

Заказчик:

МКУ "Администрация городского
округа муниципального образования
"город Саянск"
Мэр городского округа



Боровский О.В. /

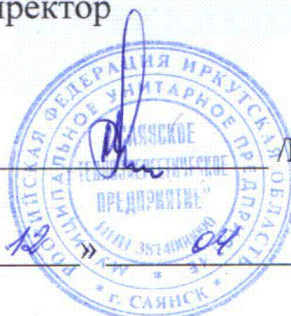
« 12 »

2018 г.

Исполнитель:

МУП «СТЭП»

Директор



Корниенко А.А. /

« 12 »

2018 г.

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

Саянск, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	13
1.1. Функциональная структура теплоснабжения	13
1.2. Источники тепловой энергии	16
1.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты	23
1.4. Зоны действия источников тепловой энергии	42
1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	43
1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	48
1.7. Балансы теплоносителя	50
1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	51
1.9. Надежность теплоснабжения	53
1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	56
1.11. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа	59
2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	61
3. Электронная модель систем теплоснабжения поселения	62
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	

4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ.....	69
5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ	70
6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	72
7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ	77
8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ	80
9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	82
10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ .	83
11. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ	87
12. ЛИТЕРАТУРА	88

Состав Схемы теплоснабжения

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

	материалы)	<p>тепловой энергии для целей теплоснабжения;</p> <p>Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения;</p> <p>Глава 3. Электронная модель систем теплоснабжения поселения, городского округа;</p> <p>Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки;</p> <p>Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах;</p> <p>Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;</p> <p>Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них;</p> <p>Глава 8. Перспективные топливные балансы;</p> <p>Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения;</p> <p>Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение;</p> <p>Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации.</p>
3	<p>Схема теплоснабжения городского округа муниципального образования "Город Саянск" Иркутской области (ПРИЛОЖЕНИЯ)</p>	<p>Книга с картами-схемами, таблицами, предоставленной информацией</p>

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

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

Перечень градостроительной документации

1. Генеральный план 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.
2. Схема теплоснабжения городского округа муниципального образования «город Саянск» на 2012-2017 гг. и на период до 2028 г. / ООО «ОктанВосток». – Иркутск: 2013 г.

3. Схема водоснабжения и водоотведения городского округа муниципального образования «город Саянск» / ООО «БайтЭнергоКомплекс». – Иркутск: 2015 г.

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи разработки схемы теплоснабжения

Настоящая книга - Схема теплоснабжения (обосновывающие материалы) – является составной частью Схемы теплоснабжения г. Саянск Иркутской области (далее просто г. Саянск). Полный состав Схемы представлен выше.

Настоящая работа выполнена в рамках проведения актуализации Схемы теплоснабжения г. Саянск, разработанной в 2013 г., актуализированной в 2017г.

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

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

Основными задачами при актуализации схемы теплоснабжения г. Саянск являются:

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

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

Объектом исследования является схема теплоснабжения 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».

В настоящей книге рассмотрены следующие вопросы:

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

Технической базой для выполнения данной работы являются:

- Генеральный план развития поселения;
- Схема теплоснабжения поселения, разработанная в 2013 г.;
- Схема теплоснабжения поселения, актуализированная в 2017 г.;
- Проектная и исполнительная документация по источникам тепла, тепловым сетям (далее - ТС), насосным станциям, тепловым пунктам;
- Эксплуатационная документация (расчётные температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединённым тепловым нагрузкам, их видам и т.п.);
- Материалы проведения периодических испытаний ТС по определению тепловых потерь и гидравлических характеристик;

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

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы рабочие материалы, предоставленные администрацией поселения и эксплуатационной организацией, в том числе материалы Генерального плана развития (первая очередь - 2015 г., расчётный срок - 2030 г.) [12], Схема теплоснабжения (редакция 2013 г.) [13], Актуализированная схема теплоснабжения 2017г.

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

Общая характеристика поселения

Поселение г. Саянск Иркутской области (далее г. Саянск) расположено 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 ОАО «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 Администрации г. Саянск, численность его населения по состоянию на 01.01.2018 составляет 40394 *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, 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 максимальный перепад геодезических высот составляет 109 *м* (система от ПНС).

