в Н-ЗТЭЦ установлено 3 турбоагрегата: ПТ-80/100-130/13 - 2 шт., ПТ-100/114-130/13 – 1 шт. Данные турбины установлены в 1981, 1982 и 1983 гг. Кап.ремонт турбин выполнены, соответственно, в 2021, 2023 и 2024 гг. На момент обследования турбины находились в удовлетворительном техническом состоянии.

Вспомогательное оборудование

Перечень и характеристики вспомогательного оборудования Н-ЗТЭЦ представлены в Табл. 1.2.3 и прил. 3.

Табл. 1.2.3

Вспомогательное оборудование

Теплоисточник	Насосы, Группа [шт.]	Вентилят. Марка [шт.]	Дымососы, Марка [шт.]	Емкости, м3 [шт.]	Дым. трубы, Ду мм, Н м [шт.]
Система Н-ЗТЭЦ					
Н-ЗТЭЦ	Питательные [5], подпитка теплосетей [7], сетевые [7], подпорные сетевые [7]	Вентиляторы горяч. дутья ВГДН-17 [4], Дутьевые вентиляторы ДН-26ГМ [6]	Дымососы ДН-24х2-0.62 [6]	Баки-аккумуляторы 3000.0 [2]	ДТ-1 6000, 150 [1], ДТ-2 (незаверш. строит-во) 6000, 250 [1]

Насосы:

- питательные (5шт.): ПЭ-500-180-3;
- подпитка теплосетей (7шт.): 1Д-500-63 - 3шт., Д-500-65 - 4 шт.;

- сетевые (7шт.): КРНА-300/660/40А-19 (№1, 5), СЭ-1250-140 (№2), СЭ-2500-180-10 (№3, 4, 6, 7);
- подпорные сетевые (7шт.): 300Д-90 (№1,3,5), СЭ-2500-60-11 (№2, 4), КРНА-400/500/40А-01 (№6, 7)

1.2.2. Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

На момент актуализации Схемы тепловая мощность Н-ЗТЭЦ (*прил. 6.2.1*) составляла:

- Установленная - 777 Гкал/ч, в т.ч. 620 Гкал/ч - установленная тепловая мощность турбоагрегатов, 157 Гкал/ч - тепловая мощность РОУ;
- Располагаемая - 661 Гкал/ч, в т.ч. 504 Гкал/ч - располагаемая тепловая мощность турбоагрегатов, 157 Гкал/ч - тепловая мощность РОУ.

Тепловая мощность потребителей г. Саянск может ограничиваться только располагаемой тепловой мощностью в горячей воде Н-ЗТЭЦ.

1.2.3. Величины потребления тепловой энергии (мощности) на собственные и хозяйственные нужды и значение тепловой мощности нетто.

На момент актуализации Схемы максимальная тепловая мощность на собственные нужды Н-ЗТЭЦ составляла 40 Гкал/ч, на хозяйственные нужды (горячая вода), соответственно – 8.7 Гкал/ч.

В состав собственных нужд Н-ЗТЭЦ входит потребление пара и горячей воды: на уплотнение турбин ст. № 1-3; на деаэрацию, для подготовки питательной воды в цикле станции; на собственные нужды котельного цеха (распыл мазута, мазутохозяйство, паротушение СПП котлов), на пиковые бойлера, для подогрева сетевой воды в зимний период; на РОУ.

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

Год ввода в эксплуатацию Н-ЗТЭЦ - 1980 г. Годы вводов в эксплуатацию котлоагрегатов и турбин Н-ЗТЭЦ, годы последнего освидетельствования и годы продления ресурса представлены в *табл. 2.3*.

Табл 2.3.

Характеристика сроков ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса

Наименование оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Год последнего освидетельствования	Год продления ресурса
Котлоагрегаты			
К/А-1	1980	02.07.2020	246600/31.10.2029
К/А-2	1981	15.10.2020	250000/25.01.2024
К/А-3	1983	30.10.2019	250000/30.08.2030
К/А-4	1990	30.09.2019	191800/11.12.2028
Турбины			
ТГ-1	1981	н/д	2027
ТГ-2	1982	н/д	2027
ТГ-3	1983	н/д	2024

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

На Н-ЗТЭЦ установлено оборудование на 140 кгс/см^2 . Отпуск тепла осуществляется паром (30 , 15 и 9 кгс/см^2) для производственных нужд, горячей водой для нужд отопления и ГВС и химочищенной водой (ХОВ) для производственных нужд.

Для резервирования обеспечения потребителей пара на случай аварийных отключений турбин предусмотрены РОУ $140/30$, $140/15$ и $140/9$. Основным потребителем производственного пара является АО «Саянскхимпласт». Возврат конденсата от потребителей пара не производится.

Способ регулирования отпуска тепловой энергии от Н-ЗТЭЦ в горячей воде качественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя $140/70 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Принципиальные тепловые схемы действующих систем отпуска тепловой энергии Н-ЗТЭЦ и ТНС г. Саянск представлены в *прил. 6.2.4* и *6.1.3*.

Отпуск тепловой мощности в тепловые сети производится через пароводяные теплообменники (ПСГ-1300-8-1 – 6 шт, ПСВ-500-14-23 – 7 шт.). На

всех подключенных тепловых потребителей (производственные зоны, г. Саянск, г. Зима) работает одна группа сетевых насосов ($G=1250 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=140 \text{ м}$ - 3 насоса; $G=2500 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=180 \text{ м}$ - 4 насоса).

Подпитывающие насосы для теплосетей: 3 насоса 1Д-500-63 ($G=500 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=63 \text{ м}$); 4 насоса Д-500-65 ($G=500 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=65 \text{ м}$).

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

Способ регулирования отпуска тепловой энергии от Н-ЗТЭЦ в горячей воде качественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя 140/70 °С. Утвержденные температурные графики отпуска тепловой энергии в горячей воде от Н-ЗТЭЦ представлены в *прил. 6.2.2.* Утвержденный температурный график для магистрали на г. Саянск - 140/70 °С.

Согласно представленным документам (*прил. 6.2.2.*) температура подаваемой горячей воды в летнее время установлена 70 °С $\pm$ 3%.

Обоснованием повышенного графика отпуска тепловой энергии от Н-ЗТЭЦ является: значительная удаленность потребителей от Н-ЗТЭЦ (около 14 км от Н-ЗТЭЦ до ПНС на г. Саянск) и то, что основная часть зданий г. Саянск подключена по зависимой элеваторной схеме отопления.

1.2.7. Среднегодовая загрузка оборудования

На Н-ЗТЭЦ выработка тепловой и электрической энергии ведется круглогодично, в летний период выработка тепла ведется только на производственные нужды предприятий и потребление горячего водоснабжения жилыми и социально-бытовыми потребителями.

Подробной информации по среднегодовой загрузке оборудования не предоставлено.

1.2.8. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

Учет отпущенного с Н-ЗТЭЦ тепла ведется по показаниям приборов учета, установленных на границах балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности:

- Стойка №57 (Паропроводы и трубопровод химочищенной воды на АО «Саянскхимпласт»);
- Стойка №39 (Тепловая магистраль на г. Саянск);
- Точка входа в корректирующую насосную станцию (КНС) ООО «Теплосервис» на территории г. Зима.

Учет тепловой энергии в г. Саянск ведется на основании общедомовых приборов учета. Список установленных приборов учета представлен в *прил. 6.1.1*.

1.2.9 Статистики отказов и восстановлений основного оборудования источников тепловой энергии

По предоставленной информации отказов и восстановлений основного оборудования (паровых котлов и турбин) Н-ЗТЭЦ не было.

1.2.10. Характеристики водоподготовки и подпиточных устройств

В Н-ЗТЭЦ имеется система химводоподготовки питательной воды для паровых котлов и подпиточной воды для подпитки тепловых сетей.

Краткое описание схемы обработки воды (ПИ "По эксплуатации подпитки т/сети ЦХ Н-ЗТЭЦ", п.6.1): «В схему т/с ХЦ ХПВ подается из ГК насосами сырой воды (марки Д 500/65 - 3шт.). Проходя через встроенный пучок ТГ №2, 3 и ПСВ №4, 5, 6, ХПВ нагревается до температуры 30-40°C и поступает на узел распределения сырой воды ХВО. С узла распределения по двум коллекторам ХПВ поступает на фильтры теплосети №1-6 (Кол. -1 на фильтры №1-4, Кол. -2 на фильтры №5-6), где происходит удаление механических примесей и снижение общей щелочности до норм ПТЭ методом подкисления исходной воды серной кислотой. После фильтров обработанная вода поступает в декарбонизаторы теплосети №1, 2. Затем декарбонизованная вода сливается в ВДВ т/с №1, 2, из баков насосами НДВ т/с №1, 2, 3 подается в ДСВ-800 №1,2 ГК, где происходит удаление кислорода и остаточной углекислоты. Из ДСВ-800 деаэрированная вода поступает в успокоительные баки №1, 2 (V=25м³) и затем насосами подпитки теплосети НПТС №1, 2, 3, 4 подается на всас ПСН или в баки- аккумуляторы (БА, V=3000м³, 2шт.).»

Основная стадия обработки воды: термическая обработка (нагрев выше

100°C) и деаэрация (для удаления из подпиточной воды тепловых сетей коррозионно-агрессивных газов: кислород, углекислый газ).

Общая жесткость исходной воды 2 мг/экв*л. По предоставленной информации производительность системы ХВО для подпитки тепловых сетей составляет 830 м³/ч, что больше соответствующего расчетного значения 634 м³/ч на 196 м³/ч.

В Н-ЗТЭЦ мембранная ультрафильтрация внедрена в технологическую схему обработки воды в 2010-2011 гг.

Исходная вода из реки Ока через станцию осветления подается на всасывающий коллектор насосов сырой воды (марки Д 500/65 - 3шт.), расположенных в КТЦ. Насосами сырой воды через встроенный пушок т/а ст.№1 и подогреватели сырой воды №1, 2, 3 по двум коллекторам (D=250mm) подается на узел речной воды, далее на самопромывные фильтры и установку ультрафильтрации (предочистка ХВО).

Осветленная вода поступает в баки коагулированной воды (БКВ -1,2,3) и насосом НВУ-1 (или НВУ-2) подается на ОУ.

Между коллекторами осветленной воды имеются перемычки с арматурой ПП-1, ПП-2.

Обессоленная вода на нужды АО "СХП" не подаётся потребителю из БЗОВ. Подготовленная обессоленная вода для нужд АО "СХП" направляется в баки обессоленной воды ПВХ № 1, 2 (БОВ ПВХ № 1,2) и далее насосами потребителю.

Подпитка тепловых сетей по всем направлениям осуществляется на Н-ЗТЭЦ.

В случае аварийного режима работы системы теплоснабжения г. Саянск предусмотрена аварийная подпитка тепловой сети (на г. Саянск) подпиточными насосами из баков-аккумуляторов, установленных в ПНС на г. Саянск.

Техническая вода поступает на Н-ЗТЭЦ по двум трубопроводам Ду500 от АО «Саянскхимпласт». Источник воды - река Ока.

Хозяйственно-питьевая вода поступает на Н-ЗТЭЦ по двум трубопроводам Ду 500 мм от городского водопровода, обслуживаемого МУП «Водоканал-Сервис». Источник воды - река Ока, водозабор «Шехолай» (проектная производительность около 40 тыс. м³/сут.).

Вся вода, используемая для нужд Н-ЗТЭЦ, является покупной, собственных источников водоснабжения у Н-ЗТЭЦ нет.

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

На момент выполнения данной работы предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации Н-ЗТЭЦ 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

От Ново-Зиминской ТЭЦ можно выделить 3 основных направления тепловых магистралей: на АО «Саянскхимпласт» и две магистрали горячей воды: на г. Зима и на г. Саянск (см. *Табл. 1.3.1.*). В данной работе тепловые магистрали на АО «Саянскхимпласт» и тепловая магистраль на г. Зима рассматриваться не будут. Ввиду не предоставления (конфиденциальности) информации по трубопроводам на АО «Саянскхимпласт», они указаны на схеме только до границ предприятия. Тепловая магистраль от Н-ЗТЭЦ на г. Зима не входит в границы муниципального образования «город Саянск».

Табл. 1.3.1

Тепловые магистрали от Ново-Зиминской ТЭЦ

№ п/п	Направление	Тепловые магистрали
1	На АО "Саянскхимпласт"	1. Паропроводы (без возврата конденсата):
		- 9 атм
		- 15 атм
		- 30 атм
		2. Химочищенная вода (ХОВ)
		3. Горячая вода (расч. температурный график 140/70 °С)
2	На г. Зима	Горячая вода (расч. температурный график 140/70 °С)
3	На г. Саянск	Горячая вода (расч. температурный график 140/70 °С)

Ниже будет рассмотрена только схема тепловых сетей от Н-ЗТЭЦ по направлению на г. Саянск (вкл. ответвление на ООО «Саянский бройлер»). Список рассматриваемых тепловых сетей (подсетей) представлен в *табл. 1.3.2*

Тепловые сети выполнены в двухтрубном исполнении. Тип прокладки – надземная (в основном магистральные сети) и подземная в непроходных каналах (внутриквартальные сети). Изоляция – минеральная вата и пенополиуретановые скорлупы. Тип компенсирующих устройств – П-образные и сальниковые компенсаторы и углы поворотов.

**Перечень теплосетей системы теплоснабжения в направлении
от Н-ЗТЭЦ на г. Саянск**

Характеристики	Название сети			
	"Магистраль" (сеть от Ново-Зиминской ТЭЦ до ПНС, ТНС-6)	"ПНС" (сеть от ПНС на г. Саянск)	"ТНС-6" (сеть от ТНС-6 до ООО "Саянский бройлер")	АО "Саянскхимпласт" (сеть от Ново-Зиминской ТЭЦ до АО "Саянскхимпласт")
Тип теплоносителя	вода	Вода	вода	пар (без возврата конденсата)
Протяжённость участков, м	19 753	66 419	10 080	6 858
Температурный график, гр. С	140/70	140/70 Факт 135/74	140/70 Факт 129/78	-
Потребители	ООО "Саянскгазобетон", Станция освещения, мкд п. Промбаза, г. Саянск, ООО «Саянский бройлер»	жилая и общественно-деловая застройка г. Саянск	объекты ООО "Саянский бройлер"	объекты АО "Саянскхимпласт"

Примечание: утвержденные температурные графики представлены в прил. 6.2.2

В структуре сети «Сеть от ПНС на г. Саянск» имеются зависимые и независимые локальные тепловые сети:

- Зависимые локальные сети, от локальных подкачивающих тепловых насосных станций: ЦТП-Це/9 и ЦТП-Мир/38;
- Независимые локальные сети, от локальных тепловых пунктов с теплообменниками: ЦТП-мкр-9.

Суммарная протяженность всех локальных тепловых сетей в пределах г. Саянск составляет около 1100 м (около 1.5% от общей протяженности сети от ПНС г. Саянск). Далее в отчете эти сети будут учтены в общей протяженности сети «Сеть от ПНС на г. Саянск». По сравнению с предыдущей схемой теплоснабжения г. Саянск, произошло уменьшение общей протяженности «Сети от ПНС на г. Саянск» на 2770м (4%). Это обосновано уточнением структуры тепловых сетей в пределах всех микрорайонов г. Саянска: исключением из схемы отключенных участков тепловых сетей и не транзитных участков теплосетей внутри зданий, уточнением фактических трассировок участков на масштабной карте города.

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

Обновленные схемы тепловых сетей рассматриваемых систем теплоснабжения представлены в *прил. 2.1. (Существующее состояние)* и *прил. 2.2. (Перспектива)*. Электронная модель тепловых сетей актуализирована 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 г. Саянск представлены в *Табл. 1.3.3*. Суммарная протяжённость участков тепловых сетей в рассматриваемой системе теплоснабжения г. Саянск составляет 99039 м.

Табл. 1.3.3

Общие характеристики сетей ТС г. Саянск

Сеть ТС	Протяженность участков, м					Макс. перепад, м	Макс. радиус, м
	надз	непр	беск	помещ	всего		
Всего	33428	54517	295	8012	96252		
сеть ТС "от ПНС на г. Саянск"	4777	53335	295	8012	66419	111	8861
сеть ТС "ТЭЦ-ПНС" («Магистраль»)	18658	1095			19753	70	14185
сеть ТС "от ТНС-6"	9993	87			10080	95	10080

Основная часть участков тепловых сетей – 54 517 м (57 %) – проложена в непроходных каналах, 33428 м (35 %) участков проложены надземным способом, 295 м (<0.3 %) – бесканальным способом, 8012 м (8 %) – в помещениях. Изоляция – минеральная вата и ППУ скорлупы. Тип компенсирующих устройств – сальниковые компенсаторы, П-образные компенсаторы и углы поворотов.

По предоставленной информации в общей рассматриваемой системе теплоснабжения в обслуживании у МУП «СТЭП» имеется:

- 85284 м (86.1%) участков тепловых сетей (в 2-х трубном исполнении);
- 366 сальниковых компенсатора.

Максимальный перепад высот в пределах объектов сетей (с учётом высот зданий) составляет:

- в сети «Магистраль» - 70 м;

- в сети «ПНС» - 111 м;
- в сети «ТНС-6» - 95 м.

Протяжённость участков тепловых сетей по годам прокладок представлена ниже в Табл. 1.3.4. Анализ данной таблицы показывает, что трубы на участках протяжённостью 74682 м (77.6 % общей протяжённости участков) выработали свой нормативный эксплуатационный ресурс (30лет) и нуждаются в перекладке.

Табл. 1.3.4

Протяжённость участков ТС по годам прокладки

Сеть ТС, год прокладки	Протяжённость участков, м					Срок эксплуат, лет
	надз	непр	беск	помещ	всего	
Всего	33428	54517	295	8012	96252	
сеть ТС "от ПНС на г. Саянск"	4777	53335	295	8012	66419	
1974				3	3	51
1975				10	10	50
1976		2504			2504	49
1977				15	15	48
1978	1487	4426		193	6106	47
1979		100		12	111	46
1980		1009		358	1368	45
1981		830		474	1305	44
1982		1521		188	1709	43
1983		3424		103	3528	42
1984		1546		146	1692	41
1985	40	328		137	504	40
1986		1963		84	2048	39
1987		540		304	845	38
1988		10063		2108	12171	37
1989	1793	2725	59	389	4966	36
1990		794		207	1001	35
1991		956		72	1028	34
1992		1773			1773	33
1993		306		58	363	32
1994		1227		145	1372	31
1995		943		84	1026	30
1996		184		92	277	29
1997		587			587	28
1998	656	353		455	1464	27
1999	15	881	43	320	1259	26
2000		1125		46	1171	25
2001	423	476		287	1185	24
2002		731		101	832	23
2003		217		15	232	22
2004		623		118	742	21
2005		823		268	1091	20

Протяженность участков ТС по годам прокладки

Сеть ТС, год прокладки	Протяженность участков, м					Срок эксплуат, лет
	надз	непр	беск	помещ	всего	
2006		826		27	853	19
2007		553		8	561	18
2008		1219	130	490	1840	17
2009		508		43	551	16
2010		538		185	724	15
2011		354	63	83	500	14
2012	3	580		11	593	13
2013		972		173	1145	12
2014		417			417	11
2015		929		171	1100	10
2016		158		3	161	9
2017		200		25	225	8
2018		596			596	7
2019	57	97			153	6
2020		48			48	5
2021		1257			1257	4
2022		632			632	3
2023		253			253	2
2024	223	189			412	1
2025	81	30			111	
сеть ТС "ТЭЦ-ПНС"	18658	1095			19753	
1978	10381	70			10451	47
1980		969			969	45
1985	5878				5878	40
1987	1482	57			1538	38
1988	318				318	37
2005	599				599	20
сеть ТС "от ТНС-6"	9993	87			10080	
1978	34	87			121	47
1988	8342				8342	37
1989	1617				1617	36

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

Табл. 1.3.5

Протяженность участков ТС по группам диаметров труб					
Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
Всего	33428	54517	295	8012	96252
сеть ТС "от ПНС на г. Саянск"	4777	53335	295	8012	66419
25	118	537		30	684
32		534			534
40		577	59	52	688
50	222	3682	43	822	4769
65	40	3432		867	4339
80	24	5662	193	2578	8458
100	151	5909		1722	7783
125	829	4583		1227	6638
150	168	6997		541	7707
200	1890	4635		48	6573
250		3572		93	3665
300		3148			3148
350		213			213
400		5380			5380
500		2270			2270
700		453			453
800	1336	1753		31	3120
сеть ТС "ТЭЦ-ПНС"	18658	1095			19753
10	2138	40			2178
80		969			969
100	4				4
150	595				595
400	21				21
700	3889	86			3975
800	12012				12012
сеть ТС "от ТНС-6"	9993	87			10080
500	3465	63			3527
700	6528	24			6552

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

Секционирующая арматура на тепловых сетях установлена в достаточном количестве (по данным МУП СТЭП более 2500 шт.). Типы установленной секционирующей арматуры: задвижки (с ручным и электрическим приводом), затворы. Запорная арматура имеется на вводе у каждого потребителя, на основных разветвлениях и определяется диаметрами подводящих и отводящих трубопроводов.

Специальная регулирующая арматура (балансировочные клапаны) имеются только в ПНС и у небольшой части потребителей. В качестве регулирующих элементов у потребителей используются в основном сужающие устройства (сопла, подобранные по условиям наладки) и шайбы (небольшая часть потребителей, подключенных по прямой схеме).

По предоставленной информации в общей рассматриваемой системе теплоснабжения на балансе МУП «СТЭП» имеется: запорная арматура (Ду25-Ду800) - 2683 шт, обратные и регулирующие клапаны -38 шт.

1.3.5. Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов

Месторасположение тепловых камер и павильонов представлено на картах-схемах (см. *прил. 2*). Обозначения: тепловых камер – названия с префиксом «К» и «ТК», павильонов - названия с префиксом «Пав_».

В рассматриваемой системе теплоснабжения установлено:

- 11 павильонов, выполненных из кирпича, с учетом павильона узла коммерческого учета.
- 530 тепловых камер (на балансе МУП «СТЭП»), материал тепловых камер – сборный железобетон.

По результатам выполненного обследования (обхода) участков тепловых сетей и тепловых камер г. Саянска по факту выявлено 542 тепловых камеры. Две тепловые камеры из группы «на балансе МУП «СТЭП» по факту не найдены (К10/1* и К55/17). Местоположение тепловых камер уточнено в актуализированной электронной модели системы теплоснабжения г. Саянск.

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

Магистраль от Н-ЗТЭЦ

Способ регулирования отпуска тепловой энергии от Н-ЗТЭЦ в горячей воде качественно-количественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя 140/70 °С. Утвержденный температурный график отпуска тепловой энергии в горячей воде от Н-ЗТЭЦ представлены в *прил. 6.2.2.*

В летнее время в тепловых магистралях осуществляется циркуляционная схема подачи горячей воды, при которой температура подаваемой воды поддерживается на уровне 70 °С ± 3%.

Сеть от ПНС на г. Саянск

Способ регулирования отпуска тепловой энергии от ПНС в горячей воде качественно-количественный, утвержденный график регулирования температур теплоносителя 135/74 °С.

В летнее время в рассматриваемой сети (от ПНС на г. Саянск) осуществляется циркуляционная схема подачи горячей воды. У потребителей с полотенцесушителями циркуляция ГВС происходит через них, у потребителей без полотенцесушителей в границах зданий ГВС осуществляется по тупиковой схеме. Температура подаваемой воды поддерживается на уровне 70°С.

Сеть от ТНС-6 на ООО «Саянский бройлер»

Способ регулирования отпуска тепловой энергии от ПНС в горячей воде качественный, утвержденный график регулирования температур теплоносителя 129/78 °С.

Обоснованием повышенных графиков отпуска тепловой энергии от перечисленных теплоисточников является: значительная удаленность потребителей и то, что основная часть зданий г. Саянск подключена по элеваторной схеме отопления.

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

По факту температуры прямой и обратной сетевой воды почти соответствуют значениям утвержденных графиков регулирования отпуска тепловой энергии. В весенний и осенний периоды отмечается завышенная (превышение на 3-4°C относительно утвержденного графика) температура обратной сетевой воды.

В летнее время в тепловых сетях поддерживается температура воды на горячее водоснабжение соответствующая утвержденным температурным графикам $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\%$.

1.3.8. Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

В системе теплоснабжения в направлении на г. Саянск имеются две основные подкачивающие насосные станции: ПНС на г. Саянск и ТНС-6 на ООО «Саянский бройлер». Кроме основных ПНС имеются 2 локальные ПНС на отдельные группы зданий (концевые потребители): ЦТП-Це/9 и ЦТП-Мир/38. На схеме в *прил. 2.1* все ПНС показаны. Тепловые схемы подкачивающих насосных станций представлены в *прил. 6.1.3*. Используемые подкачивающие насосы в насосных станциях:

- ПНС на г. Саянск: NKG 200-150-315/291 (1022.3 m^3/h , 87.6 м) – 1 шт., Etanorm RS 300-500 (1125 m^3/h , 90 м) – 2 шт., Etanorm RS 300-500 (1415 m^3/h , 80 м) – 1 шт, СЭ-800/100 (800 m^3/h , 100 м) – 1 шт.;
- ПНС на ООО «Саянский бройлер»: Д500/63 (500 m^3/h , 63 м) – 1 шт., Etanorm G (500 m^3/h , 65 м) – 1 шт, СЭ 800-55 (800 m^3/h , 55 м) – 2 шт., СЭ 800-100 (800 m^3/h , 100 м) – 2 шт., СЭ 1250-70 (1250 m^3/h , 70 м) – 3 шт.
- ПНС ЦТП-Це/9: UPS 32-120F (14 m^3/h , 12 м) – 2 шт., UPS 50-120F (29 m^3/h , 12 м) – 2 шт.
- ПНС ЦТП-Мир/38: URS 25-60 (4.5 m^3/h , 6 м) – 2 шт., URS 40-120F (20 m^3/h , 12 м) – 2 шт.