Климат

Климат г. Саянск резко-континентальный. По представленным данным генплана, на территории поселения вечной мерзлоты нет. Максимальная температура самого холодного месяца - -50°C ; самого тёплого месяца $+35^{\circ}\text{C}$ Продолжительность отопительного сезона - 234 *дн.* Расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления -39°C .

Климатические характеристики для г. Саянск, принятые в соответствии с рекомендациями [1] 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, °С					Расчетная скорость ветра, м/с	
		Расчетная для проектирования		Средняя отопит. периода	Средне-годовая	Абсолютные		
		Отопл.	Вентил.			Min	Max	
Саянск	234	-39	-25	-9.1	0.5	-50	35	2.2

Среднемесячная температура наружного воздуха, °С

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тср, °С	-14.0	-6.8	1.7	10.1	15.5	18.7	15.8	8.5	0.8	-9.4	-16.3	2.2

Площадь жилых территорий в границах населённого пункта составляет 330.8 га (80 % общей территории застройки).

Плотность населения в границах жилых территорий составляет 4.7 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 НЗТЭЦ представлена на

рис.1.1.

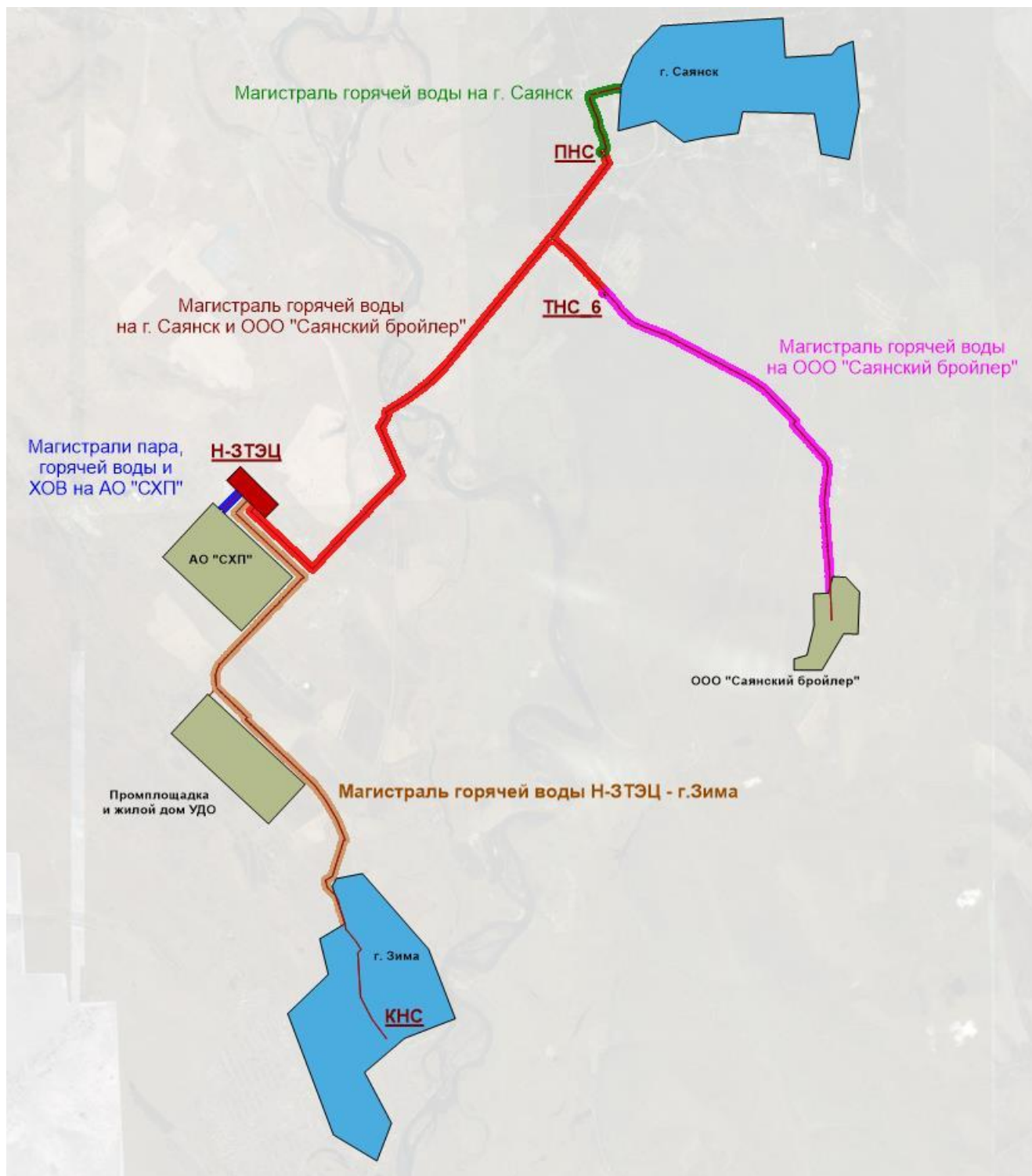


Рис. 1-1 Принципиальная схема теплоснабжения от НЗТЭЦ

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

Радиус централизованного теплоснабжения составляет: относительно ТЭЦ – 14 750 м, относительно подкачивающей насосной станции на г. Саянск – 5 180 м.