В ПНС на город Саянск имеется группа подпиточных насосов (ЦН400/210 (450 m^3/h , 138 м) – 2 шт., SCP 200/660DV-315/4-T4-R1-ROHS/E1 (600 m^3/h , 130 м) – 1 шт), которые предназначены для подачи горячей воды на г. Саянск и работы в

летний период. Фактически в зимний период подпиточные насосы не задействованы, необходимое давление в обратном трубопроводе поддерживается регулятором (вручную дисковым затвором) на обратном трубопроводе. В ТНС-6 подпиточные насосы не предусмотрены.

В ПНС на город Саянск в существующем состоянии в зимний период периодически задействуется линия рециркуляции сетевой воды, представляющая собой смесительную линию из обратного трубопровода на всас подкачивающих насосов. За счет рециркуляции производится увеличение расхода сетевой воды и располагаемого напора на тепловой сети, идущей от ПНС на г. Саянск. Замеры температур в узле смешения показали, что доля рециркуляции сетевой воды, или % подмеса от общего расхода на г. Саянск составляет: 18% в зимний период и 4 % в летний период.

Сводные расчетные параметры работы рассматриваемых подсетей отопления в направлении от Н-ЗТЭЦ на г. Саянск представлены в *Табл. 1.3.6.*

Табл. 1.3.6

Сводные гидравлические характеристики тепловых сетей

Характеристики	Напор, м			Расход воды, м ³ /ч	
	Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
сеть ТС "ПНС"					
- Расчет	141.5	116.4	25.1	2177.8	225.0
- Факт	145.0	105.0	40.0	2300.0	132.0
сеть ТС "Магистраль"					
- Расчет	91.5	5.0	86.5	2577.3	45.0
- Факт	120.0	20.0	100.0	2700.0	272.5
сеть ТС "ТНС6"					
- Расчет	106.9	99.0	7.9	428.6	37.7
- Факт	115.0	77.0	38.0	444.0	40.0

По данным *табл. 1.3.6.* расчетные расходы сетевой воды (при принятых нагрузках и температурных графиках) не на много меньше соответствующих фактических расходов. Фактические тепловые нагрузки потребителей меньше принятых в расчетах. Это подтверждается данными общедомовых теплосчетчиков, пересчет показаний которых подтверждает завышение расчетных нагрузок, относительно факта в 1.5 и более раза по нагрузке отопления и в 5 и более раз по нагрузке ГВС. Далее при расчете нагрузок будут учитываться имеющиеся показания теплосчетчиков (максимальные за три последних отопительных периода – 2023, 2024, 2025г.).

Фактический пьезометрический график тепловой сети от Н-ЗТЭЦ до г. Саянск представлен на *рис. 1.3.1.*

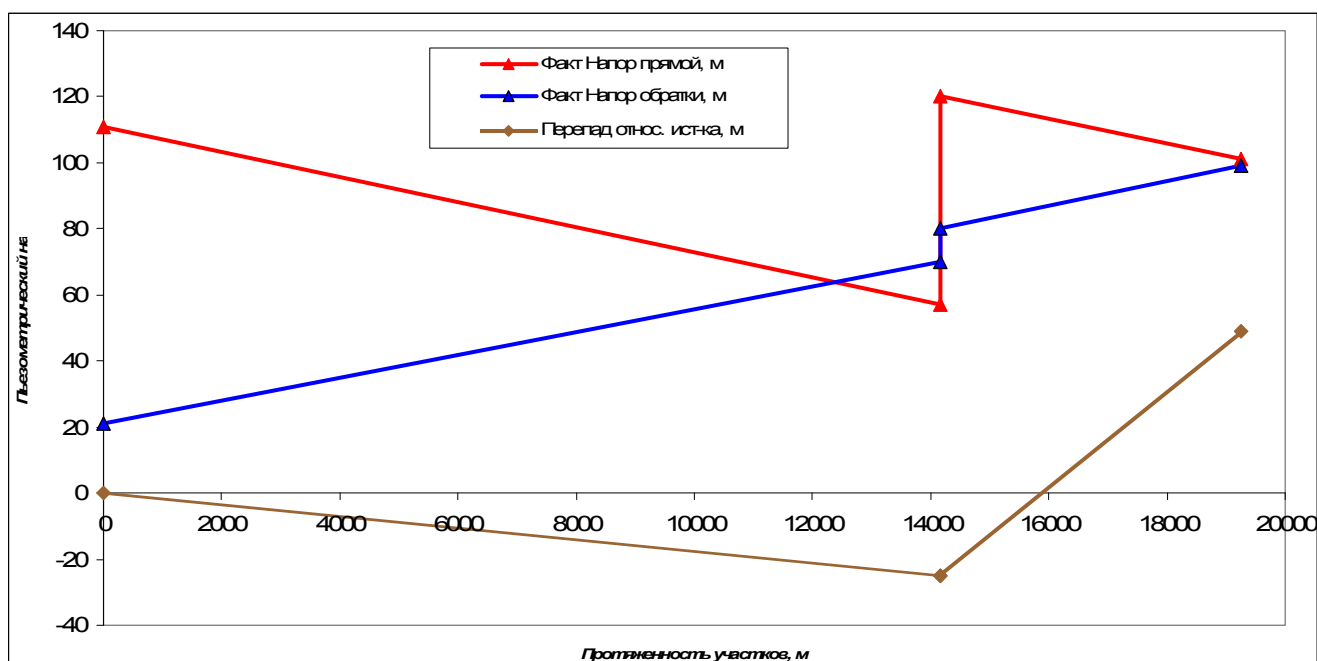


Рис. 1.3.1. Фактический пьезометр в тепловой сети от Н-ЗТЭЦ на г. Саянск
(построен на основании показаний приборов и отметкам высот)

Представленные графики показывают следующее:

- При располагаемом напоре 90 м на Н-ЗТЭЦ, в районе павильона №5 располагаемый напор ($P_{пр}-P_{об}$) близок к нулю и далее имеет отрицательное значение. Т.е. давление в обратном трубопроводе выше чем, давление в прямом трубопроводе. Эта ситуация отмечается во всех точках сети от пав. №5 до г. Саянск и до ТНС-6.
- Для поддержания стабильного гидравлического режима на г. Саянск в ПНС используется регулятор давления (подпора) на обратном трубопроводе. По факту регулятор снижает напор около 10м. В случае если на Н-ЗТЭЦ давление в обратном трубопроводе поднять на 10м, то регулятор давления на обратном трубопроводе в ПНС может не понадобиться. При этом на г. Саянск появиться дополнительный располагаемый напор около 10 м, что значительно может улучшить гидравлический режим у потребителей г. Саянск (особенно конечных).
- Тепловая сеть имеет запас по пропускной способности, что указывает на возможность подключения дополнительной тепловой нагрузки. Оценка изменения гидравлического режима работы сети при подключении перспективных нагрузок будет представлена ниже.

Расчётные («наихудшие») пьезометры в тепловых сетях при принятых расходах сетевой воды представлены на *рис. 1.3.2 – 1.3.3.*:

- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловой сети, в рассматриваемых ветках тепловой сети у всех

потребителей можно обеспечить расчётные (завышенные) расходы сетевой воды и тепла. Для этого необходимо поддержание расчетного располагаемого расхода на каждом из вводов и проведение наладки режимов работы тепловых сетей;

- В теплосети имеются участки с заниженной пропускной способностью (> 30 мм/м). Перекладка этих участков позволит уменьшить располагаемые напоры на вводных участках теплосети и улучшить гидравлический режим работы сети в целом.

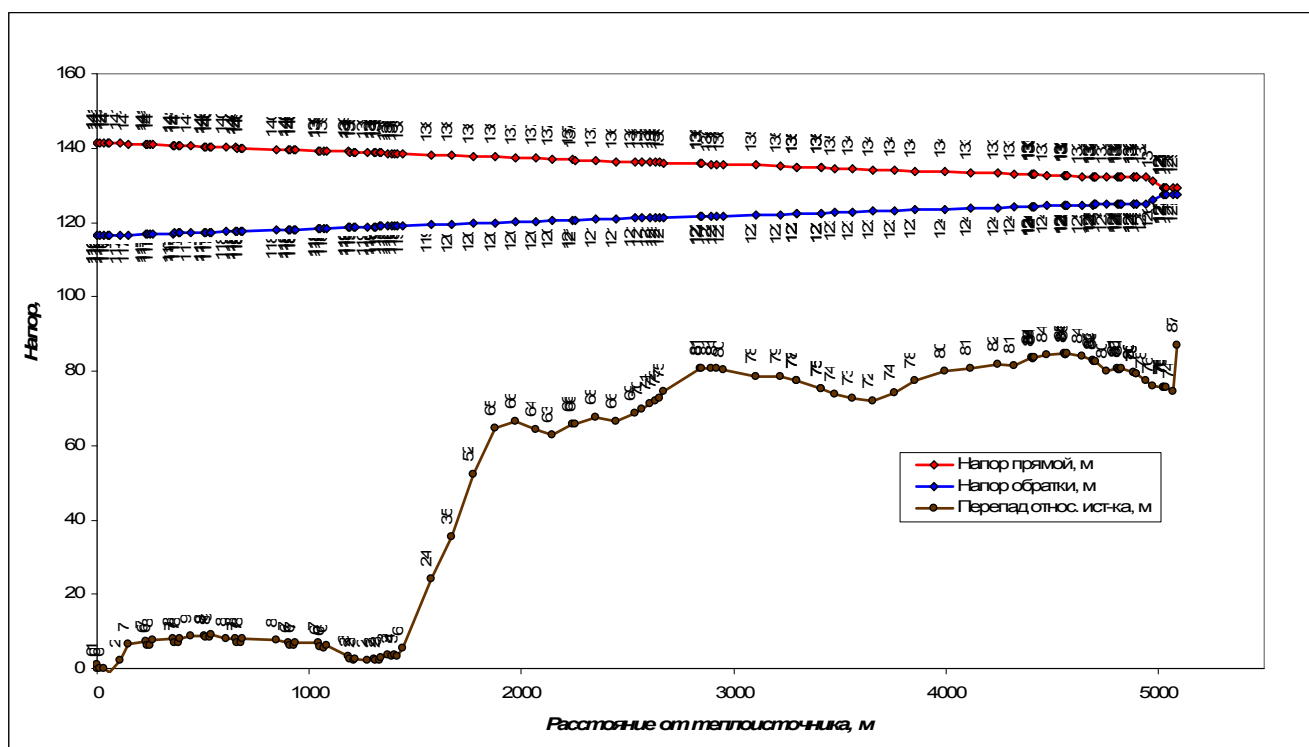


Рис. 1.3.2. «Наихудший» расчетный пьезометр в тепловой сети от ПНС на г. Саянск (график изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети [ПНС - Восток-Центр])

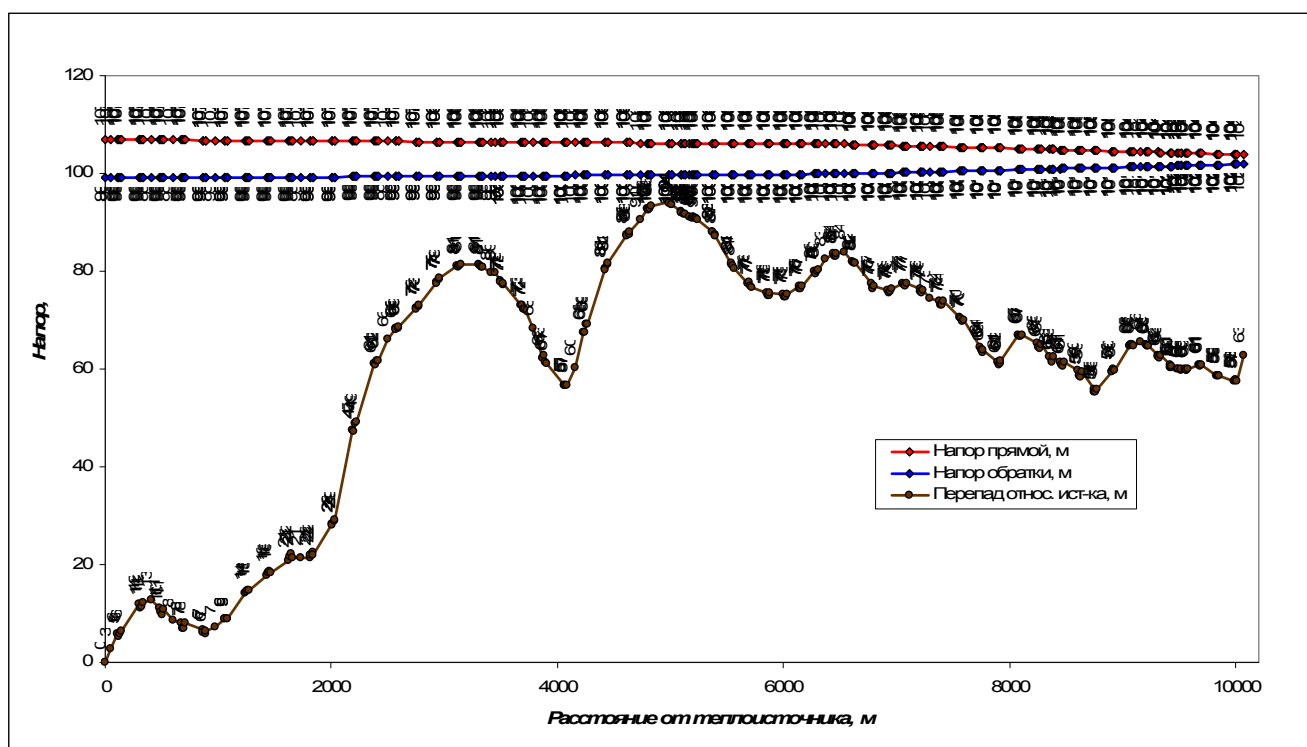


Рис. 1.3.3. «Наихудший» расчетный пьезометр в тепловой сети от ТНС-6 (график изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети [ТНС_6 - ООО "Саянский бройлер"]

Учитывая, полученные результаты и то, что по факту требуется меньший расход сетевой воды, можно сказать, что в существующем состоянии нет ограничений по наладке эффективных режимов работы рассматриваемых тепловых сетей.

На основе составленной рабочей схемы тепловой сети выполнены поверочные гидравлические расчеты, с целью определения фактического потокораспределения в тепловой сети с учетом ее фактической структуры и сопротивлений элементов (участки, местные сопротивления, потребители). Расчеты выполнены при следующих условиях:

- Давление на Н-ЗТЭЦ: $R_{пр} - 11.1$ атм, $R_{об} - 2.1$ атм, располагаемый напор – 100 м (по данным Н-ЗТЭЦ);
- Напор подкачиваемого насоса на ПНС – 63 м (по данным МУП «СТЭП»);
- Напор подкачиваемого насоса на ТНС-6 – 38 м (по данным МУП «СТЭП»);
- Сопротивления участков определялись по характеристикам трубопроводов с учетом имеющихся на них местных сопротивлений;

- Сопротивления потребителей определялись из условия, что нормативный располагаемый напор потребителя (в зависимости от типа внутренних систем) устанавливается при расчетном расходе воды;

Основной целью выполненных поверочных расчетов являлось адекватное моделирование фактических режимов работы существующих сетей.

Полученные результаты поверочных расчетов показывают следующее:

- При располагаемом напоре 90 м на Н-ЗТЭЦ, в районе павильона №5 располагаемый напор (Рпр-Роб) близок к нулю и далее имеет отрицательное значение. Т.е. давление в обратном трубопроводе выше чем, давление в прямом трубопроводе. Эта ситуация отмечается во всех точках сети до ПНС на г. Саянск и до ТНС-6.
- Общий расход сетевой воды в начале сети (на Н-ЗТЭЦ) составляет около 2700 т/ч (соответствует факту). Расход через ПНС на г. Саянск – 2100 т/ч (меньше факта на 200 т/ч), расход через ТНС-6 на ООО «Саянский бройлер» - 450 т/ч (соответствует факту).
- Установившийся расход сетевой воды от ПНС меньше требуемого по факту. Увеличение расхода возможно за счет организации линии рециркуляции (подмеса) обратной сетевой воды или перехода на независимую схему (ЦТП) с собственными сетевыми насосами на г. Саянск. Для поддержания стабильного режима, необходима организация подпитки теплосети непосредственно в ПНС или установки регулятора давления (подпора) на обратном трубопроводе.
- В системе имеются тепловые потребители, расчетное давление во внутренних системах которых значительно превышает допустимые значения (например, здания профилакториев «Улан» и «Кедр»). В существующем состоянии для достижения допустимых значений давлений у этих потребителей установлены регуляторы давления «после себя» на прямых трубопроводах и насосы подачи обратной воды (на общей линии обратки) в здании ПНС. Более целесообразной схемой подключения таких тепловых потребителей может быть независимая схема подключения через водоводяные пластинчатые теплообменники.
- Для более подробного исследования рассматриваемых сетей и разработки наиболее эффективных режимов их работы необходимо учесть в составленной (актуализированной) модели дополнительные данные по установленным элементам в ПНС на г. Саянск и в ее сети (более точные схемы врезок отдельных обратных трубопроводов, установленные регуляторы с их «установками», дополнительные подкачивающие насосы и их режим работы, дополнительные местные сопротивления и др.). В рамки данного отчета это не входило, но собранная информация и

актуализированная электронная модель может явиться хорошей базовой основой для продолжения работ по наладке эффективных и наблюдаемых режимов работы рассматриваемых тепловых сетей.

- Предполагается, что последующую актуализацию и развитие данной электронной модели, в части наполнения ее уточненной информацией по фактическим сопротивлениям элементов сети, может взять на себя теплосетевая организация МУП «СТЭП».

В целом можно сказать, что существующая тепловая сеть (на г. Саянск) имеет запас по пропускной способности, что указывает на возможность подключения дополнительной тепловой нагрузки. Оценка изменения гидравлического режима работы сети при подключении перспективных нагрузок будет представлена ниже.

В тепловой сети «сеть ТС отопл "Саянскхимпласт"» имеется социально значимый объект "Саянский психоневрологический интернат" (группа из 6-ти зданий). До этого потребителя проложена тепловая магистраль общей протяженностью около 5 км и диаметром Ду150 мм. Предварительный гидравлический расчет этой тепловой сети (при имеющихся данных) показывает, что для нормального теплоснабжения этого потребителя необходим располагаемый напор в начале тепловой сети не менее 130 м или дополнительный подкачивающий насос на прямом или обратном трубопроводе. Эти данные показывают на необходимость уточнения исходных данных по указанной тепловой сети (фактические параметры в начале сети, диаметры труб, наличие дополнительных подкачивающих насосов, анализ работы сети в этом направлении в самое холодное время года).

1.3.9. Статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет

Статистика отказов (повреждений) на участках тепловых сетей за последние 5 лет представлена в *Табл. 1.3.7.* (по данным МУП СТЭП).

Табл. 1.3.7

Статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет

Характеристика	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Кол-во повреждений, всего:	23	70	12	5	21	17
в т.ч. - основной арматуры:	20	67	10	4	6	5
- трубопроводов (кол-во/пмв2-х тр.):	3/163	3/148	2/455,2	1/20	15/70,5	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

МУП «СТЭП» проводит текущие ремонты тепловых сетей. По предоставленной информации в последние 5 лет были проведены ремонты участков тепловых сетей (около 2.5 км) и замена запорно-регулирующей арматуры. Замена трубопроводов осуществляется на новые в ППУ изоляции. Статистика ремонтов на участках тепловых сетей за последние 5 лет представлена в Табл. 1.3.8.

Табл. 1.3.8

Статистика ремонтов участков тепловых сетей за последние 5 лет

Мероприятие	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Замена запорно-регулирующей арматуры, шт.	20	67	108	91	59	5
Ремонт участков тепловых сетей, км	0,163	0,148	0,455	0,627	0,6774	0.3804
Замена насосов на ТНС	0	0	0	0	0	0

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

В МУП «СТЭП», в соответствии с правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, проводятся испытания тепловых сетей на прочность и плотность, на максимальную температуру теплоносителя, на определение тепловых и гидравлических потерь. Также проводится визуальный осмотр на предмет утечек и нарушения состояния изоляции участков, технического состояния и работоспособности состояния сальниковых компенсаторов и запорной арматуры.

Особенностью существующих тепловых сетей является наличие на них сальниковых компенсаторов, обслуживание и ремонт которых необходимо проводить каждый межотопительный сезон. Ранее в период таких ремонтов в работе оставался только один из 2-х трубопроводов – или прямой, или обратный. Т.е. система в этот период работала по тупиковой схеме, с вытекающими отсюда последствиями: значительные относительные потери тепла от охлаждения трубопроводов и вынужденными сливами горячей воды, значительное охлаждение горячей воды в трубопроводах, нерасчетные режимы работы сети. В настоящее время «тупикового» режима нет! Имеется только останов в работе системы на 2 недели, без ГВС. В остальное время система работает по циркуляционной схеме.

По информации, предоставленной от специалистов теплосетевой организации, диагностика состояния тепловых сетей производится в основном в начале и по окончании отопительного периода. План мероприятий по подготовке тепловых сетей к отопительному сезону (2026-2027 гг.) представлен.

Ежегодные мероприятия, проводимые в ходе подготовки к отопительному сезону, представлены в *Табл. 1.3.9*. План мероприятий по подготовке объектов МУП "СТЭП" к отопительному периоду 2026-2027гг указаны в *Табл. 1.3.9а*.

Табл. 1.3.9

**Ежегодные мероприятия по подготовке объектов МУП "СТЭП"
к отопительному сезону**

№ п/п	Наименование работ, объектов	Тип работ	Срок выполнения работ
I. Участки магистральных и городских тепловых сетей			
1	Постоянный инструментальный геодезический контроль высокой точности за деформациями основания бака-аккумулятора	текущее обследование	постоянно
2	Ремонт тепловой изоляции и кровного слоя из оцинкованной стали теплотрассы	капитальный ремонт	май-сентябрь
3	Ремонт насосов и насосного оборудования	капитальный ремонт	май-сентябрь
4	Промывка систем отопления	текущее обследование	август
5	Набивка сальниковых компенсаторов и дренажной арматуры	текущее обследование	май-сентябрь
6	Покраска оборудования	капитальный ремонт	май-сентябрь
7	Врезка секционирующих затворов	капитальный ремонт	май-сентябрь
8	Замена задвижек	капитальный ремонт	май-сентябрь
9	Ремонт тепловых камер	капитальный ремонт	май-сентябрь
II. Служба КИПиА, служба энергетика			
1	Установка приборов учёта и контроля	капитальный ремонт	май-сентябрь
2	Обследование и поверка приборов учёта и контроля	текущее обследование	май-сентябрь

Табл. 1.3.9а

План мероприятий по подготовке объектов МУП "СТЭП" к отопительному периоду 2026-2027гг

№ п/п	Наименование работ, объектов	Объемы		Плановые затраты, тыс.р. (с НДС)	Статья затрат	Срок выполнения работ	Примечание
		Ед. изм.	Кол-во				
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Участок эксплуатации магистральных тепловых сетей							
1	Ремонт насосов и насосного оборудования на ПНС , ТНС-6 согласно ППР.	насос	14	31.65	тек.ремонт	постоянно	
2	Промывка систем отопления	шт	3		тек.ремонт	август	
3	ПНС, ТНС-6, ТНС-7, т/трасса Ду800, 700, 500 Набивка сальниковых компенсаторов и ревизия арматуры	шт	198	66.54	тек.ремонт	июль-август	
	ИТОГО п.1:			98.19			
2. Замена запорной арматуры							
1	Замена запорной арматуры Т-7 на ПНС:				кап ремонт	май-август	
	Ду600 Ру25 затвор поворотный дисковый с тройным эксцентриситетом, направление среды-двустороннее, с электроприводом.	шт	1	850.00			
2	Замена запорной арматуры Т-2,Т-3 на ПНС:						
	Ду500 Ру25 затвор поворотный дисковый с тройным эксцентриситетом, направление среды-двустороннее, с электроприводом	шт	2	1240.00			-
3	Замена запорной арматуры в Павильоне 2, расположенного на магистральной теплосети на ООО "Саянский бройлер":						

План мероприятий по подготовке объектов МУП "СТЭП" к отопительному периоду 2026-2027гг

№ п/п	Наименование работ, объектов	Объемы		Плановые затраты, тыс.р. (с НДС)	Статья затрат	Срок выполнения работ	Примечание
		Ед. изм.	Кол-во				
	Ду600 Ру25 затвор поворотный дисковый с тройным эксцентриситетом, направление среды-двустороннее, с редуктором.	шт	2	1490.00			
	Ду200 Ру25 кран шаровой стандпртнопроходной приварной	шт	2	50.75			
	Ду80 Ру25 Кран шаровой стальной стандартнопроходной приварной	шт	2	11.00			
	Ду25 Ру40 Кран шаровой стальной стандартнопроходной приварной	шт	1	1.56			
4	Замена запорной арматуры в тепловых камерах города Саянска:						
	Ду15 Ру40 Кран шаровой стальной стандартнопроходной приварной	шт	10	13.26			
	Ду20 Ру40 Кран шаровой стальной неполнопроходной приварной	шт	7	9.51			
	Ду32 Ру40 Кран шаровой стальной неполнопроходной приварной	шт	5	7.21			
	Ду50 Ру40 Кран шаровой стальной полнопроходной приварной	шт	4	11.18			
	Ду50 Ру40 Кран шаровой стальной неполнопроходной приварной	шт	1	2.04			
	Ду80 Ру25 Кран шаровой стальной полнопроходной приварной	шт	13	58.27			
	Ду100 Ру25 Кран шаровой стальной неполнопроходной приварной	шт	1	4.71			

План мероприятий по подготовке объектов МУП "СТЭП" к отопительному периоду 2026-2027гг

№ п/п	Наименование работ, объектов	Объемы		Плановые затраты, тыс.р. (с НДС)	Статья затрат	Срок выполнения работ	Примечание
		Ед. изм.	Кол-во				
	Ду100 Ру25 Кран шаровой стальной полнопроходной приварной	шт	3	29.87			
	Ду150 Ру25 Кран шаровой стальной полнопроходной приварной	шт	10	240.71			
	Ду200 Ру25 Кран шаровой стальной полнопроходной приварной	шт	2	83.86			
	Ду300 Ру25 затвор поворотный дисковый с тройным эксцентриситетом, направление среды-двустороннее, с редуктором	шт	1	157.02			
	ИТОГО п.2:	шт	67	4020.05			
3. Участок эксплуатации городских тепловых сетей.							
1	Набивка сальниковых компенсаторов и арматуры	шт	168	56.46	кап.ремонт	июль-август	
2	Капитальный ремонт магистральной теплосети по проспекту Ленинградский на участке K61- K62			14822.14			
	ø426*6	п.м	115				
3	Капитальный ремонт магистральной теплосети по Нуриахметовой на участке K30/9-K30/25 (1 участок)			14574.61			
	ø219*5	п.м	102				
4	Капитальный ремонт тепловой сети микрорайона Олимпийский на участке K65 - K65/2			7871.93			
	ø219*5	п.м	150.7				

План мероприятий по подготовке объектов МУП "СТЭП" к отопительному периоду 2026-2027гг

№ п/п	Наименование работ, объектов	Объемы		Плановые затраты, тыс.р. (с НДС)	Статья затрат	Срок выполнения работ	Примечание
		Ед. изм.	Кол-во				
5	Устранение дефектов устройства скользящих опор по улице Советской на участке:			644.94			
	K14-K15 Ду800						
	K21-K22 Ду700						
	K24-K25 Ду500						
	K28-K29 Ду500						
	K36-K37 Ду500						
	ИТОГО п.3:	п.м	367.7	37970.08			
4. Испытания тепловых сетей, выполнение экспертиз промышленной безопасности (ЭПБ) и технического освидетельствования (ТО) специализированной организацией (СО).							
1	Гидравлические испытания на плотность и прочность тепловых сетей, после окончания отопительного сезона			-		май	
2	Гидравлические испытания на плотность и прочность тепловых сетей, после окончания ремонтных работ			-		июль	
3	Испытания тепловых сетей на максимальную температуру			-		май	
4	Техническое диагностирование бака аккумулятора V=2000м3 на ПНС	бак	1			август	
5	Выполнение ЭПБ участков трубопроводов тепловых сетей (согласно графика)	уч-к	43	1651.36		май	
6	Выполнение ЭПБ зданий и сооружений (согласно графика)	шт	15	576.06		июнь	

План мероприятий по подготовке объектов МУП "СТЭП" к отопительному периоду 2026-2027гг

№ п/п	Наименование работ, объектов	Объемы		Плановые затраты, тыс.р. (с НДС)	Статья затрат	Срок выполнения работ	Примечание
		Ед. изм.	Кол-во				
7	Выполнение ТО участков трубопроводов тепловых сетей СО (согласно графика)	уч-к	62	2381.03		май	
	ИТОГО п.4:			4608.45			
5. Служба КИПиА.							
	Госповерка:			130.00	тек.ремонт	май-сентябрь	
1	Elkora C-30	шт	1				
2	Технические. манометры	шт	105				
3	Манометры (образцовые)	шт	3				
4	Манометр электроконтактный ЭКМ-1У	шт	25				
5	Преобразователь давления 0-5мА	шт	7				
6	Преобразователь давления 4-20мА	шт	3				
7	Преобразователь температуры Pt-100 (комплект)	комп	1				
8	Мультиметр цифровой АМ-1083	шт	1				
9	Мультиметр цифровой RGK DM-40	шт	1				
10	Поверка ВКТ-9	шт	1				
11	Измеритель ТРМ-202	шт	1				
	Модернизация оборудования			25			
10	Обновление программного комплекса "Взлет СП"	шт	1				
	ИТОГО п.5:			155.00			
6. Служба энергетика.							
1	ТО трансформаторов	шт	8	84.08	тек.ремонт	май-сентябрь	
2	ТО РУ-10 кВ	шт	5				
3	ТО РУ-0,4 кВ	шт	5				

План мероприятий по подготовке объектов МУП "СТЭП" к отопительному периоду 2026-2027гг

№ п/п	Наименование работ, объектов	Объемы		Плановые затраты, тыс.р. (с НДС)	Статья затрат	Срок выполнения работ	Примечание
		Ед. изм.	Кол-во				
4	ТО электрозадвижек	шт	18				
5	ТО эл. двигателей	шт	10				
6	ТО частотных преобразователей	шт	3				
7	ТО сетей освещения в помещениях						
8	ТО наружных сетей освещения						
9	ТО сетей заземления.						
10	Замена люм.ламп на светодиодные	шт	20	5.46		в течении года	
11	Профилактические испытания эл.оборудования согласно графика			5.00	тек.ремонт	май-сентябрь	
13	Замена частных преобразователей к сетевым насосам СН-1, СН-2	шт	2	2837.82			
	ИТОГО п.6:			2932.36			
7. Автотранспортный участок							
1	Выполнение ЭПБ ОПО автокрана КС-3577- 3к гос.№ Е-304 РН	шт	1	25.00		май-июнь	
2	Выполнение ЭПБ ОПО краноманипуляторной установки CANGLIM-1256 гос.№ У-015УВ	шт	1	25.00		май-сентябрь	
	ИТОГО п.7:			50.00			
	ВСЕГО по предприятию:			49834.13			
	в том числе ветхие сети:	м.п.	367.7				

В плане реконструкции тепловых сетей г. Саянск предусмотрены мероприятия по:

- замене ветхих участков тепловых сетей;
- расчету и переустановке типоразмеров элеваторных сопел на вводах у тепловых потребителей;
- установке приборов контроля параметров теплоносителя в характерных точках тепловых сетей;
- прокладке новых участков тепловых сетей для подключения перспективных тепловых потребителей.

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 информации специалистов МУП «СТЭП», летние процедуры ремонтов и испытаний на тепловых сетях проводятся в полном объеме, в соответствии с правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок. В процессе эксплуатации теплосетей нет нарушений действующих технических регламентов и обязательных требований к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей.

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

Расчётные нормативные потери тепловой энергии в рассматриваемых тепловых сетях приведены в Табл. 1.3.10. Относительная доля нормативных потерь тепловой мощности отнесенных к тепловой нагрузке потребителей (по г. Саянск) составляет 30 %. В расчетах учтены все имеющиеся участки, входящие в рассматриваемую систему теплоснабжения в направлении на г. Саянск.

Табл. 1.3.10

Расчетные потери тепловой энергии в сетях

Система, составляющие потерь	Максимальные, Гкал/ч	Отопительный период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал/год
Система Н-ЗТЭЦ-г.Саянск	40.091	174964	76165	251129
Сеть "Магистраль"	18.986	86049	42191	128240
через изоляцию	15.448	71073	36512	107586
с утечками	3.538	14976	5679	20655
Сеть "ПНС"	14.599	62051	23088	85139
через изоляцию	8.252	34428	14576	49003
с утечками	6.347	27623	8513	36136
Сеть "ТНС-6"	6.506	26864	10886	37749
через изоляцию	4.218	17079	7201	24279
с утечками	2.288	9785	3685	13470

Нормативные тепловые потери по участкам тепловых сетей, находящихся на балансе МУП «СТЭП», представлены ниже в Табл. 1.3.10а (расчёты выполнены экспертной организацией). В расчетах учтены только участки, находящиеся на балансе МУП «СТЭП».

Табл. 1.3.10а

Нормативные потери тепловой энергии в сетях МУП "СТЭП"*

Система, составляющие потерь	Среднечасовые, Гкал/ч	Отопительный период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал
Система теплоснабжения МУП «СТЭП»	16,14	92627	43019	134016,917
через изоляцию	14,67	84151	39083	121390,335
с утечками	1.48	8476	3936	12625,582

(* - Расчет выполнен на Отопительный период 5736 часа, летний период 2664 часа)

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

У потребителей г. Саянск приборы учета тепловой энергии установлены. Данный раздел не требуется.

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

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей и результаты их исполнения нет.

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

Присоединение потребителей к тепловым сетям осуществляется по 3-м схемам:

- Основная часть жилых и нежилых зданий: по зависимой элеваторной схеме, с открытой схемой горячего водоснабжения (с автоматическим регулятором ГВС);
- Часть нежилых потребителей (магазины, гаражи и т.д.): по зависимой прямой схеме подключения, с открытой схемой ГВС.
- Часть потребителей подключены по зависимой схеме с закрытым водоразбором, а также по независимой схеме с закрытым водоразбором.

Зависимая элеваторная схема является основной схемой подключения теплопотребляющих установок потребителей и определяет утвержденный температурный график отпуска тепловой энергии 135/74°C.

В рассматриваемой системе теплоснабжения есть две подкачивающих насосных станции (на группы концевых зданий): в микрорайоне Мирный у домов № 38 и 38а и в м-не Центральный д.9. Кроме этого в микрорайоне №9 в 2022 году подключены 3 жилых дома (тоже концевые потребители) через центральный тепловой пункт (ЦТП) с теплообменниками.

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

По предоставленной информации, в рассматриваемой системе теплоснабжения имеется коммерческий приборный учёт тепловой энергии (см. табл. 1.3.11): приборы учета отпуска тепла для групп потребителей (павильоны: «Узел учёта», «ПНС» и «ТНС-7»), приборы учета потребления тепла (общедомовые и индивидуальные).

Перечень и краткая характеристика приборов учёта тепловой энергии

№ п/п	Место установки	Марка	Назначение	Потребители
I. Приборы учёта отпуска тепла для групп потребителей				
1	Узел учёта, р-он Ново-Зиминской ТЭЦ	Расходомер-счетчик ультразвуковой «Взлет МР», исполнение УРСВ-544ц — 2 шт., в составе: вторичный измерительный преобразователь — 2шт., первичного преобразователя расхода ИУ-082 — 2 шт., преобразователей электроакустические (компл.) — 16 шт.. Преобразователь измерительный давления Метран-150 TG — 2 шт.. Комплект термометров сопротивления Взлет ТПС — 1 комп. Тепловычислитель «Взлет ТСПВ», исполнение ТСПВ-043 — 1 шт.	учёт тепловой энергии, отпущенной в тепловую сеть "Магистраль"	потребители, подключенные к сетям "Магистраль", "ПНС", "ТНС-6"
2	Узел учёта ПНС	Тепловодосчетчик ультразвуковой «Elkora C-30» в составе: электронного блока — 1 шт., акустических преобразователей (компл.) — 2 шт., блок фазовых детекторов — 2 шт. Комплект термометров сопротивления КТПТР-01. Преобразователь измерительный давления ЗОНД-10-ИД - 2 шт.	учёт тепловой энергии, отпущенной в тепловую сеть "ПНС"	потребители, подключенные к сети "ПНС"
3	Узел учёта ТНС-7	Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US 800- 2 шт. в составе: электронный блок — 1 шт., ультразвуковой преобразователь расхода (компл.) — 2 шт. Комплект термометров сопротивления КТСП-Н — 1 комп. Преобразователь измерительный давления	учёт тепловой энергии, отпущенной в тепловую сеть "ТНС-6"	потребители, подключенные к сети "ТНС-6"

№ п/п	Место установки	Марка	Назначение	Потребители
		ЗОНД-10-ИД - 2 шт. Вычислитель количества теплоты ВКТ-9 — 1 шт.		
II. Приборы учёта потребления тепла (общедомовые и индивидуальные)				
4	многоквартирные жилые дома	теплосчётчики	учёт тепловой энергии, потребляемой в многоквартирных жилых домах	многоквартирные жилые дома г. Саянск
5	жилые дома, нежилые здания, встроенные потребители	теплосчётчики	учёт тепловой энергии, потребляемой в жилых домах, нежилых зданиях и встроенными потребителями	подключенные потребители

Перечень и характеристики общедомовых приборов учета представлены в *прил. 6.1.1*. Основными марками теплосчетчиков на зданиях являются: «ТЭМ» и «Взлёт» различных модификаций. Оснащённость приборами учёта потребления тепла составляет: для многоквартирных домов (МКД) - 98 %, для отдельностоящих зданий – 95 % (данные МУП СТЭП). Процентное соотношение определено согласно объемам потребления (а не кол-ва установленных приборов).

Рекомендуется оснащение всех потребителей (100 %) индивидуальными приборами учёта потребления тепла.

Анализ планов по установке приборов учёта тепловой энергии и теплоносителя провести не является возможным ввиду отсутствия необходимой информации.

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

Круглосуточная диспетчерская служба теплосетевой организации имеется и расположена в МУП «СТЭП». Средства автоматизации имеются только на насосной станции ПНС на г. Саянск. В диспетчерскую выведены данные показаний узла учета установленного в павильоне на границе эксплуатационной ответственности Н-ЗТЭЦ – МУП «СТЭП» (на схеме «Пав_Узел_учета»). В качестве средств связи используются телефоны и связь по радию (с ТНС-6).

В настоящее время в теплосетевой организации выполняется работа по развитию систем диспетчеризации (автоматизации, телемеханизации и связи) в рамках рассматриваемой системы теплоснабжения от ПНС на г. Саянск.

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

По информации, предоставленной теплосетевой организацией (МУП «СТЭП»), в пределах территории г. Саянск бесхозяйных участков тепловых сетей нет.

В случае их выявления, правом собственности на данные бесхозяйные объекты рекомендуется наделить администрацию городского округа. В качестве эксплуатирующей организации рекомендуется определить организацию, выполняющую в рассматриваемой системе теплоснабжения функции теплосетевой организации (МУП «СТЭП»).

1.4. Зоны действия источников тепловой энергии

Существующие зоны действия рассматриваемых систем теплоснабжения представляют собой:

- Зона 1: Направление на г. Саянск (тепловая магистраль до ПНС и ТНС-6, город Саянск и ООО «Саянский бройлер»);
- Зона 2: Направление на АО «Саянскхимпласт» (теплопроводы на АО «Саянскхимпласт» и ОГБУСО "СПИ");
- Зона 3: Направление на г. Зима (тепловая магистраль на г. Зима, г. Зима);

Промышленная зона АО «Саянскхимпласт» (непосредственно от Н-ЗТЭЦ) и тепловая магистраль на г. Зима в данной работе не рассматриваются подробно, а там где это необходимо, учитываются как обобщенные потребители Н-ЗТЭЦ.

Существующие зоны деятельности теплоснабжающей (НЗ-ТЭЦ) и теплосетевой организации (МУП СТЭП) выделены согласно актам разграничения балансовой принадлежности тепловых сетей и эксплуатационной ответственности сторон за их содержание (*приложение 6.2.13*).

Расширение зон действия существующего теплоисточника возможно, так как в этой системе теплоснабжения имеется значительный резерв располагаемой тепловой мощности на Ново-Зиминской ТЭЦ.

Существующие зоны действия рассматриваемых систем теплоснабжения показаны выше на *рис. 1.2* (в виде выделенных цветом зон на общей карте-схеме городского округа) и в *Табл. 1.4.1* (в виде списка микрорайонов, улиц здания которых отапливаются от этих систем).

Табл. 1.4.1

Зоны действия источников тепловой энергии

Обозначение на схеме	Тепловая нагрузка, Гкал/ч	Зона действия (районы, квартала, улицы и т.д.)
Система Н-ЗТЭЦ	410.1	
Зона 1. "Направление на г. Саянск"	160.8	
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	160.8	а/д Западная ш., Благовещенский м-н, Центральный м-н, Южный м-н, Агропромкомплекс, квартал №2 кв., Солнечный м-н, Лесной пр., Строителей м-н, Промышленно-коммунальная зона ул., Ленинградский м-н, Промплощадка ул., ВСО Молодежный м-н, Олимпийский м-н, Юбилейный м-н, 9-й м-н, Мирный м-н, Октябрьский м-н
Зона 2. " Направление на АО «Саянскхимпласт»"	193.2	
Сеть "Горячая вода на АО "Саянскхимпласт"	77.42	Промузел, квартал 14 А ул.
Сеть "Пар-9 АО "СХП"	47.6	
Сеть "Пар-15 АО "СХП"	53	
Сеть "Пар-30 АО "СХП"	9.66	
Сеть "ХОВ АО "СХП"	5.5	
Зона 3. "Направление на г. Зима"	56.16	
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	56.16	Промплощадка ул., Промузел, База стройиндустрии, квартал VII кв., УДО ул.

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

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

В границах г. Саянск расчетные элементы территориального деления не выделяются. Потребление тепловой энергии будет ниже приведено в рамках представленных выше зон (см. *Табл. 1.4.1*).

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

В границах г. Саянск случаев применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии нет.

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

С учетом данных раздела 1.5.1., значения потребления тепловой энергии в рассматриваемом муниципальном образовании представлены ниже (*Табл. 1.5.4.*) по зонам действия теплоисточника.

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

Уточнённый перечень и характеристики существующих тепловых потребителей рассматриваемой системы централизованного теплоснабжения, представлены в *прил. 5.1* и *5.2*. Тепловые нагрузки потребителей по сети «сеть ТС отопл "Саянскхимпласт"» приняты на основании предоставленных данных (см. *прил. 6.3.1*) АО «Саянскхимпласт» и ООО «Иркутскэнергосбыт». Общие характеристики групп тепловых потребителей по зонам действия источника теплоснабжения представлены в *табл. 1.5.1*.

Табл. 1.5.1

Общие характеристики тепловых потребителей

Система теплоснабжения	Жилые		Нежилые		Всего	
	кол-во, шт	площадь, м ²	кол-во, шт	площадь, м ²	кол-во, шт	площадь, м ²
Зона 1. "Направление на г. Саянск"	192	922604	162	319277	354	1241881
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	192	922604	162	319277	354	1241881
Зона 2. " Направление на АО «Саянскхимпласт»"	нд	нд	нд	нд	нд	нд
Зона 3. "Направление на г. Зима"	нд	нд	нд	нд	нд	нд

Распределение жилых зданий городского округа по годам постройки представлено ниже в Табл. 1.5.2. Основная часть жилых зданий с централизованным теплоснабжением была построена в 80-е и 90-е годы 20-го века (82 % общей площади).

Табл. 1.5.2

Распределение жилых зданий по годам постройки

Год ввода зданий	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-//-, %
Саянск:	192	931503	100
до 1950 г.			
50-е			
60-е			
70-е	5	20916	2.2
80-е	59	325599	35.0
90-е	69	441271	47.4
00-е	13	100177	10.8
после 2010 г.	47	43541	4.7

Сводные характеристики групп тепловых потребителей от Н-ЗТЭЦ представлены в Табл. 1.5.3.

Табл. 1.5.3

Характеристики групп тепловых потребителей

Система, группа зданий	Кол-во зданий	Общая площадь		Расчетная нагрузка, Гкал/ч			
		м2	%	Отопл.	Вент.	ГВС	Всего
Система ТЭЦ	354	1241881	100	331.9	37.0	41.2	410.1
в т.ч. жилые	192	915644	73	93.2	0.0	13.1	106.3
нежилые	165	340770	27	238.7	37.0	28.2	303.8
Зона 1. "Направление на г. Саянск"	354	1241881	100	141.8	1.3	17.6	160.8
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	354	1241881	100	141.8	1.3	17.6	160.8
в т.ч. жилые	192	922604	74	92.6	0.0	12.9	105.6
нежилые	162	319277	26	49.2	1.3	4.7	55.2
Зона 2. "Направление на АО «Саянскхимпласт»"	нд	нд	нд	143.96	35.66	13.56	193.18
Сеть "Горячая вода на АО "Саянскхимпласт"	нд	нд	нд	33.7	35.66	8.06	77.42
в т.ч. жилые	нд	нд	нд	0	0	0	0
нежилые	нд	нд	нд	33.7	35.66	8.06	77.42
Сеть "Пар-9 АО "СХП"	нд			47.6			47.6
Сеть "Пар-15 АО "СХП"	нд			53			53.0
Сеть "Пар-30 АО "СХП"	нд			9.66			9.7
Сеть "ХОВ АО "СХП"	нд			5.5			5.5
Зона 3. "Направление на г. Зима"	нд	нд	нд	46.1	0.0	10.0	56.2
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	нд	нд	нд	46.1	0.0	10.0	56.2
в т.ч. жилые	нд	нд	нд	0.6	0.0	0.1	0.7
нежилые	нд	нд	нд	45.6	0.0	9.9	55.5

Суммарная тепловая нагрузка зданий потребителей, присоединённых к сетям Н-ЗТЭЦ, составляет 410.1 Гкал/ч (Табл. 1.5.3), в т.ч.:

- Зона 1. "Направление на г. Саянск" – 160.8 Гкал/ч (39 % от общей нагрузки);
- Зона 2. "Направление на АО «Саянскхимпласт»" – 193.2 Гкал/ч (47 % от общей нагрузки);
- Зона 3. "Направление на г. Зима" – 56.2 Гкал/ч (14 % от общей нагрузки).

В этом отчёте тепловые нагрузки жилых зданий принимались по данным утвержденной схемы и уточненным данным МУП СТЭП.

Сводные тепловые характеристики по рассматриваемой системе теплоснабжения в существующем состоянии представлены в Табл. 1.5.4.

Табл. 1.5.4

Сводные тепловые характеристики систем

Система, тепловые характеристики	Максимальные Гкал/ч	За период, Гкал		
		Отопит.	Летний	Год
Система ТЭЦ	511.7	1110652	146907	1257557
Собственные (40 Гкал/ч) и хознужды (8.7 Гкал/ч)	48.7	107129	12 635	119 763
потери тепловой энергии	52.9	198167	86402	284568
потребители тепла	410.1	805 356	47 870	853 226
Зона 1. "Направление на г. Саянск"	199.7	408946,2	88374	636521
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	199.7	408946,2	88374	636521
потери тепловой энергии	38.91	154666 ,1	76178	230844,1
потребители тепла	160.8	393480,1	12196	405676 ,1
Зона 2. " Направление на АО «Саянскхимпласт» "	199.82	718802	58189	776992
Сеть "Горячая вода на АО "Саянскхимпласт"	80.72	718 802	58 189	776 992
потери тепловой энергии	3.3	10 602	4 067	14 668
потребители тепла	77.42	219 630	10 559	230 189
Сеть "Пар-9 АО "СХП"	48.8			
потери тепловой энергии	1.2			
потребители тепла	47.6			
Сеть "Пар-15 АО "СХП"	54			
потери тепловой энергии	1			
потребители тепла	53			
Сеть "Пар-30 АО "СХП"	10.2			
потери тепловой энергии	0.5			
потребители тепла	9.7			
Сеть "ХОВ АО "СХП"	6.1			
потери тепловой энергии	0.6			
потребители тепла	5.5			
Зона 3. "Направление на г. Зима"	61.16	190 737	31 272	222 009
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	61.16	190 737	31 272	222 009
потери тепловой энергии	5	15 695	6 157	21 852
потребители тепла	56.16	175 042	25 115	200 157

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

Утверждённые нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение г. Саянск представлены в Табл. 1.5.5. информация предоставлена специалистами Саянского отделения ООО «Иркутскэнергосбыт».

Нормативы потребления тепловой энергии

п/п	Степень благоустройства жилищного фонда	Норматив потребления коммунальной услуги	Тариф на коммунальный ресурс, установленный в соответствии с законодательством РФ	Размер платы за коммунальную услугу
единицы измерения				
1	Горячее водоснабжение:	<i>м³/мес на 1 чел</i>	<i>руб/м³ с НДС</i>	<i>руб. с чел/месяц</i>
1.1	Жилые дома с полным благоустройством оборудованные ванной, душем, кухонной мойкой, унитазом, горячая вода круглый год	3.28	33.324	-
2	Отопление:	<i>Гкал/м² в месяц</i>	<i>руб/Гкал с НДС</i>	<i>руб/м² в месяц</i>
2.1	Тепловая энергия на отопление общей площади жилых помещений	0.0134-0.0335	1131.24	-

Согласно информации, полученной от специалистов Саянского отделения ООО «Иркутскэнергосбыт», норматив потребления коммунальной услуги по отоплению в жилых домах регулярно пересчитывается в соответствии с действующим законодательством индивидуально по каждому дому. Минимальное значение норматива в 2025 г. составляет 0.0134 Гкал/м² в месяц, максимальное - 0.0335 Гкал/м² в месяц.

1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

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

Баланс расчётной, установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто рассматриваемого теплоисточника г. Саянск представлены ниже в Табл. 1.6.1. По сравнению с предыдущей редакцией схемы теплоснабжения баланс изменился.

Табл. 1.6.1

Баланс тепловой мощности Н-ЗТЭЦ (Гкал/ч, в горячей воде)

Наименование	Н-ЗТЭЦ
Установленная мощность	777
Располагаемая мощность	661
Собственные нужды Н-ЗТЭЦ	40
Хозяйственные нужды Н-ЗТЭЦ	8.7
Тепловая мощность нетто	612.3
Присоединенная тепловая нагрузка, всего	463
В т.ч. – Потери в сетях*	52.9
– Нагрузка потребителей**	410.1
Резерв мощности нетто	149.3 (24%)

Примечание: * - вкл. потери Н-ЗТЭЦ 2,343 Гкал/ч; ** - вкл. пар и химочищенную воду для АО «Саянскхимпласт» и нагрузку г. Зима.

Резерв мощности нетто Н-ЗТЭЦ составляет 149.3 Гкал/ч (24%).

Расчетная максимальная тепловая мощность, теряемая в тепловых сетях в границах г. Саянск составляет около 39 Гкал/ч.