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

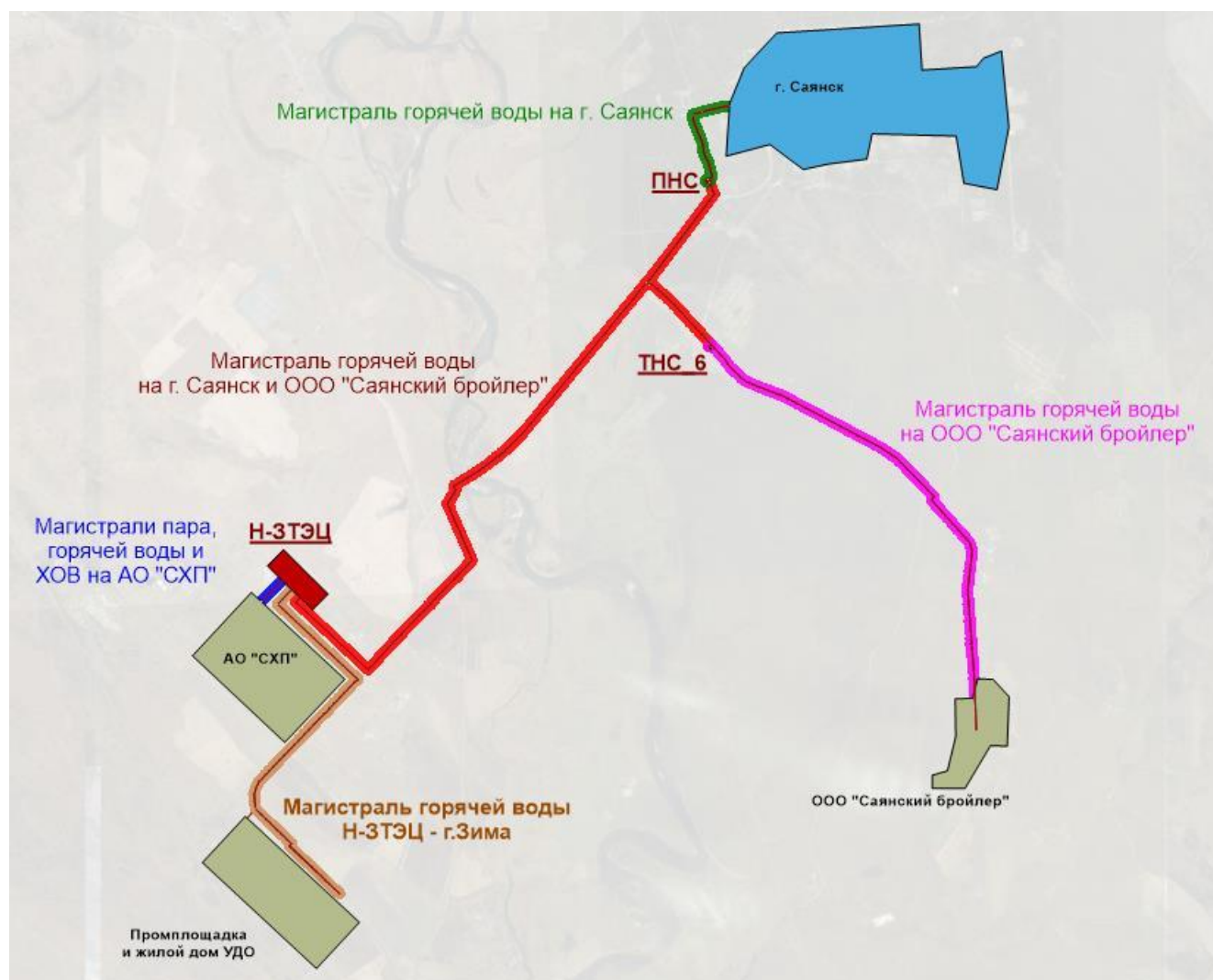


Рис. 1-2 Принципиальная схема централизованного теплоснабжения г. Саянск

В рассматриваемом муниципальном образовании функционирует 1 система централизованного теплоснабжения на базе основного теплоисточника - Ново-Зиминской ТЭЦ (далее также НЗТЭЦ), и 2-х подкачивающих насосных

станций ПНС и ТНС-6. 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 Новозиминской 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; «**ТНС-6**» - система теплоснабжения от ТНС-6 на ООО «Саянский бройлер». Далее по тексту и в таблицах будут использоваться именно 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 Новозиминской ТЭЦ в границах г. Саянск			
<i>Сеть от ТЭЦ</i>			
	НЗТЭЦ	1	
	ПНС на г. Саянск	1	
	ПНС на ООО «Саянский бройлер»	1	
	<i>жилые здания</i>	нет	
	<i>нежилые здания</i>	н/д	Производственные нагрузки АО «Саянскхимпласт»
Сеть от ПНС на г. Саянск			
	ПНС	1	
	<i>жилые здания</i>	159	
	<i>нежилые здания</i>	157	
Сеть от ПНС на Саянский бройлер			
	ПНС	1	
	<i>жилые здания</i>	нет	
	<i>Нежилые здания</i>	н/д	Производственные нагрузки ООО «Саянский бройлер»

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 ПАО «Иркутскэнерго». Теплоснабжающей организацией является филиал ПАО Иркутскэнерго «Ново-Зиминская ТЭЦ». 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. НЗ ТЭЦ 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*. Ниже будет представлено более подробное их описание. Информация получена от специалистов производственно-технического отдела Ново-Зиминской ТЭЦ.

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлоагрегатов НЗТЭЦ представлены в *Табл.1.2.1* и *прил. 3*.

Табл. 1.2.1

Характеристики котлоагрегатов НЗ ТЭЦ ПАО "Иркутскэнерго"

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

Всего в НЗТЭЦ 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. На момент обследования котлы находились в удовлетворительном техническом состоянии.

Турбоагрегаты

Перечень и характеристики турбоагрегатов НЗТЭЦ представлены в Табл. 1.2.2 и прил. 3.

Табл. 1.2.2

Характеристики турбинного оборудования НЗТЭЦ ПАО "Иркутскэнерго"

Турбина	Ст. №	Тип (марка) турбины	Завод-Изготов.	Лятя ввода	Электр. мощность, МВт	Произволст. отбор, т/ч	Мощность теплоф. отборов, Гкал/ч
Паровая турбина	ПТ-1	ПТ-80/100-130/13	ЛМЗ	03.1981	80	185	68
Паровая турбина	ПТ-2	ПТ-100/114-130/13	ЛМЗ	03.1982	100	60	130
Паровая турбина	ПТ-3	ПТ-80/100-130/13	ЛМЗ	07.1983	80	185	68

Примечание: ЛМЗ - ОАО "Ленинградский металлический завод"

Всего в Ново-Зиминской ТЭЦ 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. На момент обследования турбины находились в удовлетворительном техническом состоянии.

Вспомогательное оборудование

Перечень и характеристики вспомогательного оборудования НЗТЭЦ представлены в Табл. 1.2.3 и прил. 3.

Табл. 1.2.3

Вспомогательное оборудование

Теплоисточник	Насосы, Марка [шт.]	Вентилят. Марка [шт.]	Дымососы , Марка [шт.]	Емкости , м3 [шт.]	Дым. трубы, Ду мм, Н м [шт.]
Система ТЭЦ					
Котельная ТЭЦ	питательный 500 [5], подкачивающий 1250 [3], подкачивающий 2500 [4], сетевой 1250 [3], сетевой 2500 [4]	ВГДН-17 [4], ДН-26ГМ [8]	ДН-24х2- 0.62 [8]	3000.0 [2]	6000, 150 [1], 6000, 250 [1]

1.2.2. Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

Установленная тепловая мощность НЗТЭЦ составляет 818.7 Гкал/ч, в т.ч. 260 Гкал/ч (430 т/ч пара) - производственные отборы турбин, 266 Гкал/ч - теплофикационные отборы турбин, 90 Гкал/ч - мощность встроенных пучков, 202.7 Гкал/ч – тепловая мощность РОУ.