С учетом летнего ГВС расчетные общегодовые потери тепловой энергии в сетях г. Саянск (вкл. магистрали от Н-ЗТЭЦ) составляют 253816 Гкал (33% от годового потребления).

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

В существующем состоянии резерв мощности нетто Н-ЗТЭЦ составляет 149.3 Гкал/ч (24%).

Н-ЗТЭЦ располагает достаточными тепловыми мощностями для удовлетворения теплопотребления планируемых к подключению объектов г. Саянск.

1.6.3. Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного 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.

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

В рассматриваемой системе теплоснабжения фактического дефицита тепловой мощности нет.

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

В Н-ЗТЭЦ имеется значительный резерв тепловой мощности нетто (см. раздел 1.6.2.). В рассматриваемой системе теплоснабжения зон с дефицитом тепловой мощности нет. Расширение зоны действия Н-ЗТЭЦ возможно, за счет наличия значительного резерва тепловой мощности на самом теплоисточнике и резерва пропускной способности магистралей тепловых сетей.

Расширения технологической зоны действия Н-ЗТЭЦ в зоны действия других теплоисточников на территории г. Саянск не требуется по причине отсутствия последних.

1.7. Балансы теплоносителя

В рассматриваемой Н-ЗТЭЦ имеется система химводоподготовки (подкисление и декарбонизация) питательной воды для паровых котлов и подпиточной воды для подпитки тепловых сетей. Общая жесткость исходной воды около $2 \text{ мг/экв}^* \cdot \text{л}$. По предоставленной информации производительность системы ХВО для подпитки тепловых сетей составляет 830 т/ч .

Подпитка тепловых сетей по всем зонам (направлениям) осуществляется на Н-ЗТЭЦ.

В случае аварийного режима работы системы теплоснабжения самого г. Саянск предусмотрена аварийная подпитка тепловой сети подпиточными насосами из бака-аккумулятора, установленного в ПНС на г. Саянск.

Расчетные расходы сетевой воды в рассматриваемой системе теплоснабжения в направлении на г. Саянск представлены в *Табл. 1.7.1*.

Табл. 1.7.1

Расчетные расходы сетевой воды

Система	Составляющие расхода сетевой воды, т/ч^*			
	отопление и вентиляция	ГВС	утечки	Всего
Система Н-ЗТЭЦ	4001	454	133	4588
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	2004	248	109	2361
Сеть "Горячая вода на АО "Саянскхимпласт"	1137	61	8	1206
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	860	145	16	1021

Примечание: * - «оценка сверху», расчет выполнен при расчетных (проектных) нагрузках потребителей, по факту расходы могут быть ниже.

В рассматриваемых сетях отмечается несоответствие фактических и расчетных расходов сетевой воды. Это указывает на необходимость проведения дополнительной инвентаризации тепловых нагрузок, уточнения фактических режимов работы ПНС (производительность насосов, степень рециркуляции обратной сетевой воды), проведения гидравлических (поверочных и наладочных) расчетов с учетом дополнительных факторов.

Расчётные расходы подпиточной воды для рассматриваемых тепловых сетей даны в *Табл. 1.7.2*. Подпитка тепловых сетей г. Саянск осуществляется в Н-ЗТЭЦ.

Расчетные расходы подпиточной воды

Система	Максимальный, <i>м³/ч*</i>			Средне-суточный, <i>м³/сут</i>	Годовой, <i>м³/год</i>
	ГВС	утечки	Всего		
Система Н-ЗТЭЦ	454	133	587	13672	4785120
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	248	109	357	8482	2968747
Сеть "Горячая вода на АО "Саянскхимпласт"	61	8	69	1549	542049
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	145	16	161	3641	1274324

Примечание: * - «оценка сверху», расчет выполнен при расчетных (проектных) нагрузках потребителей, по факту расходы будут ниже.

Имеющегося запаса подпиточной воды у Н-ЗТЭЦ достаточно для обеспечения расчётных максимальных расходов воды на подпитку существующих тепловых сетей.

1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

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

В рассматриваемом городском округе централизованное теплоснабжение осуществляется только от одного теплоисточника – Ново-Зиминской ТЭЦ.

В энергетических котлах Н-ЗТЭЦ сжигаются бурые угли Азейского, Мугунского и Ирбейского месторождений. Топливо доставляется по железной дороге до угольного склада Н-ЗТЭЦ, где разгрузка угля из вагонов производится посредством вагоноопрокидывателя. С угольного склада топливо проходит через дробильное отделение и транспортёрами подаётся в молотковые мельницы, на выходе из которых получается пылеугольное топливо, подаваемое непосредственно на пылеугольные горелки котлов.

Кроме угольной пыли, в котлах сжигается и мазут, который используется для растопки пылеугольных котлов и для так называемой, подсветки угольного факела в период работы пылеугольных котлов при малых нагрузках.

По представленным данным, средние годовые расходы топлива по Н-ЗТЭЦ, составили: всего 627357 *тут* (1070175 *тнт*) из них угля – 626826 *тут* (1069792 *тнт*, 99.9 % расхода всего топлива), мазута – 531 *тут* (383 *тнт*, 0.1 % расхода

всего топлива). Эти расходы топлива даны с учётом выработки на Н-ЗТЭЦ электроэнергии и тепловой энергии. При этом соотношение расходов топлива на выработку электроэнергии и тепловой энергии составляет 63.5%/36.5%.

Расходы топлива на выработку тепла, отпускаемого по направлению на г. Саянск и АО «СХП»: 2019г - 198462 *тут*, 2020г - 185014 *тут*, 2021г - 207922 *тут*, 2022г - 201678 *тут*, 2023г - 204096 *тут*, 2024г - 202389 *тут*, 2025г - 191592 *тут*.

В качестве резервного топлива в Н-ЗТЭЦ используется мазут. Поставка угля в периоды расчётных температур наружного воздуха осуществляется в соответствии с нормативными требованиями. Ограничений по организации нормативных запасов топлива нет.

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

В качестве резервного топлива в рассматриваемой Н-ЗТЭЦ используется мазут.

1.8.3. Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки

Поставка угля, в основном, осуществляется с Азейского и Мугунского месторождений, расположенных вблизи г. Тулун Иркутской области, а также с Ирбейского месторождения Красноярского края. Справочные характеристики углей, сжигаемых в паровых котлах Н-ЗТЭЦ, представлены в *Табл. 1.8.1.*

Табл. 1.8.1

Показатели качества сжигаемых углей в Ново-Зиминской ТЭЦ

№ п/п	Наименование месторождений, предприятий	Марка, Техноло- гическая группа	Размер кусков, мм	Показатели качества					
				Зольность А, %не более	Массовая доля общей влаги в рабочем состоянии топлива Wt, %не более	Массовая доля общей серы St, % средняя	Высшая теплота сгорания сухого беззольного топлива Qs, ккал/кг, средняя	Низшая теплота сгорания рабочего топлива Qi, ккал/кг , средняя	Выход летучих веществ V, %, средний
1	Азейское месторождение (разрезы Азейский, Тулунский)	ЗБР	0-300	28	30	0,4	7135	3915	47,6
2	Мугунское место- рождение	ЗБР	0-300	28	30	1,3	7150	3800	49
3	Ирбейское месторождение	2БР	0-300	20	30	0,5	7100	3900	47

Согласно информации, полученной от специалистов Н-ЗТЭЦ, низшая теплота сгорания углей, поставленных на Н-ЗТЭЦ, составила:

- Азейского – 4 197 ккал/кг;
- Мугунского – 4 225 ккал/кг;
- Ирбейского – 4 221 ккал/кг.

Низшая теплота сгорания мазута - 9 496 ккал/кг.

1.8.4. Анализ поставки топлива в периоды расчетных температур наружного воздуха

Топливоснабжение Ново-Зиминской ТЭЦ осуществляется по железной дороге круглогодично, поэтому особенностей поставки топлива в периоды расчётных температур наружного воздуха нет.

1.9. Надежность теплоснабжения

1.9.1. Описание показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчету уровня надежности 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 источников тепловой энергии;
- показатель надежности водоснабжения источников тепловой энергии;
- показатель надежности топливоснабжения источников тепловой энергии;
- показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей;
- показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройств перемычек;
- показатель технического состояния тепловых сетей, характеризующий 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.

Основным показателем надежности тепловых сетей является вероятность безотказной работы (P) – способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях

жилых и промышленных зданий ниже $+12^{\circ}\text{C}$, в промышленных зданиях ниже $+8^{\circ}\text{C}$, более числа раз, установленного нормативами.

Отдельные системы и системы коммунального теплоснабжения города (населенного пункта) с точки зрения надежности могут быть оценены как высоконадежные, надежные, малонадежные, ненадежные.

Градация основывается на значении вероятности безотказной работы системы. Так в зависимости от вероятности:

- 0 - 0,5 ненадежные;
- 0,5 - 0,74 малонадежные;
- 0,75 - 0,89 надежные;
- 0,9 - 1 высоконадежные.

Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы установлены для:

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

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

Расчёт допустимого времени устранения аварий в системах отопления жилых домов

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

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

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, $^{\circ}\text{C}$;

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

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

Результаты расчёта времени снижения температуры внутри отапливаемых помещений ($t_{в}=20^{\circ}\text{C}$, $t_{в0}=12^{\circ}\text{C}$) для климатических условий г. Саянск 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 предоставленным данным аварийных отключений потребителей в рассматриваемой системе теплоснабжения не отмечалось.

1.9.3 Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Данных не предоставлено.

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

Фактические графические материалы по зонам ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения не предоставлены. По устной информации специалистов теплосетевой организации зон ненормативной надежности теплоснабжения в пределах рассматриваемых границ г. Саянска нет. Это же подтверждает анализ пропускных способностей участков тепловых сетей (см. выше раздел по тепловым сетям).

1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

В рассматриваемой системе теплоснабжения функционирует одна единая теплоснабжающая организация – ООО «Байкальская Энергетическая компания». Постановлением Администрации МО «г. Саянск» (№110-37-818-20 от 31.08.2020) данной организации присвоен статус единой теплоснабжающей организации. Теплосетевой организацией в системе теплоснабжения г. Саянск является Муниципальное унитарное предприятие «Саянское теплоэнергетическое предприятие» (далее также - МУП «СТЭП»). Обоснование соответствия МУП

«СТЭП» необходимым критериям, определяющим статус теплосетевой организации, представлено ниже в разделе 16.

Основные технико-экономические показатели (существующие и прогнозные) деятельности ООО «Байкальская Энергетическая Компания» (Ново-Зиминская ТЭЦ) представлены в *Табл. 1.10.1*.

Табл. 1.10.1

Актуализированные показатели Ново-Зиминской ТЭЦ (Данные по г.Саянск)

№ п/п	Наименование	Ед. изм	2023	2024	2025	2026	2027
1	Отпуск тепла от Н-ЗТЭЦ,	Гкал	1549598	1510441	1436352	1527495	1498797
	в т.ч.: Отпуск тепла от Н-ЗТЭЦ в г. Саянск и АО "СХП"	Гкал	1380890	1349260	1277278	1364507	1335809
2	Уд. расход условного топлива на выработку тепла по Н-ЗТЭЦ	кг/Гкал	147.8	150.1	150	151.6	151.6
3	Годовой расход топлива (по г. Саянск)	тут	204096	202524	191592	206859	202509

Основные технико-экономические показатели деятельности МУП «СТЭП» представлены ниже в *Табл. 1.10.2*.

Анализ информации, представленной в *Табл. 1.10.2*, показывает, что в настоящее время значения основных технико-экономических показателей работы МУП «СТЭП» по функционированию системы теплоснабжения г. Саянск находятся в пределах, характерных для подобных систем теплоснабжения.

Анализ составляющих затрат по рассматриваемому предприятию (см. ниже *Табл. 1.10.2*) показывает следующее:

- относительная структура затрат за последние отопительные периоды менялась незначительно.
- увеличение затрат произошло по статьям «Зарплата с начислениями», «Электроэнергия», «Работы и услуги производственного характера, в т.ч. ремонты», «Общехозяйственные расходы».
- основными составляющими затрат в 2022-2025 гг. являлись затраты на электроэнергию и зарплату с начислениями. Вместе они составляют 70 % от общих затрат по системе. Именно по этим 2-м статьям имеется наибольший потенциал экономии.

Табл. 1.10.2

Технико-экономические показатели работы МУП "СТЭП" по г. Саянск

Характеристики	2022	2023	2024	2025 факт	2026 (план)
Расчётная тепловая нагрузка:					
Потребители, Гкал/ч	159.5	159,5	161,54	163.4	160.8
Собственные нужды, Гкал/ч	0.23987	0,23987	0,23987	0,23987	0,23987
Потери в сетях, Гкал/ч	15.178	15,178	15,178	15,178	15,178
Тепловая энергия:					
Покупное тепло (факт), Гкал/год	533222	549109	525505	519809	537904,5
Потери при передаче, Гкал/год	113773,15	109802,52	115024,94	114132,9	115024,9
Отпуск в сеть (факт), Гкал/год	419448,85	439306,48	410480,06	405676,1	422879,6
Полезный отпуск (факт), Гкал/год	419448,85	439306,48	410480,06	405676,1	422879,6
Персонал:					
Численность, чел.	93,5	90,0	95	90	
Средняя зарплата, руб./мес./чел.	51619	58224	68187	61351	
Покупное тепло (на отопление): без НДС					
Цена, руб/Гкал с 01 января по 30 июня	978,51	1103,48	1103,48	1246,42	1451,29
Цена, руб/Гкал с 01 июля по 30 ноября	1012,75	1103,48	1246,42	1451,29	
Цена, руб/Гкал с 01 июля по 30 сентября					1451,29
Цена, руб/Гкал с 01 сентября по 31 декабря					1833,83
Цена, руб/Гкал с 01.12 по 31.12	1103,48	1103,48	1246,42	1451,29	
Цена, руб/Гкал с 01 января по 30 июня	977,19	1103,48	1103,48	1246,42	1451,29
Цена, руб/Гкал с 01 июля по 30 ноября	1011,09	1103,48	1246,42	1451,29	
Цена, руб/Гкал с 01 июля по 30 сентября					1451,29
Цена, руб/Гкал с 01 сентября по 31 декабря					1833,83
Цена, руб/Гкал с 01.12 по 31.12	1103,48	1103,48	1246,42	1451,29	
Электроэнергия:					
Потребление, тыс.кВт*ч/год	5115,424	5074,833	5469,223	4948,069	4948,069
Уд. расход (факт), кВт*ч/Гкал	12,2	11,55	13,08	12,197	12,197
Цена, руб/кВт*ч без НДС	4,0711	4,604	3,8	3,86	4,773
Потребление, тыс.кВт/год (мощность)				5.516	5.516
Уд. расход (факт), кВт/Гкал (мощность)				0,0136	0,0136
Цена, руб/кВт (мощность) без НДС				869.0168	1018.60
Вода:					
Потребление воды, м3/год	137433,32	137194,765	146733,6	133.414	133.414
Уд. расход (факт), м3/Гкал	0,328	0,312	0,351	0,33	0,33
Цена, руб/м3 без НДС	29,55	32,664	34,34	39,05	45,55
Затраты (всего), тыс.руб/год:	247150,9	245040	260285	302646	301935
Зарплата с начислениями	75474	79034	76921,4	87277,7	81356,4
Покупное тепло (потери и соб. нужды)	115793,8	112113	129663,3	156537,4	161078,5
Электроэнергия	17354,4	19470	20783	25890	23881,6
Вода (утечки и ХВС)	4068	4493	5034,5	5187,5	4743,2
Работы и услуги производственного характера, в т.ч. ремонты	1171,5	869	120,1	498,084	130,9

Технико-экономические показатели работы МУП "СТЭП" по г. Саянск

Характеристики	2022	2023	2024	2025 факт	2026 (план)
Амортизация	14670,8	15952	14393,5	17258,8	14614,8
Общепроизводственные, всего: из них:	18618,4	13109	13369,2		
Материалы	8012,3	2046	4821,9	3566,5	5252,6
ГСМ	2132,7	1541	2090,1	1608,5	2277,8
Налоги	2377,2	2358	2304,4	2604	1936,4
Общехозяйственные	6095,2	7164	4152,8	2217,5	6662,8

1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

На момент актуализации Схемы теплоснабжения г. Саянск (февраль-апрель 2026 г.) тариф на услугу по передаче тепловой энергии, поставляемую потребителям ООО «Байкальская Энергетическая компания», составлял 630,96 руб/Гкал (без учёта НДС). Сравнение данного значения тарифа и значения тарифа, отраженного в утвержденной Схеме (622,54 руб/Гкал) показывает, что за этот период значение тарифа в рассматриваемой системе теплоснабжения увеличилось на 8.42 руб/Гкал (1.4%).

В Табл. 1.2.1 представлено значение действующего тарифа на услугу по передаче тепловой энергии в отношении МУП «СТЭП» и динамика его значений (прогноз) до 2026 года. Приказ службы по тарифам Иркутской области - №79-92-спр от 29.06.2023г.

Табл. 1.11.1

Значение действующего тарифа на услугу по передаче тепловой энергии в отношении МУП "СТЭП" и динамика его значений за период 2022-2026 гг.

Вид тарифа	Период действия	Вода
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения		
одноставочный тариф, руб./Гкал (без учёта НДС)		
	С 01.01.2022 по 30.06.2022	552,84
	С 01.07.2022 по 30.11.2022	559,37
	С 01.12.2022 по 31.12.2023	553,79
	С 01.01.2024 по 30.06.2024	553,79
	С 01.07.2024 по 31.12.2024	622,54
	С 01.01.2025 по 30.06.2025	622,54
	С 01.07.2025 по 31.12.2025	630,96
	С 01.01.2026 по 30.09.2026	630,96
	С 01.10.2026 по 31.12.2026	748,17

Особенностью рассматриваемой системы теплоснабжения является условное отсутствие в структуре затрат на транспорт тепловой энергии составляющей на покупное тепло. Причиной этого является особый механизм формирования тарифа: эксплуатационные затраты МУП «СТЭП» утверждаются Службой по тарифам Иркутской области и включаются в общие затраты теплоснабжающей организации – ООО «Байкальская Энергетическая компания». Таким образом, в составе утверждённого тарифа на тепловую энергию ООО

«Байкальская Энергетическая компания» (см. табл. 1.11.2) содержится доля затрат теплосетевой организации МУП «СТЭП».

Табл. 1.11.2

Тариф на тепловую энергию для ООО "Байкальская энергетическая компания"

(приказ службы по тарифам Иркутской области №79-653-спр от 19.12.2025г.)

Вид тарифа	Период действия	Вода
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения		
однотарифный тариф, руб./Гкал (без учета НДС)	с 01.01.2024 по 30.06.2024	1 103,48
	с 01.07.2024 по 31.12.2024	1 246,42
	с 01.01.2025 по 30.06.2025	1 246,42
	с 01.07.2025 по 31.12.2025	1 451,29
	с 01.01.2026 по 30.09.2026	1 451,29
	с 01.10.2026 по 31.12.2026	1 833,83
	с 01.01.2027 по 30.06.2027	1 833,83
	с 01.07.2027 по 31.12.2027	1 387,18
	с 01.01.2028 по 30.06.2028	1 387,18
	с 01.07.2028 по 31.12.2028	1 428,80
Население		
однотарифный тариф, руб./Гкал (с учетом НДС)	с 01.01.2024 по 30.06.2024	1 324,18
	с 01.07.2024 по 31.12.2024	1 463,21
	с 01.01.2025 по 30.06.2025	1 463,21
	с 01.07.2025 по 31.12.2025	1 638,79
	с 01.01.2026 по 30.09.2026	1 666,64
	с 01.10.2026 по 31.12.2026	1 849,97
	с 01.01.2027 по 30.06.2027	1 849,97
	с 01.07.2027 по 31.12.2027	1 664,62
	с 01.01.2028 по 30.06.2028	1 664,62
	с 01.07.2028 по 31.12.2028	1 714,56

Имеется тариф на плату за подключение к системе теплоснабжения МУП СТЭП на территории г. Саянск – 1601,58 *тыс.руб/Гкал/ч.*

Платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей нет.

1.12. Экологическая безопасность теплоснабжения

Данный раздел отчета 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 городского округа Саянск с размещением на ней всех существующих объектов теплоснабжения представлена в *прил. 2.1*;

б) фоновые концентрации загрязняющих веществ на территории г. Саянск.

Согласно предоставленным данным [18], значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в месте размещения производственной площадки

предоставлены письмом ФГБУ «Иркутского УГМС», приведены в табл 1.12.1.

Табл. 1.12.1.

Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ.

№ п/п	Загрязняющее вещество	Период наблюдений	Значения концентраций, мг/м ³
1	Диоксид серы	2017 - 2021 гг.	0,005
2	Диоксид азота		0,034

Адрес размещения пунктов наблюдений:

- г. Зима, ул. Краснопартизанская, уч. 160;
- г. Зима, ул. Коммунистическая, уч. 44.

Фоновые концентрации действительны по 2026 год включительно, для оксида азота (г. Зима) - по 2023 год включительно.

в) описание характеристик и объемов сжигаемых видов топлив на Н-ЗТЭЦ представлено выше в разделе 1.8. и в данных по инвентаризации источников выбросов [17];

г) описание технических характеристик котлоагрегатов, дымовых труб и устройств очистки продуктов сгорания представлены выше в разделе 1.8. и в данных по инвентаризации источников выбросов [17];

д) информация по валовых и максимальным разовым выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух от Н-ЗТЭЦ предоставлена в проекте нормативов допустимых выбросов [18].

Общий перечень выбрасываемых в атмосферный воздух загрязняющих веществ на 2022 год и на 2023-2031 года с учетом перспективного развития представлены в Табл. 1.12.2 и 1.12.3 (таблицы взяты из [18]).

Табл. 1.12.2

Полный перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу 2022 г.

Загрязняющее вещество		Вид ПДК	Значение ПДК (ОБУВ) мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс загрязняющих веществ	
код	наименование				г/с	т/г
1	2	3	4	5	6	7
0123	диЖелезо триоксид, (железа ОКСИД) (в пересчете на железо) (Железо сесквиоксид)	ПДК с/с	0,0400000	3	0,1697567	0,328255
0143	Марганец и его соединения	ПДК м/р	0,0100000	2	0,0023001	0,003524
0203	Хром (Cr 6+)	ПДК с/с	0,0015000	1	0,0001021	0,000108
0301	Азота диоксид	ПДК м/р	0,2000000	3	254,3197441	2098,562195
0303	Аммиак	ПДК м/р	0,2000000	4	0,0230000	0,000008
0304	Азот оксид	ПДК м/р	0,4000000	3	116,3469704	1486,387256
0328	Углерод (Пигмент черный)	ПДК м/р	0,1500000	3	4,0918355	42,849779
0330	Серы диоксид	ПДК м/р	0,5000000	3	2325,4068735	23770,480467
0333	Сероводород	ПДК м/р	0,0080000	2	0,0020689	0,000668
0337	Углерода оксид	ПДК м/р	5,0000000	4	13,7493365	75,329433

Загрязняющее вещество		Вид ПДК	Значение ПДК (ОБУВ) мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс загрязняющих веществ	
код	наименование				г/с	т/г
1	2	3	4	5	6	7
0342	Фториды газообразные (гидрофторид, кремний тетрафторид) (в пересчете на фтор)	ПДК м/р	0,0200000	2	0,0004585	0,000680
0344	Фториды твердые	ПДК м/р	0,2000000	2	0,0010083	0,001886
0616	Диметилбензол (ксилол) (смесь мета-, орто- и параизомеров)	ПДК м/р	0,2000000	3	0,0562500	1,225800
0703	Бензапирен	ПДК с/с	0,0000010	1	0,0001561	0,002140
2005	Гидразин гидрат	ОБУВ	0,0010000		0,0060000	0,000001
2732	Керосин	ОБУВ	1,2000000		0,1242323	0,100362
2752	Уайт-спирит	ОБУВ	1,0000000		0,0562500	1,225800
2754	Углеводороды предельные C12-C- 19	ПДК м/р	1,0000000	4	0,4308579	0,142298
2868	Эмульсол (смесь: вода - 97,6%, нитрит натрия - 0,2%, сода кальцинированная - 0,2%, масло минеральное - 2%)	ОБУВ	0,0500000		0,0000121	0,000190
2904	Зола ТЭС мазутная (в пересчете на ванадий)	ПДК с/с	0,0020000	2	0,1434213	0,027009
2908	Зола твердого топлива	ПДК м/р	0,3000000	3	335,0898850	3539,002636
2908	Пыль неорганическая с содержанием кремния 20 - 70 процентов	ПДК м/р	0,3000000	3	0,0003991	0,000771
2909	Пыль неорганическая с содержанием кремния менее 20 процентов	ПДК м/р	0,5000000	3	0,1971912	0,803983
2930	Пыль абразивная	ОБУВ	0,0400000		0,0140260	0,032505
2936	Пыль древесная	ОБУВ	0,5000000		0,0002644	0,001012
Всего веществ : 25					3050,2324000	31016,508766
в том числе твердых : 12					339,710346	3583,053608
жидких/газообразных : 13					2710,522054	27433,455158
	Смеси загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия (комбинированным действием):					
6003	(2) 303 333 Аммиак, сероводород					
6006	(4) 301 304 330 2904 Азота диоксид и оксид, мазутная зола, серы диоксид					
6043	(2) 330 333 Серы диоксид и сероводород					
6053	(2) 342 344 Фтористый водород и плохорастворимые соли фтора					
6204	(2) 301 330 Азота диоксид, серы диоксид					
6205	(2) 330 342 Серы диоксид и фтористый водород					

Табл. 1.12.3

Полный перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу 2023-2031 г.