Тепловая мощность потребителей г. Саянск может ограничиваться только располагаемой тепловой мощностью в горячей воде НЗТЭЦ. Установленная тепловая мощность НЗТЭЦ в горячей воде составляет 558.7 Гкал/ч, располагаемая тепловая мощность имеет то же значение. Ограничений по получению установленной тепловой мощности на НЗТЭЦ нет.

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

Максимальная тепловая мощность на собственные нужды НЗТЭЦ составляет около 40 Гкал/ч, на хозяйственные нужды, соответственно – 8.7 Гкал/ч. С учетом этого тепловая мощность нетто НЗТЭЦ составляет 770 Гкал/ч.

В состав собственных нужд НЗТЭЦ входит потребление пара: 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 НЗТЭЦ - 1980 г. Годы вводов в эксплуатацию котлоагрегатов и турбин НЗТЭЦ представлены в табл. 2.1, 2.2. и 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	н/д	н/д
К/А-2	1981	н/д	н/д
К/А-3	1983	н/д	н/д
К/А-4	1990	н/д	н/д
Турбины			
ТГ-1	1981	н/д	н/д
ТГ-2	1982	н/д	н/д
ТГ-3	1983	н/д	н/д

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

На НЗТЭЦ 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.

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 ТЭЦ в горячей воде качественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя 140/70 °С.

Принципиальные тепловые схемы действующих систем отпуска тепловой энергии НЗТЭЦ и ТНС г. Саянск представлены в *прил. 3.1* и *3.2*.

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 потребителях (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 теплосети: $G=1250 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=70 \text{ м}$ - 3 насоса; $G=2500 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=60 \text{ м}$ - 4 насоса.

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 ТЭЦ в горячей воде качественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя 140/70 °С. Утвержденные температурные графики отпуска тепловой энергии в горячей воде от НЗТЭЦ представлены в *прил. 6*.

Обоснованием повышенного графика отпуска тепловой энергии от НЗТЭЦ является: значительная удаленность потребителей от НЗТЭЦ (около 14 км от

ТЭЦ 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 НЗТЭЦ 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 НЗТЭЦ 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 «Энергия» на территории г. Зима.

Учет тепловой энергии в г. Саянск ведется на основании общедомовых приборов учета. Список установленных приборов учета представлен в *прил. 6*. В основном здания, оборудованы общедомовыми тепловыми счетчиками типа «Взлет».

1.2.9 Статистики отказов и восстановлений основного оборудования источников тепловой энергии

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

1.2.10. Характеристики водоподготовки и подпиточных устройств

В рассматриваемой ТЭЦ имеется система химводоподготовки (подкисление и декарбонизация) питательной воды для паровых котлов и подпиточной воды для подпитки тепловых сетей. Общая жесткость исходной воды около 2 мг/экв*л. По предоставленной информации производительность системы ХВО для подпитки тепловых сетей составляет 830 т/ч, что больше соответствующего расчетного значения 634 т/ч на 196 т/ч.

Подпитка тепловых сетей по всем направлениям осуществляется на НЗТЭЦ.

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

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

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

Вся вода, используемая для нужд НЗТЭЦ, является покупной, собственных источников водоснабжения у НЗТЭЦ 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 НЗТЭЦ не было.

1.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

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

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

Табл. 1.3.1

Тепловые магистрали от Ново-Зиминской ТЭЦ

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

Ниже будет рассмотрена только схема тепловых сетей от ТЭЦ 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, пенополиуретановые скорлупы, пенополимерминеральная изоляция (ППМ-изоляция), трубы «Касафлекс». Тип компенсирующих устройств – П-образные и сальниковые компенсаторы и углы поворотов.