Загрязняющее вещество		Вид ПДК	Значение ПДК (ОБУВ) мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс загрязняющих веществ	
код	наименование				г/с	т/г
1	2	3	4	5	6	7
0123	диЖелезо триоксид, (железа ОКСИД) (в пересчете на железо) (Железо сесквиоксид)	ПДК с/с	0,0400000	3	0,1697567	0,328255
0143	Марганец и его соединения	ПДК м/р	0,0100000	2	0,0023001	0,003524
0203	Хром (Сг 6+)	ПДК с/с	0,0015000	1	0,0001021	0,000108
0301	Азота диоксид	ПДК м/р	0,2000000	3	254,3197441	2699,354797
0303	Аммиак	ПДК м/р	0,2000000	4	0,0230000	0,000008
0304	Азот оксид	ПДК м/р	0,4000000	3	116,3469704	1911,948683
0328	Углерод (Пигмент черный)	ПДК м/р	0,1500000	3	4,0918355	59,302648
0330	Серы диоксид	ПДК м/р	0,5000000	3	2325,4068735	29895,854007
0333	Сероводород	ПДК м/р	0,0080000	2	0,0020689	0,000668
0337	Углерода оксид	ПДК м/р	5,0000000	4	13,7493365	90,325690
0342	Фториды газообразные (гидрофторид, кремний тетрафторид) (в пересчете на фтор)	ПДК м/р	0,0200000	2	0,0004585	0,000680
0344	Фториды твердые	ПДК м/р	0,2000000	2	0,0010083	0,001886
0616	Диметилбензол (ксилол) (смесь мета-, орто- и параизомеров)	ПДК м/р	0,2000000	3	0,0562500	1,225800
0703	Бензапирен	ПДК с/с	0,0000010	1	0,0001561	0,002634
2005	Гидразин гидрат	ОБУВ	0,0010000		0,0060000	0,000001
2732	Керосин	ОБУВ	1,2000000		0,1242323	0,100362
2752	Уайт-спирит	ОБУВ	1,0000000		0,0562500	1,225800
2754	Углеводороды предельные C12-C-19	ПДК м/р	1,0000000	4	0,4308579	0,142298
2868	Эмульсол (смесь: вода - 97,6%, нитрит натрия - 0,2%, сода кальцинированная - 0,2%, масло минеральное - 2%)	ОБУВ	0,0500000		0,0000121	0,000190
2904	Зола ТЭС мазутная (в пересчете на ванадий)	ПДК с/с	0,0020000	2	0,1434213	0,038371
2908	Зола твердого топлива	ПДК м/р	0,3000000	3	335,0898850	4899,210254
2908	Пыль неорганическая с содержанием кремния 20 - 70 процентов	ПДК м/р	0,3000000	3	0,0003991	0,000771
2909	Пыль неорганическая с содержанием кремния менее 20 процентов	ПДК м/р	0,5000000	3	0,1971912	1,009382
2930	Пыль абразивная	ОБУВ	0,0400000		0,0140260	0,032505
2936	Пыль древесная	ОБУВ	0,5000000		0,0002644	0,001012
Всего веществ : 25					3050,2324000	39560,110334
в том числе твердых : 12					339,710346	4959,931350
жидких/газообразных : 13					2710,522054	34600,178984
Смеси загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия (комбинированным действием):						
6003	(2) 303 333 Аммиак, сероводород					
6006	(4) 301 304 330 2904 Азота диоксид и оксид, мазутная зола, серы диоксид					
6043	(2) 330 333 Серы диоксид и сероводород					
6053	(2) 342 344 Фтористый водород и плохорастворимые соли фтора					
6204	(2) 301 330 Азота диоксид, серы диоксид					
6205	(2) 330 342 Серы диоксид и фтористый водород					

е) информация по средним за год концентрациям вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха от Н-ЗТЭЦ.

Результаты автоматизированного расчета величин концентраций в контрольных точках на границе промплощадки, СЗЗ и жилой зоны приведены в результатах расчета и вклада по веществам и в виде полей максимальных концентраций на картах рассеивания в [18] (Приложение 13).

При расчете определено, что максимальные приземные концентрации на границах нормируемых территорий по всем загрязняющим веществам, поступающим в атмосферный воздух ниже предельно-допустимых.

Анализ рассчитанных приземных концентраций показывает, что загрязнение по всем выбрасываемым загрязняющим веществам от всех источников не противоречит требованиям п. 70 СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарнопротивоэпидемических (профилактических) мероприятий» и не превышает гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест с учетом и без учета фона на границах нормируемых территорий.

Следовательно, выбросы предприятия (Н-ЗТЭЦ) можно классифицировать как допустимые.

Таким образом, результаты расчетов свидетельствуют о соблюдении гигиенических стандартов качества атмосферного воздуха на границе промплощадки, СЗЗ, и жилой зоны по всем веществам, выбрасываемыми источниками Ново — Зиминская ТЭЦ филиала ООО «Байкальская энергетическая компания».

з) информация по объему (массе) образования и размещения отходов сжигания топлива от Н-ЗТЭЦ не предоставлена.

1.13. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения городского округа

1.12.1 Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения

Ввиду того, что в рассматриваемой системе теплоснабжения износ основного и вспомогательного оборудования достаточно низкий, а также учитывая, что ежегодно проводятся обязательные плановые ремонты, в существующем состоянии основные проблемы эксплуатации и организации

качественного теплоснабжения касаются только лишь настройки (наладки) наиболее эффективных режимов работы оборудования и системы в целом:

- Избыточные тепловые мощности Н-ЗТЭЦ, недозагруженность паровых котлов;
- Завышенные, относительно нормативных значений, характеристики сетевых и подпиточных насосов, что может приводить к перерасходу электроэнергии,
- Недостаточность приборов контроля и регулирования параметров теплоносителя в характерных точках тепловых сетей;
- Необходимость замены устройств регулирования на абонентских вводах (отдельно по отоплению и ГВС), установленных проектами и техническими условиями присоединения абонентов. По причине изменения нормативных климатических характеристик и структуры потребления по группам потребителей.
- Наличие открытого водоразбора горячей воды;
- Наличие нескольких потребителей с недостаточным располагаемым напором, указывающим на необходимость проведения дополнительного анализа и наладки работы тепловой сети на ее отдельных ответвлениях.
- Разрегулированность ИТП потребителей;
- Отсутствие контроля соответствия ИТП требованиям ПТЭ ТЭ и проектной документации (это приводит к превышению среднесуточной температуры обратной сетевой воды заданную температурным графиком более чем на 5%, завышенному расходу теплоносителя и ухудшению гидравлического режима работы тепловых сетей).

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

1. Выявление потребителей с превышением температуры обратной сетевой воды на выходе из ИТП;
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.

В существующих тепловых сетях достаточно большое количество сальниковых компенсаторов (на трубопроводах с большими диаметрами). Ранее (учитывая, что система двухтрубная) приходилось летний ГВС в период ремонтов осуществлять поочередно по тупиковой схеме по одному из трубопроводов, когда другой находился в профилактическом ремонте. В настоящее время общий срок проведения профилактических ремонтов на магистрали составляет в настоящее время не более 2-х недель.

Предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность рассматриваемой системы теплоснабжения нет.

1.12.2 Описание существующих проблем организации надежного и безопасного теплоснабжения городского округа

В существующем состоянии в рассматриваемой системе теплоснабжения проблем организации надежного и безопасного теплоснабжения рассматриваемого городского округа нет.

1.12.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

На Н-ЗТЭЦ имеется значительный резерв установленной и располагаемой тепловой мощности. По новым представленным техническим условиям на подключение из списка перспективных потребителей исключен крупный потребитель г. Саянска - тепличное хозяйство (51.1 Гкал/ч). Даже при вероятном в перспективе подключении этого потребителя на рассматриваемый расчетный срок схемы теплоснабжения существенных проблем развития нет, т.к. в существующем состоянии теплоисточник имеет значительный резерв тепловой мощности, а также относительно низкую себестоимость вырабатываемой тепловой энергии.

Учитывая исключение тепличного хозяйства из списка перспективных потребителей, обязательная корректировка гидравлического режима работы основной тепловой магистрали «Н-ЗТЭЦ - ПНС г.Саянск» (увеличение располагаемого напора сетевых насосов и, соответственно, расхода теплоносителя) не требуется.

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

Проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующей системы теплоснабжения от Н-ЗТЭЦ в рассматриваемом городском округе нет.

1.12.5 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения

Сведений о предписаниях надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения нет.

2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

Базовые значения тепловых нагрузок групп потребителей системы теплоснабжения от Н-ЗТЭЦ в 2025 г. приведены в *табл 2.1.*

Табл. 2.1

Структура базовых тепловых нагрузок системы теплоснабжения от Н-ЗТЭЦ

Группа потребителей	Тепловая нагрузка	
	Гкал/ч	%
Система ТЭЦ	410.1	100
- Жилые	106.3	26
отопление	93.2	22.7
ГВС	13.1	3.2
- Нежилые	110.6	27.0
отопление	94.7	23.1
вентиляция	1.3	0.3
ГВС	14.6	3.6
- АО «Саянскхимпласт»"	193.2	47.1
Зона 1. "Направление на г. Саянск"	160.8	39.2
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	160.8	39.2
Жилые	105.6	25.7
отопление	92.6	22.6
ГВС	12.9	3.2
Нежилые	55.2	13.5
отопление	49.2	12.0
вентиляция	1.3	0.3
ГВС	4.7	1.1
Зона 2. " Направление на АО «Саянскхимпласт»"	193.2	47.1
Сеть "Горячая вода на АО "Саянскхимпласт"	77.42	18.9
Сеть "Пар-9 АО "СХП"	47.6	11.6
Сеть "Пар-15 АО "СХП"	53	12.9
Сеть "Пар-30 АО "СХП"	9.66	2.4
Сеть "ХОВ АО "СХП"	5.5	1.3
Зона 3. "Направление на г. Зима"	56.16	13.7
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	56.16	13.7
Жилые	0.7	0.2
отопление	0.59	0.1
ГВС	0.11	0.03
Нежилые	55.46	13.5
отопление	45.55	11.1
ГВС	9.91	2.4

Базовые значения тепловых нагрузок групп потребителей системы теплоснабжения г. Саянск в 2025 г. приведены в *табл 2.2.*

Табл. 2.2

Структура базовых тепловых нагрузок системы теплоснабжения г. Саянск

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
система ТС ТЭЦ	92.64 (58%)	12.94 (8%)	105.63 (66%)	49.19 (31%)	1.3 (1%)	4.69 (3%)	55.17 (34%)	141.83 (88%)	1.3 (1%)	17.63 (11%)	160.76 (100%)
<i>сеть ТС "от ПНС на г. Саянск"</i>	<i>92.64</i> <i>(68%)</i>	<i>12.94</i> <i>(9%)</i>	<i>105.63</i> <i>(77%)</i>	<i>27.33</i> <i>(20%)</i>	<i>1.3</i> <i>(1%)</i>	<i>2.66</i> <i>(2%)</i>	<i>31.29</i> <i>(23%)</i>	<i>119.97</i> <i>(88%)</i>	<i>1.3</i> <i>(1%)</i>	<i>15.6</i> <i>(11%)</i>	<i>136.87</i> <i>(100%)</i>
<i>сеть ТС "ТЭЦ-ПНС"</i>				<i>1.92</i> <i>(98%)</i>		<i>0.04</i> <i>(2%)</i>	<i>1.96</i> <i>(100%)</i>	<i>1.92</i> <i>(98%)</i>		<i>0.04</i> <i>(2%)</i>	<i>1.96</i> <i>(100%)</i>
<i>сеть ТС "от ТНС-6"</i>				<i>19.94</i> <i>(91%)</i>		<i>1.99</i> <i>(9%)</i>	<i>21.93</i> <i>(100%)</i>	<i>19.94</i> <i>(91%)</i>		<i>1.99</i> <i>(9%)</i>	<i>21.93</i> <i>(100%)</i>

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

Для оценки приростов площади строительных фондов в данной работе использовались материалы генплана [11, 12, 13], Схемы теплоснабжения [15] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией городского округа и теплосетевой организацией (МУП СТЭП). Приросты строительных фондов зданий с централизованным теплоснабжением (в группировке по типам зданий) в рассматриваемых системах представлены в *табл. 2.3.*

В перспективе к системе теплоснабжения планируется подключить 26 зд. (44650 м²): жилые - 12 зд. (36812 м²), нежилые - 14 зд. (7838 м²).

В перспективе в рассматриваемых системах теплоснабжения отключать потребителей не планируется.

На расчетный срок Схемы общий прирост отапливаемой площади (с учетом подключаемых зданий) составит - 44650 м²: жилые - 36812 м², нежилые - 7838 м².

Табл. 2.3

Площади строительных фондов с централизованным теплоснабжением, м²

[illegible]

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

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

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

Не смотря на увеличение производственных нагрузок, в перспективе удельные расходы тепловой энергии для обеспечения технологических процессов изменяться не значительно (немного уменьшатся).

2.5. Прогнозы приростов объемов 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 [11, 12, 13], Схемы теплоснабжения [15] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией городского округа и эксплуатационной организацией (МУП СТЭП).

Согласно полученной информации, с момента разработки последней утвержденной Схемы (2025 г.) и до момента её актуализации (февраль-апрель 2026г.) в существующих границах городского округа подключено несколько новых зданий с централизованным теплоснабжением. Подключение данных домов учтено в актуализированной версии схемы теплоснабжения (*прил. 2.1*). Кроме этого по части зданий актуализированы расчетные тепловые нагрузки.

Перечень и характеристики перспективных потребителей тепла представлены в *прил. 5.3* и *прил. 5.4*. Данные объекты будут расположены на территории как существующих, так и вновь создаваемых микрорайонов. Места размещения перспективных объектов (подписи выделены зеленым цветом) показаны на перспективной схеме теплоснабжения (см. *прил.2.2*).

Для расчёта тепловой нагрузки перспективных объектов принимались значения тепловых нагрузок, представленные в актуализированных технических условиях, выданных теплосетевой организацией на присоединение данных объектов. Для объектов, технические условия по которым ещё не выдавались,

тепловая нагрузка рассчитана, исходя из строительных характеристик объектов и нормативов потребления ГВС для них. При выдаче технических условий на подключение, значения тепловых нагрузок для этих зданий, представленные в данном отчёте, необходимо будет уточнить.

Следует отметить, что все технические условия, составленные МУП «СТЭП» для присоединения вышеуказанных перспективных объектов, выданы в 2023-2025 гг. Срок действия техусловий – 2 года. Очевидно, что часть из этих объектов не будут построены до окончания этого срока. В силу этого, подключение перспективных объектов распределено до 2029г.

В перспективе подключаемая тепловая нагрузка потребителей в системе теплоснабжения составит - 6.13 Гкал/ч: жилые - 4.86 Гкал/ч, нежилые - 1.27 Гкал/ч. Годы подключения – 2026-2029 гг.

В перспективе в рассматриваемых системах теплоснабжения отключаемой тепловой нагрузки нет.

На расчетный срок Схемы общий прирост тепловой нагрузки (с учетом подключаемых зданий) составит - 6.13 Гкал/ч: жилые - 4.86 Гкал/ч, нежилые - 1.27 Гкал/ч.

Перспективные объёмы потребления тепловой энергии (мощности) и приросты потребления тепловой энергии (мощности) в рассматриваемых системах теплоснабжения в течение всего расчётного срока Схемы даны в *Табл.2.4, Табл. 2.5 и Табл. 2.6*. В качестве базового уровня потребления принят 2025 г.

На расчетный срок Схемы относительный прирост тепловой нагрузки потребителей (с учетом подключаемых зданий), относительно существующего состояния составит - 2.1 %.

Табл. 2.4

Перечень и характеристики подключаемых в перспективе потребителей ТС

Группы потребителей, обозначение	Название, адрес	Год подкл.	Площ, м2	Тепловая нагрузка, Гкал/ч			
				Отопл.	Вент.	ГВС	Всего
Всего			44650	4.056	0.191	1.886	6.133
сеть ТС "от ПНС на г. Саянск"			44650	4.06	0.19	1.89	6.13
жилой			36812	3.30		1.56	4.86
Жилая застройка (703.1), ООО "УНИВЕРСАЛСТРОЙ"	Октябрьский, 42	2026	10560	0.378			0.378
Ст/3/6 (692)	Строителей, 3_6	2028	264	0.018		0.022	0.040
152 ж/д, 11 мкр (643)	11 мкр,	2028	12216	1.018		0.670	1.688
Ст/3/3 (705)	Строителей, 3_3	2028	168	0.023			0.023
Ст/3/2 (694)	Строителей, 3_2	2028	168	0.018		0.022	0.040
Ст/3/1 (693)	Строителей, 3_1	2028	168	0.018		0.022	0.040
51 жд 8кв (695)	Молодежный, 15	2028	5100	1.122		0.408	1.530
Мир/4, (мкд ТУ717)	Мирный, 4	2028	1200	0.100		0.068	0.168
Мир/3, (мкд ТУ718)	Мирный, 3	2028	2000	0.194		0.135	0.329
Строителей, 2, мкд, (672)	Строителей, 2	2029	3168	0.351		0.177	0.528
9Мн-12 (523.2)	м-н 9-й, 12	2029	900	0.030		0.018	0.048
9Мн-26 (523.1)	м-н 9-й, 26	2029	900	0.030		0.018	0.048
нежилой			7838	0.75	0.19	0.33	1.27
Автомойка (ТУ719)	Уфимцев Алексей Геннадьевич, Промкомзона, 32	2026	120	0.024			0.024
Строителей, 27 (674)	ООО «Сова», Строителей, 27	2026	480	0.040		0.085	0.125
Теплица школы №2 (709)	Кудрякова Надежда Викторовна Нежилое помещение, Олимпийский, 20а	2026	368	0.050			0.050
Магазин (711)	Гурлев Андрей Валерьевич "Магазин - КОД 4.4", мн 6А, 49	2026	140	0.012		0.002	0.014

Перечень и характеристики подключаемых в перспективе потребителей ТС

Группы потребителей, обозначение	Название, адрес	Год подкл.	Площ, м2	Тепловая нагрузка, Гкал/ч			
				Отопл.	Вент.	ГВС	Всего
Магазин (712)	Локсин Максим Александрович "Магазин - КОД 4.4", мн 6А, 50	2026	160	0.030			0.030
Хранение автотранспорта (713)	Ткачев Андрей Геннадьевич "Хранение автотранспорта - КОД 2.7.1", Промкомзона, 25	2026	100	0.040			0.040
Общ. Пит, Центр/15б (701)	Общественное питание, Центральный, 15б	2027	1361	0.015		0.043	0.058
м-н Строителей, 34Б (670)	Локсин Максим Александрович, Строителей, 34Б	2027	2520	0.210			0.210
Термальный комплекс (704)	,	2027	150	0.075	0.191	0.165	0.431
Кадровый центр (706)	Областное государственное казенное учреждение "Кадровый центр Иркутской Области" Модульное сооружение площадью 150кв.м., одноэтажного исполнения, "общественное управление УОД - 3.8, Олимпийский, 46	2027	300	0.016		0.001	0.017
Магазин, Стр/45 (671)	Магазин (Никольский), Строителей, 45	2027	800	0.085		0.014	0.099
Автомойка (721)	Савенков Алексей Александрович, мн 6А, 9	2027	150	0.017			0.017
Магазин (700)	Дятлов Евгений Витальевич, "магазин-КОД 4.4", Мирный, 93	2028	180	0.030		0.015	0.045
ТК "Площадь" (720)	ИП Вагин Владимир Витальевич, Юбилейный, 16	2028	1009	0.110			0.110

Табл. 2.5

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 ТЭЦ												
<i>сеть ТС "от ПНС на г. Саянск"</i>												
Подключение, всего		0.66	0.83	4.01	0.62							6.13
<i>жилые</i>		0.38		3.86	0.62							4.86
<i>нежилые</i>		0.28	0.83	0.16								1.27
Тепловая нагрузка, всего	136.91	137.57	138.40	142.42	143.04	143.04	143.04	143.04	143.04	143.04	143.04	
<i>жилые</i>	105.63	106.00	106.00	109.86	110.49	110.49	110.49	110.49	110.49	110.49	110.49	
<i>нежилые</i>	31.29	31.57	32.40	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	32.56	
сеть ТС "ТЭЦ-ПНС"												
Тепловая нагрузка, всего	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	
сеть ТС "от ТНС-6"												
Тепловая нагрузка, всего	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93	

Табл. 2.6

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 ТЭЦ												
<i>сеть ТС "от ПНС на г. Саянск"</i>												
Подключение, всего		1720	1766	12000	1910							17396
<i>жилые</i>		1090		11609	1910							14609
<i>нежилые</i>		630	1766	392								2788
Полезный отпуск, всего	392767	394487	396253	408254	410164	410164	410164	410164	410164	410164	410164	
<i>жилые</i>	311039	312129	312129	323737	325647	325647	325647	325647	325647	325647	325647	
<i>нежилые</i>	81729	82359	84125	84516	84516	84516	84516	84516	84516	84516	84516	
сеть ТС "ТЭЦ-ПНС"												
Полезный отпуск, всего	5379	5379	5379	5379	5379	5379	5379	5379	5379	5379	5379	
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>	5379	5379	5379	5379	5379	5379	5379	5379	5379	5379	5379	
сеть ТС "от ТНС-6"												
Полезный отпуск, всего	57059	57059	57059	57059	57059	57059	57059	57059	57059	57059	57059	
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>	57059	57059	57059	57059	57059	57059	57059	57059	57059	57059	57059	

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

В связи с отсутствием в рассматриваемом городском округе расчетных элементов территориального деления, рассмотрение в данном разделе прогнозов приростов объемов потребления тепловой энергии в этих элементах не требуется. Выше в табл. 2.3. представлен прогноз прироста тепловой энергии по зонам и сетям.

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

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

В производственной зоне (промплощадка) г. Саянск прирост объемов потребления тепловой энергии не предполагается. Ранее имевшийся перспективный объект (4.282 Гкал/ч, ТУ №675, рядом со станцией освещения) исключен из списка технических условий на подключение к тепловым сетям.

На расчетный срок Схемы изменений производственных зон и их перепрофилирования не предполагается.

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

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

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

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

3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 154 от 22.02.2012 (с изменениями на 18.03.2025) 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 системы централизованного теплоснабжения г. Саянск (далее Модель) разработана ИП Павлов ПП (г.Иркутск) на базе свободно распространяемого программного обеспечения (ПО) PipeNet. К разработанной модели прилагается руководство по использованию (в электронном виде). Графическая схема теплоснабжения городского округа (*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 системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе муниципального образования с полным топологическим описанием связности объектов.

Модель имеет возможность:

1. паспортизации объектов систем теплоснабжения;
2. выполнения гидравлического расчёта (оценка пропускной способности участков, поверочный и наладочный расчёт – 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 г. Саянск;
- 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 ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

Существующие и перспективные балансы расчетной тепловой мощности Н-ЗТЭЦ г. Саянск и ее располагаемой тепловой мощности представлены в *Табл.4.1*.

Из представленной таблицы следует, что в течение всего расчётного срока Схемы, на территории г. Саянск будет сохраняться достаточный резерв тепловой мощности - не менее 22 % (142.7 Гкал/ч, вкл. 1.7 Гкал/ч перспективной тепловой нагрузки по г. Зима) от располагаемой тепловой мощности Н-ЗТЭЦ.

В рассматриваемой системе теплоснабжения, даже с учётом превышения вероятных ростов тепловых нагрузок, существующей и перспективной тепловой мощности Н-ЗТЭЦ 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 ТЭЦ												
котельная ТЭЦ												
Убыль расч. мощности всего, в т.ч.:			0.11									0.11
- потери в сетях			0.110									0.110
Прирост расч. мощности всего, в т.ч.:			0.69	0.87	4.07	0.64						6.26
- потери в сетях			0.025	0.033	0.055	0.016						0.129
- потребители			0.66	0.83	4.01	0.62						6.13
Расчетная мощность	510.45	510.45	511.02	511.89	515.96	516.60	516.60	516.60	516.60	516.60	516.60	
- собст. нужды	48.70	48.70	48.70	48.70	48.70	48.70	48.70	48.70	48.70	48.70	48.70	
- потери в сетях	51.65	51.65	51.56	51.60	51.65	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67	
- потребители	410.10	410.10	410.76	411.59	415.61	416.23	416.23	416.23	416.23	416.23	416.23	
Располагаемая мощность теплоисточника	661.00	661.00	661.00	661.00	661.00	661.00	661.00	661.00	661.00	661.00	661.00	
- прирост распол. мощн.												
Резерв (+), дефицит (-)	150.55	150.55	149.98	149.11	145.04	144.40	144.40	144.40	144.40	144.40	144.40	
%	23	23	23	23	22	22	22	22	22	22	22	

5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

5.1. Описание сценариев развития теплоснабжения городского округа

Основные положения мастер-плана содержат: описание сценариев развития теплоснабжения городского округа.

В представленных имеющихся материалах: генплан, программа комплексного развития городского округа, программа и схема развития электроэнергетики Иркутской области, Энергетической стратегии Иркутской области на период до 2036 года с целевым видением на перспективу до 2050 года (далее Энергостратегия) планы по реконструкции или техническому перевооружению Н-ЗТЭЦ на расчетный срок Схемы теплоснабжения (2030г.) не отражены.

Согласно Энергостратегии «Планируется, что газификация потребителей основного промышленного пояса на юге области начнёт осуществляться к 2033 году за счет газа Ковыктинского ГКМ, поставляемого по газопроводу Ковыкта - Саянск - Иркутск.»

На основании выполненного обследования существующей системы теплоснабжения, анализа ее работы и внешних условий функционирования можно сказать, что Н-ЗТЭЦ в существующем состоянии и на всех сроках реализации схемы теплоснабжения городского округа позволяет полностью покрыть потребность в приростах перспективных тепловых нагрузок.

На момент выполнения данной работы масштабных мероприятий по реконструкции и техническому перевооружению существующей Н-ЗТЭЦ в тепловой части (кроме планово-предупредительных ремонтов) не планировалось.

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

На рассматриваемую перспективу существующая Н-ЗТЭЦ будет работать также как и в существующем состоянии.

В существующем состоянии рассматриваемый источник тепловой энергии Н-ЗТЭЦ является надежным поставщиком тепла для всех подключенных к ней тепловых районов. Такое же состояние сохранится и в перспективе. Поэтому строительства новых источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок не требуется.

В утвержденной схеме теплоснабжения [12] предлагались и рассмотрены 2 Варианта (сценария) развития рассматриваемой системы теплоснабжения. На

момент актуализации Схемы возможных дополнительных вариантов не предполагается, при этом наиболее приемлемым и реальным вариантом развития рассматриваемой Схемы остается Базовый Вариант.

Возможные варианты развития Схемы:

- **Базовый вариант.** Масштабных мероприятий по развитию Схемы и ее реконструкции не предполагается. Потребность в финансировании в рассматриваемой системе теплоснабжения будет связана лишь с потребностью в проведении плановых ремонтных работ. Необходимый годовой объем финансирования для проведения ремонтных работ по Ново-Зиминской ТЭЦ и МУП «СТЭП» будет включаться в тариф на тепловую энергию.
- Вариант перехода на закрытую схему ГВС. Предполагается, что все существующие вводы в домах будут переоборудованы на закрытую схему ГВС.

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 источников 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 рассматриваемым системам 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 источников 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 г. Саянск 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 г. Саянск 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 на Ново-Зиминской ТЭЦ предполагается:

- замена изношенного оборудования на новое;

- реализация более эффективных технологических (тепловых) схем отпуска тепловой энергии.

Б) установка резервного оборудования.

Установка и поддержание в рабочем состоянии резервного оборудования предусмотрена при строительстве источников тепловой энергии в соответствии со строительными нормами и правилами. В рассматриваемых теплоисточниках (Н-ЗТЭЦ и ПНС) при реконструкции резервное оборудование предусмотрено. Установка дополнительного резервного оборудования не требуется.

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

Н-ЗТЭЦ является единственным теплоисточником в рассматриваемой системе теплоснабжения, других рядом расположенных теплоисточников нет, поэтому данное мероприятие не требуется.

Г) резервирование тепловых сетей смежных районов городского округа.

По предоставленной устной информации взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов может быть реализовано за счет включения в работу имеющихся резервирующих перемычек с запорной арматурой.

Д) установка баков-аккумуляторов (баков запаса).

Баки запаса исходной воды предусмотрены на Н-ЗТЭЦ и ПНС для подпитки тепловых сетей на восполнения нормативных утечек теплоносителя и на случай временного прекращения водоснабжения. По предоставленной информации баки соответствуют нормативному уровню надежности.

Е) обеспечение источников 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 разрабатываемому «Плану (порядку) ликвидации аварийных ситуаций в системах теплоснабжения...» г. Саянск, необходимость введения аварийных ограничений по отпуску тепловой энергии может возникнуть в следующих случаях (угрозах теплоснабжения):

- 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 источников тепловой энергии (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 источники тепловой энергии от системы водоснабжения;

- нарушение гидравлического режима тепловой сети по причине аварийного прекращения электропитания сетевых и подпиточных насосов на источнике тепловой энергии (Н-ЗТЭЦ, ПНС);

- 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

В Н-ЗТЭЦ имеется система химводоподготовки питательной воды для паровых котлов и подпиточной воды для подпитки тепловых сетей. Способы химводоподготовки: подкисление, декарбонизация.

Максимальная производительность системы ХВО для подпитки тепловых сетей составляет 830 *т/ч*, расчетное значение расхода подпиточной воды (с учетом работы баков аккумуляторов) составляет 400 *т/ч*. С учетом вероятного прироста тепловых нагрузок, существующего резерва расхода подпиточной воды (около 430 *т/ч*) при развитии системы теплоснабжения на всех сроках реализации схемы теплоснабжения городского округа достаточно для покрытия предполагаемого прироста расхода (около 100 *т/ч*) подпиточной воды в теплосетях.

Оценка перспективного изменения потребления теплоносителя (относительно базовых значений 2025г.) в рассматриваемой системе теплоснабжения представлена в *табл. 6.1*.

Табл. 6.1

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

Теплоисточник	Год (период)											
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	Всего
система ТС Н-ЗТЭЦ												
Приrost подпитки, всего			18.587	32.342	44.953	4.352					0.351	100.584
- утечки в сетях			0.023	0.016	0.109	0.088					0.012	0.248
- утечки в зданиях			0.130	0.252	0.607	3.713					0.015	4.718
- ГВС			18.434	32.074	44.237	0.551					0.323	95.62
Подпитка, всего	399.69	399.69	418.28	450.62	495.57	499.92	499.92	499.92	499.92	499.92	500.28	
- утечки в сетях	125.70	125.70	125.72	125.74	125.85	125.93	125.93	125.93	125.93	125.93	125.95	
- утечки в зданиях	25.99	25.99	26.12	26.37	26.98	30.70	30.70	30.70	30.70	30.70	30.71	
- ГВС	248.00	248.00	266.43	298.51	342.74	343.30	343.30	343.30	343.30	343.30	343.62	
Распол. расход исх. воды	830.0	830.0	830.0	830.0	830.0	830.0	830.0	830.0	830.0	830.0	830.0	
Приrost распол. расхода												
Резерв (+), дефицит (-)	430.3	430.3	411.7	379.4	334.4	330.1	330.1	330.1	330.1	330.1	329.7	

Из таблицы следует, что увеличение нормативных потерь теплоносителя в связи со строительством новых тепловых сетей и реконструкцией с изменением диаметров трубопроводов будет незначительно.

В соответствии с положениями ФЗ №416 расход теплоносителя на обеспечение нужд горячего водоснабжения потребителей в зонах «открытой» схемы теплоснабжения должен снизиться до нуля, в связи с реализацией работ по переводу систем теплоснабжения на «закрытую» схему. Представленные таблицы составлены для условий «закрытой» схемы и без учёта несанкционированного разбора воды из сети отопления.

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

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

Обсуждение данного раздела со специалистами теплоснабжающей, теплосетевой организации и отделом ЖКХ администрации г. Саянска выявило дополнительные факторы, связанные с переводом на закрытую схему ГВС:

- снижение загрузки системы химводоподготовки Н-ЗТЭЦ,
- увеличение расхода холодной воды у потребителей и вероятность образования дефицита существующего дебита холодной воды в городе,
- изменение гидравлического режима работы тепловых сетей за счет уменьшения в них разбора воды и необходимость проведения дополнительной их наладки,
- высокая удельная стоимость организации закрытой схемы ГВС, составляющей более 5 млн.руб./Гкал или для 1-го ввода в здание (около 600 тыс.руб. - для одноступенчатой схемы ГВС, более 1000 тыс.руб. - для 2-х ступенчатой схемы ГВС).

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

В представленных имеющихся материалах (генплан, программа комплексного развития городского округа, программа и схема развития электроэнергетики Иркутской области и т.д.) планы по реконструкции или техническому перевооружению Н-ЗТЭЦ не отражены.

На основании выполненного обследования существующей системы теплоснабжения, анализа ее работы и внешних условий функционирования можно сказать, что Н-ЗТЭЦ в существующем состоянии и на всех сроках реализации схемы теплоснабжения городского округа позволяет полностью покрыть потребность в приростах перспективных тепловых нагрузок.

На момент выполнения данной работы масштабных мероприятий по реконструкции и техническому перевооружению существующей Н-ЗТЭЦ в тепловой части (кроме планово-предупредительных ремонтов указанных в представленной инвестпрограмме Н-ЗТЭЦ) не планировалось.

На рассматриваемую перспективу существующая ТЭЦ будет работать также как и в существующем состоянии.

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 учета тепла, а также автоматизации индивидуальных тепловых пунктов.

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

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

В существующем состоянии рассматриваемый источник тепловой энергии Н-ЗТЭЦ являются надежным поставщиком тепла для всех подключенных к ней тепловых районов и в перспективе значительных приростов перспективных тепловых нагрузок не предполагается. Поэтому 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 источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

По уточненным данным реконструкция действующего источника тепла не предполагается.

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

По уточненным данным реконструкция действующего источника тепла не предполагается.

7.5. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии

В границах территории рассматриваемого городского округа нет действующих котельных. Поэтому обоснование увеличения зоны действия котельных путем включения в них зон действия других существующих (близко расположенных) источников тепловой энергии не требуется.

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

Перевода Н-ЗТЭЦ в пиковый режим не требуется.

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

Расширения зон действующего теплоисточника (Н-ЗТЭЦ) не предполагается. Подключение дополнительного объема тепловых нагрузок перспективных тепловых потребителей будет производиться в границах существующей зоны действия Н-ЗТЭЦ, в основном в границах территории г. Саянск.

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

В рассматриваемой системе теплоснабжения передачи тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии, вывод в резерв или вывод из эксплуатации этих источников на расчетный срок Схемы не предполагается.

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

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

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

Теплоснабжение основных производственных предприятий в производственных зонах г. Саянск производится обособленно и в данном проекте не рассматривается.

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

Перспективные балансы тепловой мощности рассматриваемой системы теплоснабжения представлены выше в разделе 2. Н-ЗТЭЦ является единственным теплоисточником в рассматриваемой системе теплоснабжения г. Саянск, поэтому ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии не требуется.

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

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:

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

Где:

$\text{НВВ}_i^{\text{отз}}$ - 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:

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

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.*;

$\Delta Q_i^{\text{нп}}$ - 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*;

$\Delta HVB_i^{пер}$ - 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*;

$\Delta Q_i^{снп}$ - 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 **HVB** 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 HVB 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».

В перспективе все существующие и перспективные объекты жилого фонда и объекты социального назначения городского округа г. Саянск будут располагаться в зоне действия существующего (эффективного) радиуса теплоснабжения.

В случае поступления заявок на подключение объектов капитального строительства не предусмотренных схемой теплоснабжения, расчет радиуса эффективного теплоснабжения, применительно к каждой заявке, выполняется теплоснабжающими, теплосетевыми организациями по выше приведенной методике.

В перспективе изменение протяженностей и максимальных радиусов тепловых сетей составит:

- сеть ТС "от ПНС на г. Саянск": протяж. +1705 м (+2.5%), макс. радиус 0 м (0%);
- сеть ТС "ТЭЦ-ПНС": протяж. 0 м (0%), макс. радиус 0 м (0%);
- сеть ТС "от ТНС-6": протяж. 0 м (0%), макс. радиус 0 м (0%).

7.13. Покрывтие перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью

В связи с наличием избытка тепловой мощности в Н-ЗТЭЦ, строительство дополнительных источников тепловой энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок не требуется.

7.14. Максимальная выработка электрической энергии на базе прироста теплового потребления

Выработки электрической энергии на базе прироста теплового потребления нет, в связи с наличием резерва тепловой мощности для обеспечения перспективных тепловых нагрузок.

7.15. Определение перспективных режимов загрузки источников по присоединенной тепловой нагрузке

Объем перспективной тепловой нагрузки в рассматриваемых системах теплоснабжения составляет 1.9 % от существующего значения, в перспективе за счет этого незначительного прироста, режимы загрузки источника тепла (Н-ЗТЭЦ) в направлении на г. Саянск значительно не изменяться. Техусловия на подключение тепловых потребителей к тепловой магистрали Н-ЗТЭЦ будут выдаваться обслуживающей организацией - МУП СТЭП. При этом любое предполагаемое изменение гидравлического режима работы тепловой сети и группы сетевых насосов на сети в направлении г. Саянск должны быть согласованы с Н-ЗТЭЦ.

В перспективе температурный график подачи теплоносителя в зависимости от наружной температуры менять не предполагается.

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

Подключение перспективных тепловых потребителей в рассматриваемом городском округе скажется незначительно на увеличении потребности в топливе Н-ЗТЭЦ (около 2 %). В перспективе в Н-ЗТЭЦ основным видом топлива останется бурый уголь месторождений Иркутской области. Другой вид основного топлива использовать в Н-ЗТЭЦ не предполагается.

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

В рассматриваемой системе теплоснабжения реконструкции и строительства тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение нагрузки из зон с избытком в зоны с дефицитом тепловой мощности не предполагается.

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

Муниципальное образование «Город Саянск» находится в зоне эффективного радиуса теплоснабжения Н-ЗТЭЦ. По мере ввода новых потребителей будет выполняться разводящая сеть от существующих магистральных трубопроводов. Все новые трубопроводы будут находиться в границах существующего радиуса теплоснабжения от Н-ЗТЭЦ.

При любом варианте подключения перспективных потребителей (по зависимой или независимой схеме через ЦТП), точки подключения будут одинаковыми, поэтому структура тепловых сетей в пределах рассматриваемых границ перспективной застройки меняться не будет.

Схемы новых участков тепловых сетей для подключения перспективных потребителей представлены на перспективной схеме теплоснабжения в *прил. 2.2*. Протяженности перспективных (новых) участков (по группам диаметров и типам прокладки) во вновь осваиваемых районах городского округа и наиболее аварийные участки, требующие перекладки представлены в *табл. 8.1* и *8.2*.

Перспективные участки ТС по группам диаметров труб

Сеть ТС, группа, диаметр труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
Всего	37	2255	126		2418
система ТС ТЭЦ	37	2255	126		2418
<i>сеть ТС "от ПНС на г. Саянск"</i>	<i>37</i>	<i>2255</i>	<i>126</i>		<i>2418</i>
новые 2026г		356	19		374
32		107			107
50			19		19
57		145			145
133		104			104
новые 2027г	37	413			449
32		9			9
57		108			108
70		202			202
89	37				37
133		94			94
новые 2028г		536	108		643
38			88		88
45			20		20
57		61			61
80		57			57
100		88			88
133		195			195
150		134			134
новые 2029г		232			232
57		85			85
89		147			147
перекладка 2026г		720			720
57		66			66
76		14			14
89		63			63
108		332			332
133		55			55
159		110			110
325		80			80

Перспективные участки ТС по группам годов реконструкции

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
Всего	37	2255	126		2418
система ТС ТЭЦ	37	2255	126		2418
<i>сеть ТС "от ПНС на г. Саянск"</i>	<i>37</i>	<i>2255</i>	<i>126</i>		<i>2418</i>
новые	37	1535	126		1698
2026		356	19		374
2027	37	413			449
2028		536	108		643
2029		232			232
перекладка		720			720
2026		720			720

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

Согласно предоставленной информации тепличный комплекс подключать к магистральной трассе не планируется.

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

Строительства тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения не требуется. На расчетный срок Схемы существующий источник теплоснабжения останется единственным в пределах рассматриваемой территории г. Саянск.

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

Для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки перекладки существующих участков тепловых сетей в рассматриваемом городском округе не требуется.

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

В существующем состоянии в рассматриваемой системе теплоснабжения г. Саянск необходима перекладка не менее 50% общей протяженности участков тепловых сетей.

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

Одним из мероприятий по снижению потерь тепловой энергии в тепловых сетях является уменьшение диаметров трубопроводов до проектных значений. Выполненная оценка возможного уменьшения диаметров показала, что общее снижение расчетных тепловых потерь в теплосетях за счет реализации этого мероприятия позволит снизить теплопотери на 5 Гкал/ч (11% от существующих значений теплопотерь). Но необходимо отметить, что данное мероприятие целесообразно проводить только при соблюдении следующих условий: ветхости таких участков, отсутствия перспективных тепловых потребителей, подключаемых через эти участки и предварительного выполнения оценки изменения гидравлического режима работы сети после уменьшения диаметра.

Кроме перекладки ветхих участков тепловых сетей, для эффективности функционирования системы теплоснабжения и обеспечения ее нормативной надежности 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 рассматриваемой системе теплоснабжения реконструкция существующих повысительных насосных станций не предполагается. От этих ПНС гидравлические режимы (в т.ч. с учетом увеличения потребления) будут обеспечиваться существующими группами сетевых насосов, установленных в ПНС на г. Саянск и ТНС-6.

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.

Для г. Саянск существует три возможных варианта перевода открытых систем теплоснабжения на закрытые системы горячего водоснабжения:

Вариант 1. Строительство сетей ГВС от Н-ЗТЭЦ или ПНС до потребителей;

Вариант 2. Установка подогревателей ГВС в нескольких ЦТП по смешанной схеме;

Вариант 3. Установка подогревателей ГВС в ИТП потребителей.

При реализации Варианта 1 нужно заново создавать систему теплоснабжения города по горячему водоснабжению. Ни технически, ни экономически это не эффективно и не целесообразно.

Вариант 2 возможен, но потребители источников тепловой энергии города, работающие по открытой схеме для ГВС, находятся в зонах с плотной городской застройкой, исключающей сооружение ЦТП для группового обеспечения переводимых зданий и сооружений с открытой схемы ГВС на закрытую, то есть, в данном случае, смешанная схема подключения подогревателей ГВС практически не применима.

Вариант 3 – можно рассмотреть как основной вариант при переводе системы теплоснабжения с открытой схемы на закрытую. При этом имеющаяся нагрузка ГВС каждого конкретного здания составляет менее 20% от имеющейся нагрузки каждого конкретного здания на отопление и вентиляцию (согласно рекомендациям и методическим указаниям). Для перевода существующих открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения необходимо только строительство индивидуальных тепловых пунктов.

При реализации Варианта 3 предполагается, что все существующие вводы в многоквартирных домах будут переоборудованы на закрытую схему ГВС с организацией индивидуальных тепловых пунктов. Для групп одноэтажных домов целесообразно организовать центральные тепловые пункты. Общая финансовая потребность в этой реконструкции (средняя оценка) составит не менее 306 *млн.руб.* (510 тепловых пунктов при удельной стоимости реконструкции 600 *тыс.руб./ввод*). При этом понадобятся дополнительные затраты на проведение наладочных работ по тепловой сети и вводам около 2-2.5 *млн.руб.*

Возможный и наиболее вероятный источник финансирования мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (ГВС) на закрытую схему ГВС – составляющая в тарифе.

При переходе на закрытую схему ГВС у потребителей возрастет расход холодной воды на нужды закрытой схемы ГВС. А это повлечет за собой увеличение общего расхода холодной воды в сетях ХВС города и вероятные затраты на увеличение пропускной способности сетей ХВС.

Существенным негативным последствием перехода на закрытую ГВС будет увеличение удельных расходов топлива на Н-ЗТЭЦ по причине снижения отпуска тепла от встроенных пучков конденсаторов ТА.

Учитывая достаточно значительные капитальные вложения (более 308 *млн/руб*) и эксплуатационные затраты при переходе на закрытую схему ГВС, а также сравнительно небольшой экономический эффект (в основном на Н-ЗТЭЦ) вариант перевода системы теплоснабжения г. Саянск (существующие тепловые вводы зданий) с открытой схемы на закрытую экономически малоэффективен и нецелесообразен. Относительно существующих годовых затрат по МУП СТЭП (260.3 *млн.руб/год*) переход (условно за один год) на закрытую схему ГВС приведет к увеличению тарифа на 118%! При ежегодном повышении тарифа не более чем на 6%, срок окупаемости составит около 20 лет!

Для более подробной оценки экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения,

по результатам которой принимается окончательное решение о целесообразности перевода, рекомендуется выполнить дополнительное технико-экономическое обоснование.

Новые здания, подключаемые к существующей системе теплоснабжения г. Саянск рекомендуется подключать с учетом закрытой схемы ГВС.

За счет перевода системы теплоснабжения от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения увеличится расход сетевой воды (за счет увеличения составляющей на ГВС), а это может повлиять на перспективный гидравлический режим тепловых сетей.

Сводные расчетные параметры работы рассматриваемых подсетей отопления в направлении от Н-ЗТЭЦ на г. Саянск при условии перевода открытых систем ГВС на закрытые схемы представлены в *Табл. 9.1*.

По данным *табл. 9.1* расчетные расходы сетевой воды (при принятых нагрузках и температурных графиках) при переходе на закрытую схему ГВС не на много больше (на 6%) соответствующих сетевых расходов при открытой схеме ГВС. Это объясняется тем, что в существующем состоянии при открытой схеме ГВС ($T_{гвс}=70^{\circ}\text{C}$, $T_{хв}=5^{\circ}\text{C}$, $dT=65^{\circ}\text{C}$) разбор воды из сети почти соответствует сетевому расходу воды при графике $135/74^{\circ}\text{C}$ ($dT=61^{\circ}\text{C}$) и закрытой схеме ГВС.

Табл.9.1

Сводные гидравлические характеристики тепловых сетей при закрытой схеме ГВС

Характеристики	Напор, м			Расход воды, $\text{m}^3/\text{ч}$	
	Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
сеть ТС "ПНС"					
- Расчет	141.8	116.4	25.4	2320	35.4
- Факт	145.0	105.0	40.0	2300.0	132.0
сеть ТС "Магистраль"					
- Расчет	92	5.0	87	2746	45.0
- Факт	120.0	20.0	100.0	2700.0	272.5
сеть ТС "ТНС6"					
- Расчет	107	99.0	8	456	23.2
- Факт	115.0	77.0	38.0	444.0	40.0

Расчётный («наихудший») пьезометр в тепловых сетях от ПНС на г. Саянск при закрытой схеме ГВС представлен на *рис. 9.1*. Представленный график почти не отличается от соответствующего графика при открытой схеме ГВС.

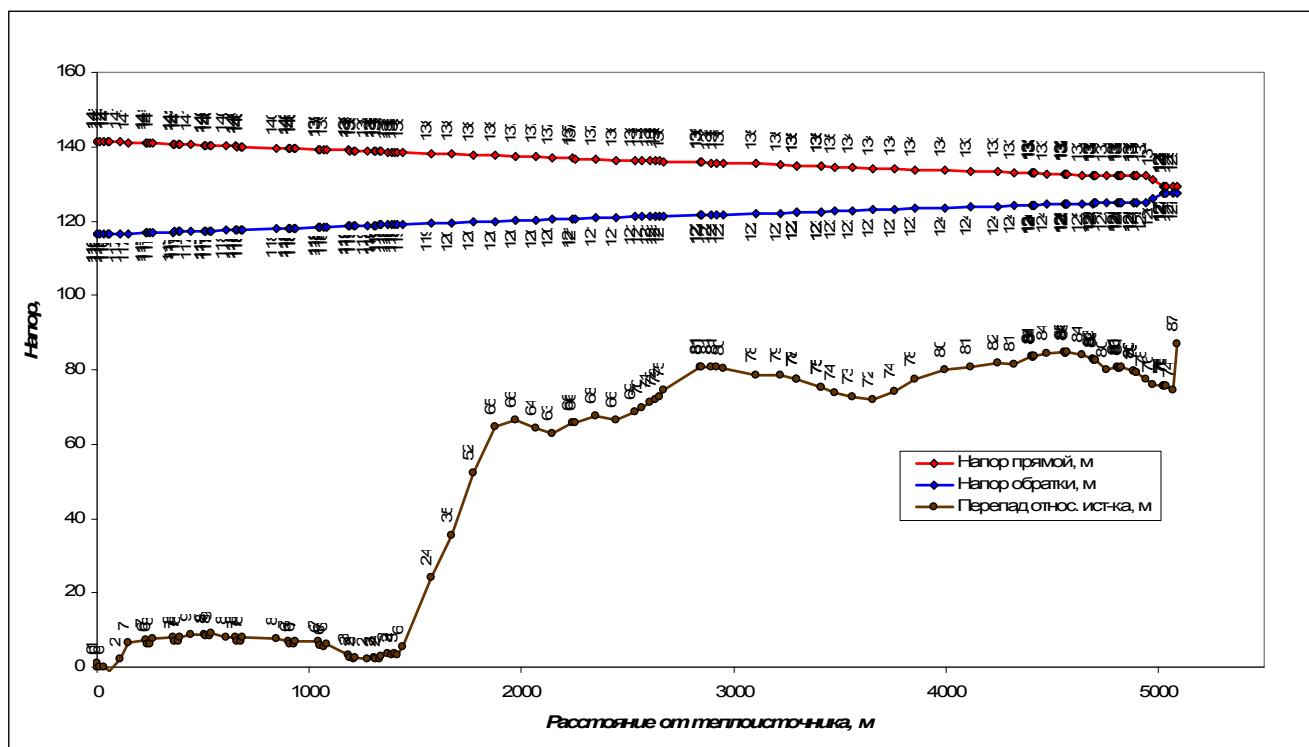


Рис. 9.1. «Наихудший» расчетный пьезометр в тепловой сети от ПНС на г. Саянск (на участке сети [ПНС - Восток-Центр] при закрытой схеме ГВС)

10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

Как уже было сказано выше, в котлах Н-ЗТЭЦ сжигаются в основном бурые угли Мугунского и Азейского месторождений. Кроме угольной пыли в котлах сжигается и мазут, который используется для розжига пылеугольных котлов и для подсветки угольного факела в период работы пылеугольных котлов при малых нагрузках.

По представленным данным, средние годовые расходы топлива по Н-ЗТЭЦ составили: всего 627357 *тут* (1070175 *тнт*) из них угля – 626826 *тут* (1069792 *тнт*, 99.9 % расхода всего топлива), мазута – 531 *тут* (383 *тнт*, 0.1 % расхода всего топлива). Эти расходы топлива даны с учётом выработки на Н-ЗТЭЦ электроэнергии и тепловой энергии. При этом соотношение расходов топлива на выработку электроэнергии и тепловой энергии составляет 63.5%/36.5% %.

Расхода топлива на выработку тепла, отпускаемого по направлению на г. Саянск и АО «СХП»: 2019г - 198462 *тут*, 2020г - 185014 *тут*, 2021г - 207922 *тут*, 2022г - 201678 *тут*, 2023г - 204096 *тут*, 2024г - 202389 *тут*, 2025г - 191592 *тут*

Топливный баланс (см. *табл. 10.1*) составлен в соответствии с выше определенными тепловыми характеристиками системы теплоснабжения при условии обеспечения ее нормативного функционирования.

В перспективе структура топливопотребления по виду и объемам используемого топлива практически не измениться. В перспективе основным видом топлива, используемым на Н-ЗТЭЦ будет бурый уголь, расчетный расход на выработку тепловой энергии которого с учетом перспективных тепловых потребителей к расчетному сроку составит 242084 *т.у.т.* (прирост 2780 *т.у.т.*).

Необходимо отметить, что данный топливный баланс составлен без учета подключения перспективных тепловых потребителей к тепловой магистрали, идущей на г. Зима (всего около 1.7 Гкал/ч). При разработке схемы теплоснабжения г. Зима рекомендуется составить более полный перспективный топливный баланс по Ново-Зиминской ТЭЦ, с учетом результатов данной работы.

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	
ТЭЦ												
Убыль выработки, <i>Гкал/год</i>		775										775
- <i>потери в сетях</i>		775										775
Прирост выработки, <i>Гкал/год</i>		1894	1991	12382	2021							18287
- <i>потери в сетях</i>		174	225	382	110							891
- <i>потребители</i>		1720	1766	12000	1910							17396
Расч. выработка, <i>Гкал/год</i>	1507618	1508736	1510727	1523109	1525130	1525130	1525130	1525130	1525130	1525130	1525130	
- <i>собст. нужды</i>	396691	396691	396691	396691	396691	396691	396691	396691	396691	396691	396691	
- <i>потери в сетях</i>	319623	319021	319246	319628	319738	319738	319738	319738	319738	319738	319738	
- <i>потребители</i>	791305	793025	794790	806791	808701	808701	808701	808701	808701	808701	808701	
Qн_расч, <i>ккал/кг</i>	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	
Топливо	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	
КПД выработки, %	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	
Расход топлива, <i>т/год</i>	440824	441151	441733	445354	445944	445944	445944	445944	445944	445944	445944	
-/-, <i>тут/год</i>	239304	239482	239798	241763	242084	242084	242084	242084	242084	242084	242084	
Прирост расх. топлива, <i>тут/год</i>		178	316	1965	321							2780

11. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ 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 систем не наблюдалось – не было сверхнормативных аварийных отключений потребителей и длительных восстановлений теплоснабжения потребителей после аварийных отключений.

Оценка надёжности централизованных систем теплоснабжения определяется надёжностью основных объектов систем:

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

Источник централизованного теплоснабжения г. Саянск Н-ЗТЭЦ находится в хорошем рабочем состоянии и способен эффективно и надёжно снабжать тепловой энергией рассматриваемую систему теплоснабжения г. Саянск.

Техническое состояние трубопроводов рассматриваемых тепловых сетей оценивается как «хорошее». Вместе с тем, значительная часть общей протяжённости участков рассматриваемых тепловых сетей (более 50 км) выработали свой нормативный эксплуатационный ресурс (30 лет) и нуждаются в перекладке. Перекладка таких участков повысит надёжность рассматриваемых систем теплоснабжения, а также снизит эксплуатационные затраты.

Для повышения эффективности и надёжности теплоснабжения существующих и перспективных тепловых потребителей необходимо поддержание технической работоспособности Н-ЗТЭЦ и тепловых сетей. Дополнительные мероприятия, рекомендуемые для повышения эффективности и надёжности работы рассматриваемой системы теплоснабжения: перекладка ветхих участков тепловых сетей, проведение наладки режимов работы 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 5 лет 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 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 п. 6.10 СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 и представлены в таблице 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 по системе время восстановления работоспособности тепловых сетей соответствует установленным нормативам.

Недоотпуск тепловой энергии отсутствует.

Показатели надежности работы и энергоэффективности общей системы теплоснабжения представлены в Табл. 11.2, а объектов централизованного теплоснабжения МУП СТЭП в Табл. 11.3 (по данным инвестпрограммы).

Табл. 11.2

Показатели надежности работы и энергоэффективности общей системы теплоснабжения

Система теплоснабжения	Год (период)										
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
система ТС Н-ЗТЭЦ											
Показатели надежности и бесперебойности работы											
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Показатели энергетической эффективности											
Удельный расход топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии, кг. у.т./Гкал	150.1	144.3*	148.9	148.9	148.9	148.9	148.9	148.9	148.9	148.9	148.9
Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, Гкал/год	234856	234856	234856	235747	236355	236355	236390	236390	236390	236405	236405
Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, тепло-носителя к материальной характеристике тепловой сети, Гкал/м2	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39

Примечание:* - выше см. замечания к табл. 1.10.1 на стр.64.

Табл. 11.3

Показатели надежности и энергетической эффективности объектов централизованного теплоснабжения муниципального унитарного предприятия «Саянское теплоэнергетическое предприятие»

N п/п	Наименование объекта	Показатели надежности								Показатели энергетической эффективности											
		Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей				Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности				Удельный расход топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии (для организаций, эксплуатирующих объекты теплоснабжения на основании концессионного соглашения, дополнительно указываются по каждому объекту теплоснабжения)				Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети				Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям (для организаций, эксплуатирующих объекты теплоснабжения на основании концессионного соглашения, дополнительно указываются по каждому участку тепловой сети)			
Текущее значение	Плановое значение			Текущее значение	Плановое значение			Текущее значение	Плановое значение			Текущее значение	Плановое значение			Текущее значение	Плановое значение				
																				2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Общая протяженность тепловых сетей по предприятию МУП «СТЭП»	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	4.3	4.28	4.25	134016,9	133925.3	133243,2	132478,4

12. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Электронная карта территории городского округа Саянск с размещением на ней всех существующих объектов теплоснабжения представлена в *прил. 2.1*;

Согласно предоставленным данным [18], значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в месте размещения производственной площадки предоставлены письмом ФГБУ «Иркутского УГМС», приведены в *табл 12.1*.

Табл. 12.1

Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ.

№ п/п	Загрязняющее вещество	Период наблюдений	Значения концентраций, мг/м ³
1	Диоксид серы	2017 - 2021 гг.	0,005
2	Диоксид азота		0,034

Адрес размещения пунктов наблюдений:

- г. Зима, ул. Краснопартизанская, уч. 160;
- г. Зима, ул. Коммунистическая, уч. 44.

Фоновые концентрации действительны по 2026 год включительно, для оксида азота (г. Зима) - по 2023 год включительно.

Информация по прогнозным валовых и максимальным разовым выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух от Н-ЗТЭЦ предоставлена в проекте нормативов допустимых выбросов [18].

Общий перечень выбрасываемых в атмосферный воздух загрязняющих веществ на 2022 год и на 2023-2031 года с учетом перспективного развития представлены выше в *Табл. 1.12.2* и *1.12.3* (таблицы взяты из [18]).

Результаты автоматизированного расчета величин концентраций в контрольных точках на границе промплощадки, СЗЗ и жилой зоны приведены результатах расчета и вклада по веществам и в виде полей максимальных концентраций на картах рассеивания в [18] (Приложение 13).

При расчете определено, что прогнозные максимальные приземные концентрации на границах нормируемых территорий по всем загрязняющим веществам, поступающим в атмосферный воздух будут ниже предельно-допустимых.

Таким образом, результаты расчетов свидетельствуют о соблюдении гигиенических стандартов качества атмосферного воздуха на границе промплощадки, СЗЗ, и жилой зоны по всем веществам, выбрасываемыми источниками Ново — Зиминская ТЭЦ филиала ООО «Байкальская энергетическая компания».

Информация по прогнозному объему (массе) образования и размещения отходов сжигания топлива от Н-ЗТЭЦ не предоставлена.

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

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

Ситуация по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии рассмотрена выше в разделе 7. основные предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей представлены выше в разделе 8.

Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения тепловых сетей г. Саянск приведены в *табл. 13.1-13.2*

В результате выполнения предлагаемых мероприятий по тепловым сетям, подключаются перспективные тепловые потребители и повышается эффективность и надежность централизованного теплоснабжения г. Саянск.

Табл. 13.1

Перспективные участки ТС по группам диаметров труб

<i>Сеть ТС, диаметр труб</i>	Протяженность, м			Затраты, тыс.руб		
	новые	перекладка	Всего	новые	перекладка	Всего
Всего	1698	720	2418	37720	21830	59550
система ТС ТЭЦ	1698	720	2418	37720	21830	59550
сеть ТС "от ПНС на г. Саянск"	1698	720	2418	37720	21830	59550
<u>новые 2026г</u>	<u>374</u>	-	<u>374</u>	<u>7218</u>	-	<u>7218</u>
32	107		107	1434		1434
50	19		19	195		195
57	145		145	2539		2539
133	104		104	3050		3050
<u>новые 2027г</u>	<u>449</u>	-	<u>449</u>	<u>9674</u>	-	<u>9674</u>
32	9		9	116		116
57	108		108	1895		1895
70	202		202	4230		4230
89	37		37	675		675
133	94		94	2758		2758
<u>новые 2028г</u>	<u>643</u>	-	<u>643</u>	<u>16010</u>	-	<u>16010</u>
38	88		88	768		768
45	20		20	192		192
57	61		61	1065		1065
80	57		57	1303		1303

Перспективные участки ТС по группам диаметров труб

<i>Сеть ТС, диаметр труб</i>	Протяженность, м			Затраты, тыс.руб		
	новые	перекладка	Всего	новые	перекладка	Всего
100	88		88	2378		2378
133	195		195	5744		5744
150	134		134	4562		4562
<u>новые 2029г</u>	<u>232</u>	-	<u>232</u>	<u>4817</u>	-	<u>4817</u>
57	85		85	1485		1485
89	147		147	3332		3332
<u>перекладка 2026г</u>	-	<u>720</u>	<u>720</u>	-	<u>21830</u>	<u>21830</u>
57		66	66		1151	1151
76		14	14		293	293
89		63	63		1432	1432
108		332	332		8947	8947
133		55	55		1617	1617
159		110	110		3744	3744
325		80	80		4646	4646

Табл. 13.2

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	1698	720	2418	37720	21830	59550
система ТС ТЭЦ	1698	720	2418	37720	21830	59550
сеть ТС "от ПНС на г. Саянск"	1698	720	2418	37720	21830	59550
<u>новые</u>	<u>1698</u>	-	<u>1698</u>	<u>37720</u>	-	<u>37720</u>
2026	374		374	7218		7218
2027	449		449	9674		9674
2028	643		643	16010		16010
2029	232		232	4817		4817
<u>перекладка</u>		<u>720</u>	<u>720</u>	-	<u>21830</u>	<u>21830</u>
2026		720	720		21830	21830

В утвержденной схеме теплоснабжения [15] предлагались и рассмотрены 2 Варианта развития рассматриваемой системы теплоснабжения. На момент актуализации Схемы возможных дополнительных вариантов не предполагается, при этом наиболее приемлемым и реальным вариантом развития рассматриваемой Схемы остается Базовый Вариант.

Возможные варианты развития Схемы:

- **Базовый вариант.** Масштабных мероприятий по развитию Схемы и ее реконструкции не предполагается. Потребность в финансировании в

рассматриваемой системе теплоснабжения будет связана лишь с потребностью в проведении плановых ремонтных работ. Необходимый годовой объем финансирования для проведения ремонтных работ по Ново-Зиминской ТЭЦ будет включаться в тариф на тепловую энергию, по МУП «СТЭП» необходимые затраты на ремонты теплосетей представлены выше в *табл. 13.1*

- Вариант перехода на закрытую схему ГВС. Предполагается, что все существующие вводы в домах будут переоборудованы на закрытую схему ГВС. Общая финансовая потребность в этой реконструкции (средняя оценка) составит не менее 306 *млн.руб.* (510 вводов в дома при удельной стоимости реконструкции 600 *тыс.руб/ввод*). При этом понадобятся дополнительные затраты на проведение наладочных работ по тепловой сети и вводам около 2-2.5 *млн.руб.*

В рассматриваемой системе теплоснабжения затраты на проведение ремонтных работ по теплоснабжающей и теплосетевой организациям включаются в структуру общеэксплуатационных затрат, поэтому строгого понятия срока окупаемости капитальных вложений в развитие (реконструкцию) системы теплоснабжения в данной ситуации нет.

14. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

Оценка индикаторов развития систем теплоснабжения, рассматриваемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения, выполнена частично по причине недостаточного объема предоставленной исходной информации:

а) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях – 0;

б) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии – 0;

в) удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии – 150 *кг.у.т/Гкал*

г) отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети – 3.39 *Гкал/м²*;

д) коэффициент использования установленной тепловой мощности – 0.63;

е) удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке – 446 *м²/Гкал/ч*;

к) доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии – 90%;

л) средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей – 39 лет;

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 источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии – н/д;

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 – 0.

15. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ

Существенных ценовых (тарифных) последствий реализации проектов (вариантов развития) схемы теплоснабжения в г. Саянск не предполагается.

На момент актуализации Схемы теплоснабжения г. Саянск (февраль-апрель 2026 г.) тариф на услугу по передаче тепловой энергии, поставляемую потребителям ООО «Байкальская Энергетическая компания», составлял 630,96 руб/Гкал (без учёта НДС). Сравнение данного значения тарифа и значения тарифа, отраженного в утвержденной Схеме (622,54 руб/Гкал) показывает, что за этот период значение тарифа в рассматриваемой системе теплоснабжения увеличилось на 8.42 руб/Гкал (1.4%).

Прогнозное изменение тарифов на тепловую энергию в рассматриваемой системе теплоснабжения г. Саянск (см. раздел 1.11 Схемы ОМ) представлено на рис. 15.1.

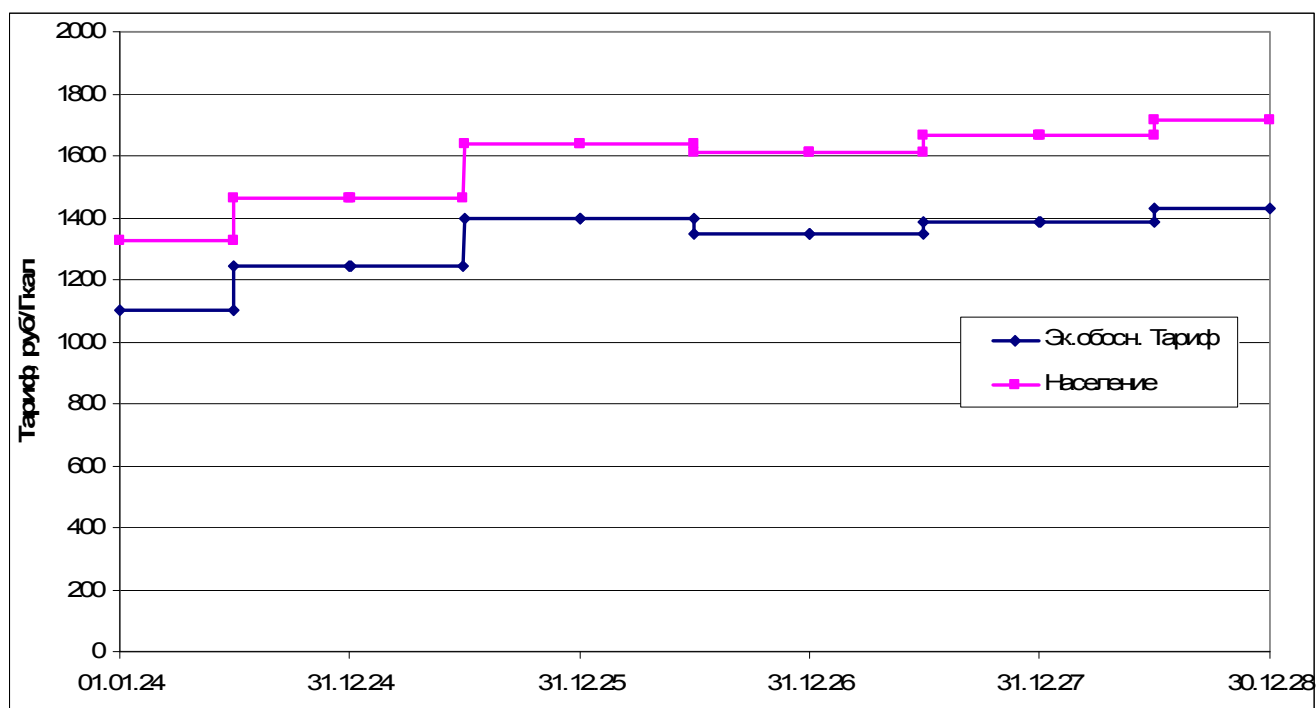


Рис. 15.1 Прогнозное изменение тарифов на тепловую энергию (ООО "Байкальская энергетическая компания")

16. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

16.1 Единая теплоснабжающая организация

Решение об установлении организации в качестве единой теплоснабжающей организации (ЕТО) в той или иной зоне деятельности принимает орган местного самоуправления городского округа (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].

В настоящее время на территории муниципального образования «г. Саянск» единой теплоснабжающей организацией является ООО «Байкальская Энергетическая компания» (постановление Администрации МО «г. Саянск» №110-37-818-20 от 31.08.2020). Данная организация полностью отвечает представленным выше критериям. Зона деятельности ЕТО установлена в пределах системы теплоснабжения в границах муниципального образования «город Саянск» (графически показано выше на *рис. 1.2*).

16.2 Теплосетевая организация

Теплосетевой организацией в пределах системы теплоснабжения в границах муниципального образования «город Саянск» является МУП СТЭП г. Саянск.

Данная организация полностью отвечает 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).

МУП СТЭП г. Саянск является теплосетевой организацией на основании соответствия в совокупности всем 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»:

в) 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.

17. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Реестр мероприятий по схеме теплоснабжения г. Саянск с оценкой объёмов инвестиций, необходимых для их реализации приведен в *Табл. 17.1, 17.2 и 17.3*.

Источники финансирования предполагаемых мероприятий определяются инвестиционными программами МУП «СТЭП» г. Саянск и единой теплоснабжающей организации ООО «Байкальская Энергетическая компания». Перечень мероприятий МУП «СТЭП» представлен в *табл. 17.1, прил. 6.1.6 и табл. 17.2*, а соответственно, мероприятия ООО «Байкальская Энергетическая компания» в *табл. 17.3 и прил. 6.2.3*. Возможные источники финансирования: федеральный, областной, районный и местный бюджеты (в рамках утверждённых программ финансирования), собственные средства эксплуатирующего предприятия, средства частных инвесторов.

Табл. 17.1

Перечень мероприятий инвестиционной программы в сфере теплоснабжения МУП «СТЭП» на 2026-2028гг.

N п/п	Наименование мероприятий	Год начала реализации	Год окончания реализации	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. без НДС			Расшифровка источников финансирования инвестиционной программы, тыс. руб. без НДС		
				Плановые расходы			Амортизация (стр. 1.1 ФП)	Прибыль, направленная на инвестиции (стр. 1.2 ФП)	Средства, полученные за счет платы за подключение (стр. 1.3 ФП)
				Всего:	в том числе:				
	ПИР	СМР							
Группа 1. Строительство, реконструкция или модернизация объектов в целях подключения потребителей:									
1.1. Строительство новых тепловых сетей в целях подключения потребителей									
1.1.1.	Строительство тепловой сети от К53/1 до границы земельного участка с с кадастровым номером 38:28:010401:35, расположенного по адресу: микрорайон Юбилейный, 37А	2026	2026	2492,55		2492,55			2492,55
1.1.2.	Строительство тепловой сети от К30/38 к зданию, расположенному на ЗУ с кадастровым номером 38:28:010203:1624, расположенного по адресу: микрорайон Олимпийский, 20а	2026	2026	674,89		674,89			674,89
1.1.3.	Строительство тепловой сети от К71 до границы земельного участка с кадастровым номером 38:28:010416:224, расположенного по адресу: микрорайон 6А, ЗУ 49; до границы земельного участка с кадастровым номером 38:28:010416:234, расположенного по адресу: микрорайон 6А, ЗУ 50	2026	2026	3474,54		3474,54			3474,54
1.1.4.	Строительство тепловой сети от К22/55 до границ земельного участка с кадастровым номером 38:28:010403:3975, расположенного по адресу: микрорайон Строителей, 3/3	2026	2026	1405,97		1405,97			1405,97
1.1.5.	Строительство тепловой сети от К30/5 до границы земельного участка с кадастровым номером 38:28:010413:391, расположенного по адресу: микрорайон Строителей, 45	2026	2026	3994,73		3994,73			3994,73

Перечень мероприятий инвестиционной программы в сфере теплоснабжения МУП «СТЭП» на 2026-2028гг.

N п/п	Наименование мероприятий	Год начала реализации	Год окончания реализации	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. без НДС			Расшифровка источников финансирования инвестиционной программы, тыс. руб. без НДС		
				Плановые расходы			Амортизация (стр. 1.1 ФП)	Прибыль, направленная на инвестиции (стр. 1.2 ФП)	Средства, полученные за счет платы за подключение (стр. 1.3 ФП)
				Всего:	в том числе:				
	ПИР	СМР							
1.1.6.	Строительство тепловой сети от К81/2 до границы земельного участка с кадастровым номером 38:28:010301:1063, расположенного по адресу: Промышленно-коммунальная зона, ЗУ 25	2026	2026	1963,30		1963,3			1963,30
1.1.7.	Строительство тепловой сети от К22/40 до границ земельных участков с кадастровыми номерами 38:28:010403:3536, 38:28:010403:3537, 38:28:010403:3944, расположенными по адресу: микрорайон Строителей,3 уч.1, уч.2, уч.6	2027	2027	5665,00		5665,00			5665,00
1.1.8.	Строительство тепловой сети от К36/28 до границы земельного участка с кадастровым номером 38:28:010408:2979 расположенным по адресу: микрорайон Мирный, ЗУ 3; до границы земельного участка с кадастровым номером 38:28:010408:2977 расположенным по адресу: микрорайон Мирный, ЗУ 4;	2027	2027	1736,65		1736,65			1736,65
1.1.9.	Строительство тепловой сети от К50 до границы земельного участка с кадастровым номером 38:28:010431:2159, расположенного по адресу: микрорайон Юбилейный, 16	2027	2027	2895,81		2895,81			2895,81
1.1.10.	Строительство тепловой сети от К86/2 до границы земельного участка с кадастровым номером 38:28:010301:353, расположенного по адресу: Промышленно-коммунальная зона,32	2027	2027	2621,90		2621,90			2621,90

Перечень мероприятий инвестиционной программы в сфере теплоснабжения МУП «СТЭП» на 2026-2028гг.

N п/п	Наименование мероприятий	Год начала реализации	Год окончания реализации	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. без НДС			Расшифровка источников финансирования инвестиционной программы, тыс. руб. без НДС		
				Плановые расходы			Амортизация (стр. 1.1 ФП)	Прибыль, направленная на инвестиции (стр. 1.2 ФП)	Средства, полученные за счет платы за подключение (стр. 1.3 ФП)
				Всего:	в том числе:				
					ПИР	СМР			
1.1.11.	Строительство тепловой сети от К30/39 до границ земельного участка с кадастровым номером 38:28:010414:898, расположенного по адресу: микрорайон Олимпийский,46	2027	2027	1982,86		1982,86			1982,86
Всего по группе 1				28908,20		28908,20			28908,20
Группа 3. Реконструкция или модернизация существующих объектов централизованного теплоснабжения в целях снижения уровня износа существующих объектов системы централизованного теплоснабжения и (или) поставки энергии от разных источников									
3.1. Реконструкция или модернизация существующих тепловых сетей									
3.1.1.	Реконструкция магистральной теплосети по проспекту Ленинградский на участке К61- К62	2026	2026	14822,14		14822,14	14822,14		
3.1.2.	Реконструкция магистральной теплосети по ул. Советской Армии (Нуриахметовой) на участке К30/9-К30/25 (1 участок)	2026	2026	14574,61		14574,61	1756,35	12818,26	
3.1.3.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Олимпийский на участке К65 - К65/2	2026	2026	7871,93		7871,93		7871,93	
3.1.4.	Реконструкция тепловой сетей микрорайона Мирный на участке К36-К36/1	2027	2027	12679,30		12679,30	12679,30		
3.1.5.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Центральный на участке К22/17*-К22/18	2027	2027	4297,53		4297,53	4297,53		
3.1.6.	Реконструкция тепловой сетей микрорайона Юбилейный на участке К38/4-ввод в ЦДБ	2027	2027	2064,03		2064,03	2064,03		
3.1.7.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Центральный на участке К20 -К20/1 - К20/2 -ввод №1 жилого дома №1	2027	2027	4972,07		4972,07	782,36	4189,71	

Перечень мероприятий инвестиционной программы в сфере теплоснабжения МУП «СТЭП» на 2026-2028гг.

N п/п	Наименование мероприятий	Год начала реализации	Год окончания реализации	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. без НДС			Расшифровка источников финансирования инвестиционной программы, тыс. руб. без НДС		
				Плановые расходы			Амортизация (стр. 1.1 ФП)	Прибыль, направленная на инвестиции (стр. 1.2 ФП)	Средства, полученные за счет платы за подключение (стр. 1.3 ФП)
				Всего:	в том числе:				
	ПИР	СМР							
3.1.8.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Строителей на участке МКД№7- К22/37- ввод№1 детское учреждение №25	2027	2027	2363,09		2363,09		2363,09	
3.1.9.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Центральный на участке К22/3- ввод № 7 жилого дома №1	2027	2027	729,74		729,74		729,74	
3.1.10.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Октябрьский на участке К10/14- хозяйственный блок детского учреждения №35.	2027	2027	487,23		487,23		487,23	
3.1.11.	Реконструкция магистральной теплосети по ул. В.И. Ленина на участке К44/19 - К44/21	2027	2027	4955,65		4955,65		4955,65	
3.1.12.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Юбилейный на участке К53-К53/1-К53/2- К53/3; К53/2-ввод №1 жилого дома №34; К53/3 - ввод №1 жилого дома №39	2027	2027	706 8,17		706 8,17		706 8,17	
3.1.13.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Центральный на участке К22/15 -К22/16	2027	2027	2717,89		2717,89		2717,89	
3.1.14.	Реконструкция магистральной тепловой сети по ул. Советской на участке от тепловой камеры К17 до тепловой камеры К18	2027	2027	6197,64		6197,64		6197,64	
3.1.15.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Юбилейный на участке К14/5 -К14/6 - ввод в школу №3	2027	2027	2639,68		2639,68		2639,68	
3.1.16.	Реконструкция тепловой сети микрорайона	2027	2027	1374,36		1374,36		1374,36	

Перечень мероприятий инвестиционной программы в сфере теплоснабжения МУП «СТЭП» на 2026-2028гг.

N п/п	Наименование мероприятий	Год начала реализации	Год окончания реализации	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. без НДС			Расшифровка источников финансирования инвестиционной программы, тыс. руб. без НДС		
				Плановые расходы			Амортизация (стр. 1.1 ФП)	Прибыль, направленная на инвестиции (стр. 1.2 ФП)	Средства, полученные за счет платы за подключение (стр. 1.3 ФП)
				Всего:	в том числе:				
					ПИР	СМР			
	Юбилейный на участке МКД №41 - К16/2 - МКД №31								
3.1.17.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Мирный на участке К34 - К34/1	2027	2027	2582,90		2582,90		2582,90	
3.1.18.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Мирный на участке К34/1 - К34/2 - К34/3-К34/4	2027	2027	4179,53		4179,53		4179,53	
3.1.19.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Мирный на участке К34/4 -К34/5 - К34/6	2027	2027	4862,67		4862,67		4862,67	
3.1.20.	Реконструкция магистральной теплосети по ул.Советской Армии (Нуриахметовой) на участке К30/9-К30/25 (2 участок)	2028	2028	9554,96		9554,96	9554,96		
3.1.21.	Реконструкция тепловой сети микрорайона Центральный на участке К22/17-К22/17*	2028	2028	7245,31		7245,31	7245,31		
Всего по группе 3				118240,43		118240,43	53201,9	65038,45	
ИТОГО по программе				147148,63		147148,63	53201,9	65038,45	28908,20

Табл. 17.2

Реестр мероприятий по МУП СТЭП

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
1	Сети на г. Саянск		147148.63
1.1	Мероприятия инвестиционной программы МУП СТЭП, всего		147148.63
1.1.1	Реконструкция участков сетей на балансе МУП СТЭП:	2026, 2027, 2028	118240.43
	<i>Реконструкция (перекладка) участков тепловых сетей в 2026 г.</i>	2026	37268.68
	<i>Реконструкция (перекладка) участков тепловых сетей в 2027 г.</i>	2027	64171.48
	<i>Реконструкция (перекладка) участков тепловых сетей в 2028 г.</i>	2028	16800.27
1.1.2	Прокладка новых участков	2026, 2027	28908.20
	<i>Прокладка новых участков тепловых сетей МУП СТЭП в 2026 г.</i>	2026	14005.98
	<i>Прокладка новых участков тепловых сетей МУП СТЭП в 2027 г.</i>	2027	14902.22
2	Мероприятия по подготовке объектов к отопительному периоду 2026-2027	2026-2027	49834.13
3	Подкачивающие насосные станции		8977.01
3.1	Капремонт насосного оборудования ТНС-6 в г. Саянск	2026	8977.01
ВСЕГО:			205959.77

Табл. 17.3

Реестр мероприятий (инвестиционная программа) по Ново-Зиминской ТЭЦ

№ п/п	Наименование мероприятий	Годы реализации	Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. без НДС						
			Плановые расходы, Всего	Профинансировано к 2025	Финансирование в т.ч. по годам				Остаток финансиро вания
					2025	2026	2027	2028	
1	2		10.1	10.4	10.6	10.7	10.8	10.9	10.10
Группа 1. Строительство, реконструкция или модернизация объектов в целях подключения потребителей:									
1.1. Строительство новых тепловых сетей в целях подключения потребителей									
1.2. Строительство иных объектов системы централизованного теплоснабжения за исключением тепловых сетей, в целях подключения потребителей									
1.3. Увеличение пропускной способности существующих тепловых сетей в целях подключения потребителей									
1.4. Увеличение мощности и производительности существующих объектов централизованного теплоснабжения,									
за исключением тепловых сетей в целях подключения потребителей									
Всего по группе 1.									
Группа 2. Строительство новых объектов системы централизованного теплоснабжения, не связанных с подключением новых потребителей,									
в том числе строительство новых тепловых сетей:									
Всего по группе 2:			0	0	0	0	0	0	0
Группа 3. Реконструкция или модернизация существующих объектов в целях снижения уровня износа существующих объектов и (или) поставки энергии от разных источников									
3.1. Реконструкция или модернизация существующих тепловых сетей									
3.1.1*	ТЕПЛОМАГИСТРАЛЬ МЕЖДУ НЗ ТЭЦ И ТЭЦ-3 Инв. № ИЭ737523. Модернизация тепломагистрали между Ново-Зиминской ТЭЦ и ТЭЦ-3 с заменой участков тепловой сети	2025-2029	287 280	0	4 500	80 000	66 292	80 410	56 078
Итого по 3.1:			287 280	0	4 500	80 000	66 292	80 410	56 078
3.2. Реконструкция или модернизация существующих объектов системы централизованного теплоснабжения, за исключением тепловых сетей									
3.2.1	МАЗУТОПРОВОД. Инв. № ИЭНЗТ_030615. Техническое перевооружение с установкой запорных дублирующих устройств.	2025-2027	7 001		1 154		5 847		
3.2.2	ПАРОВОЙ КОТЕЛ 2. Инв. № ИЭ044947. Техническое перевооружение. Замена нижних кубов ВЗП 1 ступени	2028-2028	68 472					68 472	

3.2.3	ПАРОВОЙ КОТЕЛ 1. Инв. № ИЭНЗТ_045171. Техническое перевооружение с заменой средних кубов ВЗП к/а ст.№1.	2024-2025	74 017	42 612	31 405				
3.2.4	СЕТИ ХОЗПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА. Инв. № ИЭ031613. Техническое перевооружение с закольцовкой внешнего противопожарного трубопровода.	2025-2027	948		948		0		
3.2.5	ОБОРУДОВАНИЕ Т/ПОДАЧИ/ЛЕНТОЧНЫЕ КОНВ/. Инв. № ИЭ040322. Модернизация . Оснащение ленточных конвейеров системами автоматического пожаротушения.	2025-2027	1 188		0	1 188	0		
3.2.6	ПАРОВОЙ КОТЕЛ 4. Инв. № ИЭ044875. Техническое перевооружение Замена ВЭК 1-й ступени.	2026-2026	47 362			47 362			
3.2.7	ГАЗООЧИСТНАЯ УСТАНОВКА КОТЛА №4. Инв. № ИЭ728714. Техническое перевооружение эл. фильтра с заменой электродов п/полей 1А,1Б	2026-2026	48 788			48 788		0	
3.2.8	ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОТ ОТДв/т.ч.охрана природы 262850руб./. Инв. № ИЭ045201. Техническое перевооружение Каменное литье узла переключений багерной №1 с заменой арматуры на электрофицированную.	2028-2028	9 937					9 937	
3.2.9	ТРУБОПРОВОДЫ ОСТРОГО ПАРА 1й ОЧЕРЕДИ. Инв. № ИЭ031620. Модернизация трубопровода острого пара блока №2 уч. № 13881	2026-2028	95 224			1 624		93 600	
3.2.10	«ЗДАНИЕ БЛОКА СКЛАДОВ/Инв. № ИЭ102611. Техническое перевооружение складов реагентов»	2022-2028	178 687	20 732	25 077	57 000		75 878	
3.2.11	ЭЛ ОБОРУДОВАНИЕ ЗРУ 110 С ВОЗДУШНЫМИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ. Инв. № ИЭ044970. Техническое перевооружение защит и АУВ ВЛ-110кВ "Ново-Зиминская ТЭЦ-ГПП-1, ВЛ-110кВ "Ново-Зиминская ТЭЦ-ГПП-2"	2026-2027	14 223			1 958	12 265		

3.2.12	ВСПОМ ОБОР ТУРБОГЕНЕРАТОРА С ПАНЕЛЯМИ ВОЗБУЖДЕНИЯ. Инв. № ИЭ045199. Техническое перевооружение с заменой высокочастотной рабочей системы возбуждения ТГ-1 на статическую.	2025-2027	44 612		2 412		42 200		
3.2.13	ЭЛ ОБОРУДОВАНИЕ ЗРУ 110 С ВОЗДУШНЫМИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ. ИЭ044970. Техническое перевооружение поэтапная замена разъединителей (2 этап)	2027-2027	29 740		0		29 740		
3.2.14	СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ. Инв. № ИЭ336160. Модернизация . Оснащение помещений автоматической пожарной сигнализацией.	2025-2028	10 755		824	0	9 931	0	
3.2.15	СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ. Инв. № ИЭ336160. Модернизация. Оснащение помещений Н-ЗТЭЦ автоматической пожарной сигнализацией (2-ой этап)	2027-2027	2 555				2 555		
3.2.16	СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ Инв.№ИЭ336160. Техническое перевооружение радиопоисковой связи Н-ЗТЭЦ.	-	0				0		
3.2.17	ЭЛ ОБОРУДОВАНИЕ ЗРУ 110 С ВОЗДУШНЫМИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ. Инв. № ИЭ044970. Техническое перевооружение . Реализация команды ОН ОЗТ от АОПО АТ-1, АТ-2 ПС 500 кВ Ново-Зиминская на Ново-Зиминской ТЭЦ.	2023-2026	7 564	4 820	0	2 744			
3.2.18	ПАРОВОЙ КОТЕЛ 3. Инв. № ИЭ044927. Модернизация. Замена заднего экрана от холодной воронки до отм.9.0м.	2027-2027					48 405		
3.2.19	ПАРОВОЙ КОТЕЛ 3. Инв. № ИЭ044927. Модернизация. Замена пароперегревателя 1 ст.(нижняя стенка горизонтального газохода)	2027-2027	30 356				30 356		
3.2.20	ПАРОВОЙ КОТЕЛ 3. Инв. № ИЭ044927. Модернизация. Замена пароперегревателя 4 ст.	2027-2027	40 625				40 625		
3.2.21	ПАРОВОЙ КОТЕЛ 3. Инв. № ИЭ044927. Модернизация. Замена труб заднего экрана (аэродинамический выступ)	2027-2027	42 500				42 500		

3.2.22	ПАРОВОЙ КОТЕЛ 3. Инв. № ИЭ044927. Модернизация. Замена укороченных панелей правой и левой стенки горизонтального газохода.	2027-2027	13 000				13 000		
3.2.23	ПАРОВОЙ КОТЕЛ 4. Инв. № ИЭ044875. Модернизация с заменой холодного пакета пароперегревателя 1 ст.	2027-2027	4 000				4 000		
3.2.24	ПАРОВОЙ КОТЕЛ 4. Инв. № ИЭ044875. Модернизация СПП	2027-2027	2 500				2 500		
3.2.25	АСУ топливоподачи. Инв. № ИЭ072812. Модернизация АСУТП топливоподачи.	2025-2027	60 801	0	2 491	55 189	3 121		
3.2.26	ЭЛОБОРУДОВАНИЕ ГЛАВНОГО КОРПУСА. ИЭНЗТ_045127. Техническое перевооружение замена масляных выключателей 6 кВ механизмов котлоагрегата №3 на вакуумные.	2027-2027	8 778			0	8 778		
3.2.27	ТРУБОПРОВОДЫ ОСТРОГО ПАРА 2 ОЧЕРЕДИ. Инв. № ИЭ031619. Модернизация трубопровода острого пара на РОУ 140/9-1,2, рег. №13896-3С	2026-2027	52 797			2 134	50 663		
3.2.28	ТРУБОПРОВОДЫ ОСТРОГО ПАРА 1й ОЧЕРЕДИ. Инв. № ИЭ031620. Модернизация трубопровода острого пара уч. № 13878 с заменой РОУ 140/15-1	2026-2027	22 649			1 894	20 755		
3.2.29	ТРУБОПРОВОДЫ ОСТРОГО ПАРА 1й ОЧЕРЕДИ. Инв. № ИЭ031620. Модернизация трубопровода острого пара уч. № 13878 с заменой РОУ 140/15-2	2026	22 649			22 649			
3.2.30	КРАН МОСТОВОЙ. Инв. № ИЭ045550. Техническое перевооружение с заменой кабины и электрооборудования.	2026-2028	18 092			548		17 544	
3.2.31	КРАН МОСТОВОЙ 8Т (РЕГ 033). Инв. № ИЭ040319. Техническое перевооружение с заменой кранбалки на отм. +14,4м., в здании ДДУ.	2027-2027	1 521				1 521		
3.2.32	КРАН МОСТОВОЙ 125т./ Инв. № ИЭ045549. Техническое перевооружение с заменой кабины и электрооборудования	2027-2027	1 500				1 500		
3.2.33	ПЛОЩАДКА РЕСИВЕРОВ. ИЭ735122. Техническое перевооружение замена ресивера водорода №5	2027-2027	5 138				5 138		

3.2.34	ЭЛОБОРУДОВАНИЕ ХИМВОДООЧИСТКИ. ИЭ045122. Техническое перевооружение электролизной с заменой электролизера №1.	2027-2027	8 971				8 971		
3.2.35	ПАРОВАЯ ТУРБИНА 2. Инв. №ИЭ044886. Модернизация с заменой пароперепускных труб высокого давления ТА ст.№2, рег.№1002	2026-2028	22 383			1 718	0	20 665	
3.2.36	ПАРОВАЯ ТУРБИНА 1. Инв. № ИЭ044868. Модернизация пароперепускных труб высокого давления ТА ст.№1, рег.№1003.	2026-2026	22 000			22 000			
3.2.37	ПАРОВАЯ ТУРБИНА 3. Инв. №ИЭ044958. Модернизация пароперепускных труб высокого давления ТА ст.№3, рег.№1004	2026-2027	22 899			1 699	21 200		
3.2.38	ЭЛОБОРУДОВАНИЕ ГЛАВНОГО КОРПУСА. Инв. № ИЭНЗТ_045127. Техническое перевооружение Замена эл.двигателя ДАЗО2-17-44-8.	2025-2025	12 406		12 406				
3.2.39	АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЭП. Инв. № ИЭ737177. Модернизация .Внедрение устройств однонаправленной передачи данных для защиты АСУТП НЗ ТЭЦ.	2025-2025	0		0				
3.2.40	ТЕПЛОМАГИСТРАЛЬ МЕЖДУ Н-ЗТЭЦ И ТЭЦ-3 инв.№ИЭ737523, ТЕПЛОСЕТЬ НА Г.САЯНСК инв.№ИЭНЗТ_030607, СЕТЕВОЙ ТРУБОПРОВОД инв.№ИЭ044896. Модернизация узлов учета тепловой энергии и теплоносителей	2027-2027	833				833		
3.2.41	Трубопроводы ГЗУ. Инв. № ИЭ044889. Техническое перевооружение с заменой опор ГЗУ №3.	2027-2027	3 000				3 000		
3.2.42	ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОТ ОТД. 045201. Замена багерного насоса №2	2027-2027	6 946				6 946		
3.2.43	Трубопровод хозяйственной воды инв.№ИЭ030304 ГК Н-ЗТЭЦ. Модернизация трубопровода хозяйственной воды №1,2 от главного корпуса до границы ответственности (ограды Н-ЗТЭЦ)	2027-2028	55 097				2 298	52 799	

3.2.44	Замена высокочастотной рабочей системы возбуждения ТГ-3 на статическую.	2027-2027	4 000				4 000		
3.2.45	Задний экран (холодная воронка) КА-2	2028-2028	30 000					30 000	
3.2.46	Модернизация АРМ АСУ ТП КА-2,3	2028-2028	3 560					3 560	
3.2.47	Пароперегреватель I ступени (опускной газоход) КА-4	2028-2028	40 000					40 000	
3.2.48	Пароперегреватель III ступени КА-4	2028-2028	10 000					10 000	
3.2.49	Пароперегреватель IV ступени, необогреваемые участки КА-2	2028-2028	10 000					10 000	
3.2.50	Фронтной экран КА-2	2028-2028	25 000					25 000	
3.2.51	Экономайзер 1 ст. КА-2	2028-2028	109 000					109 000	
Итого по 3.2:			1 354 074	68 164	76 717	268 495	422 648	338 895	0
Всего по группе 3:			1 641 354	68 164	81 217	348 495	488 940	419 305	56 078
Группа 4. Мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду, достижение плановых значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, повышение эффективности работы систем централизованного теплоснабжения									
4.1.1	Техническое перевооружение ОПО «Площадка главного корпуса Ново-Зиминской ТЭЦ», III класса опасности, рег. № А67-03164-0067. Паровой котел №1 Инв.№ ИЭНЗТ_045171, паровой котел №2 Инв.№ ИЭ044947, паровой котел №3 Инв.№ ИЭ044927, паровой котел №4 Инв.№ ИЭ044875. Модернизация с установкой малоэмиссионных горелок с двухступенчатым сжиганием. Программа повышения экологической эффективности на 2025-2031 гг.	2025-2030	379 918		23200	50 000	148518	158200	
4.1.2	Система автоматического контроля выбросов (САКВ) ДТ-1 Н-ЗТЭЦ	2026-2026	49 300			49300			
4.1.3	ГАЗООЧИСТНАЯ УСТАНОВКА КОТЛА №4. Инв. № ИЭ 728714 Техническое перевооружение. Эвакуация золы из бункеров эл.фильтра к/а ст.№4	2027-2027	4 500				4500		

4.1.4	ЗОЛОТВАЛ. Инв. № ИЭ021411. Техническое перевооружение . Сухое складирование золошлаковых смесей на секциях № 1 и № 2 золошлакоотвала Н-ЗТЭЦ, 3-4 этап.	2027-2029	150 437				75219	75218	
4.1.5	ЗОЛОТВАЛ. Инв. № ИЭ021411. Техническое перевооружение . Сухое складирование золошлаковых смесей на секциях № 1 и № 2 золошлакоотвала Н-ЗТЭЦ, 2-3 этап..	2023-2025	131 103	67 944	63 159				
Всего по группе 4:			715 258	67 944	86 359	99 300	228 237	233 418	0
Группа 5. Вывод из эксплуатации, консервация и демонтаж объектов системы централизованного теплоснабжения									
5.1. Вывод из эксплуатации, консервация и демонтаж тепловых сетей									
Итого по 5.1:			0	0	0	0	0	0	0
5.2. Вывод из эксплуатации, консервация и демонтаж иных объектов системы централизованного теплоснабжения, за исключением тепловых сетей									
Итого по 5.2:			0	0	0	0	0	0	0
Всего по группе 5:			0	0	0	0	0	0	0
Группа 6. Мероприятия, предусматривающие капитальные вложения в объекты основных средств и нематериальные активы регулируемой организации, обусловленные необходимостью соблюдения регулируемые организациями обязательных требований, установленных законодательством Российской Федерации и связанных с осуществлением деятельности в сфере теплоснабжения, включая мероприятия по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объектов топливно-энергетического комплекса, безопасности критической:									
6.1	НАРУЖНОЕ ОХРАННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ. Инв. № ИЭ033617. Техническое перевооружение наружного охранного освещения периметра Н-ЗТЭЦ, с обеспечением совместной работы с системами охранной и охранно-телевизионной сигнализации.	2020-2026	75 817	3 817	17 000	55 000			
6.2	ОГРАЖДЕНИЯ. Инв. № ИЭ735281. Техническое перевооружение . Оборудование основного ограждения объекта нижним дополнительным ограждением.	2022-2027	18 665	500			18 165		
6.3	Приобретение портативного всенаправленного детектора БПЛА «Булат» v.4 (4 шт.)	2025-2025	520		520				
6.4	Оснащение объекта автоматизированным комплексом противодействий БПЛА	2025-2025	14 310		14 310				

6.5	КОРПОРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА (КИВС) НА 288 ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ. Инв. № ИЭ401004. Модернизация КИВС с внедрением СУБКИИ Н-ЗТЭЦ	2028-2028	88 683					88 683	
6.6	ОТКРЫТОЕ УСТРОЙСТВО ТРАНСФОРМАТОРА №1. Инв. № ИЭ020400. Техническое перевооружение. Оборудование защитными ограждающими конструкциями площадки трансформаторов	2026-2026	1 800			1 800			
Всего по группе 6:			199 795	4 317	31 830	55 000	18 165	0	0
ИТОГО по программе			2 556 407	140 425	199 406	502 795	735 342	652 723	56 078

Финансирование мероприятий по подкачивающим насосным станциям предполагается из областного (89%) и местного (11%) бюджетов.

Общая потребность в финансировании предлагаемых Схемой мероприятий по развитию и реконструкции централизованных систем теплоснабжения г. Саянск (в существующих ценах с учётом НДС) составляет (см. *табл. 17.4*):

- Базовый Вариант – 2762 млн.руб;
- Вариант с переходом на закрытую схему ГВС – 3071 млн.руб.

Табл. 17.4

Сводные объёмы инвестиций по системе теплоснабжения

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
1	Базовый Вариант:		
1.1	- Н-ЗТЭЦ	2025-2030	2 556 407
1.2	- ПНС	2026-2026	8 977
1.3	- Тепловые сети	2026-2029	196 983
	Всего:		2 762 367
2	Вариант перехода на закрытую схему ГВС		
2.1	- Н-ЗТЭЦ	2025-2030	2 556 407
2.2	- ПНС	2026-2026	8 977
2.2	- Тепловые сети	2026-2029	196 983
2.3	- Тепловые узлы домов	2027-2028	306 000
2.4	- Испытания и наладка тепловых сетей	2027-2028	2 500
	Всего:		3 070 867

18. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

На момент актуализации Схемы имелись замечания и предложения от специалистов Н-ЗТЭЦ и МУП СТЭП. Эти замечания учтены в актуализированной Схеме.

Дополнительные 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.

19. ИЗМЕНЕНИЯ, ВЫПОЛНЕННЫЕ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

- Добавлены (актуализированы) разделы: мастер-план развития систем теплоснабжения, экологическая безопасность теплоснабжения, мероприятия по нивелированию выявленных угроз и сценарии развития аварий в системах теплоснабжения, расчет эффективных радиусов теплоснабжения и др.;

- Уточнен состав и характеристики существующих тепловых потребителей (добавлены потребители, подключившиеся за последние годы с момента последней актуализации Схемы);

- Уточнен состав и характеристики перспективных тепловых потребителей (корректировка согласно новых технических условий);

- Внесены изменения по существующим участкам тепловых сетей г. Саянска на основе их обследования: выполненные перекладки (ремонт), уточнение диаметров трубопроводов, трассировок участков;

- Внесены изменения в структуре участков тепловых сетей от локальных подкачивающих насосных станций, локального теплового пункта и их оборудованию (насосы и пр.);

- С учетом новых данных по потребителям и участкам теплосетей, выполнены новые гидравлические расчеты;

- Внесены изменения по характеристикам Н-ЗТЭЦ (отпуск тепла по направлению на г. Саянск, удельные и годовые расходы топлива);

- Уточнены мероприятия, включенные в инвестпрограмму МУП СТЭП г. Саянск;

- Добавлены новые мероприятия по Н-ЗТЭЦ, согласно новой инвестпрограмме Н-ЗТЭЦ;

- Добавлены мероприятия по подкачивающим насосным станциям и тепловым сетям;

- Актуализированы данные по тарифам единой теплоснабжающей организации и теплосетевой организации;

- Расширен раздел по обоснованию перевода открытых систем теплоснабжения на закрытую схему ГВС в соответствии с новым законодательством;

- Внесены изменения в электронную модель схемы теплоснабжения г. Саянск с учетом результатов обследования участков тепловых сетей г. Саянск.

20. ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»
2. Постановление Правительства № 154 от 22 февраля 2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»
3. СП131.13330.2025. Строительная климатология – актуализированная версия СНиП 23-01-99*.
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. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения/Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 76 с.
9. 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).
10. Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённые постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. №808.
11. Генеральный план городского округа муниципального образования «город Саянск» / ОАО «Научно-исследовательский и проектный институт по разработке генеральных планов и проектов застройки городов». Том 2. Обоснование проектных решений. – Санкт-Петербург: 2007 г.
12. Внесение изменений в Генеральный план городского округа муниципального образования «город Саянск». Том 1. Положения о территориальном планировании. / ООО «Масштаб» – Иркутск: 2017 г.
13. Внесение изменений в Генеральный план городского округа муниципального образования «город Саянск». Том 2. Обоснование проектных решений. / ООО «Масштаб» – Иркутск: 2017 г.

14. Схема водоснабжения и водоотведения городского округа муниципального образования «город Саянск» / МУП «Водоканал-Сервис». – Саянск: 2018 г.
15. Актуализированная Схема теплоснабжения городского округа муниципального образования "город Саянск" Иркутской области / ИП Павлов ПП. – Иркутск: 2025 г.
16. Инвестиционная программа в сфере теплоснабжения муниципального унитарного предприятия «Саянское теплоэнергетическое предприятие» на 2023-2025 г. / МУП «СТЭП» – Саянск: 2026 г.
17. Данные инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух для промплощадки Ново-Зиминской ТЭЦ филиала ООО «Байкальская энергетическая компания» / ООО «ИЦ «Иркутскэнерго» – Иркутск: 2023 г.
18. Проект нормативов допустимых выбросов для промплощадки Ново-Зиминской ТЭЦ филиала ООО «Байкальская энергетическая компания» / ООО «ИЦ «Иркутскэнерго» – Иркутск: 2023 г.
19. Основные положения результатов научно-исследовательской работы «Энергетическая стратегия Иркутской области на период до 2036 года с целевым видением на перспективу до 2050 года» / Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук – Иркутск: 2025 г.