Табл. 1.3.2

Перечень теплосетей системы теплоснабжения в направлении от НЗТЭЦ на г. Саянск

Характеристики	Название сети			
	"Магистраль" (сеть от Ново-Зиминской ТЭЦ до ПНС, ТНС-6 и жилой дом по ул. УДО)	"ПНС" (сеть от ПНС на г. Саянск)	"ТНС-6" (сеть от ТНС-6 до ООО "Саянский бройлер")	ОАО "Саянскхимпласт" (сеть от Ново-Зиминской ТЭЦ до ОАО "Саянскхимпласт")
Тип теплоносителя	вода	вода	вода	пар (без возврата конденсата)
Протяжённость участков, м	28 677	65 601	10 112	1 200
Температурный график, гр. С	140/70	135/74	129/60	140/70
Потребители	ООО "Саянскгазобетон", Станция освещения, многоквартирный дом по ул. УДО, г. Саянск, ООО «Саянский бройлер»	жилая и общественно-деловая застройка г. Саянск	объекты ООО "Саянский бройлер"	объекты ОАО "Саянскхимпласт"

Примечание: утвержденные температурные графики представлены в прил. 6.

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

Распечатанные бумажные схемы тепловых сетей рассматриваемых систем теплоснабжения представлены в прил. 2.1. (Существующее состояние) и прил. 2.2. (Перспектива). Электронная модель тепловых сетей выполнена в ПО ВуеNET3 (файл *.pnt). Перечень и характеристики существующих участков теплосетей представлены в прил. 4.

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

рассматриваемых системах теплоснабжения г. Саянск составляет 104390 м, в т.ч. ТЭЦ - 104390 м.

Табл. 1.3.3

Общие характеристики тепловых сетей

Система теплоснабжения	Общая протяженность, м					Кол-во кон-туров	Макс. перепад высот, м
	участков систем теплоснабжения						
	надз.	непр.	беск.	помещ.	всего		
Система ТЭЦ	40753	58381	1731	3524	104390		
Сеть "Магистраль"	27529	1148	0	0	28677	1	74
Сеть "ПНС"	3160	57185	1731	3524	65601	14	119
Сеть "ТНС-6"	10064	47	0	0	10112	0	90

Основная часть участков тепловых сетей – 58 381 м (56 %) – проложена в непроходных каналах, 40 753 м (39 %) участков проложены надземным способом, 1 731 м (2 %) – бесканальным способом, 3 524 м (3 %) – в помещениях. Изоляция – минеральная вата и ППУ скорлупы. Тип компенсирующих устройств - П-образные компенсаторы и углы поворотов.

По предоставленной информации (см. *прил. б*) в общей рассматриваемой системе теплоснабжения на балансе МУП «СТЭП» имеется:

- 76.869 км (73.5%) участков тепловых сетей (в 2-х трубном исполнении);
- 344 сальниковых компенсатора.

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

- в сети «Магистраль» - 74 м;
- в сети «ПНС» - 119 м;
- в сети «ТНС-6» - 90 м.

Протяжённость участков тепловых сетей по годам прокладок представлена ниже в *Табл. 1.3.4*. Анализ данной таблицы показывает, что трубы на участках протяжённостью 63 214 м (61 % общей протяжённости участков) проработали более 30 лет и часть из них (наиболее аварийные участки) нуждается в перекладке.

Табл. 1.3.4

Протяженность групп участков по годам прокладки

Год прокладки	Общая длина участков, м					Срок эксплуат., лет
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего	
Система ТЭЦ	40753	58381	1731	3524	104390	
1976	0	2173	0	0	2173 (2.1%)	41
1978	29991	2812	1452	74	34329 (32.9%)	39
1979	0	102	0	0	102 (0.1%)	38
1980	774	1738	0	0	2512 (2.4%)	37
1981	0	858	0	379	1236 (1.2%)	36
1982	0	1297	0	12	1310 (1.3%)	35
1983	0	3972	0	15	3987 (3.8%)	34
1984	0	1645	0	0	1645 (1.6%)	33
1985	9452	2756	67	999	13274 (12.7%)	32
1986	0	1771	0	16	1787 (1.7%)	31
1987	0	833	0	27	860 (0.8%)	30
1988	0	15004	0	821	15825 (15.2%)	29
1989	0	4260	0	48	4307 (4.1%)	28
1990	0	701	0	0	701 (0.7%)	27
1991	0	985	0	0	985 (0.9%)	26
1992	0	1841	0	0	1841 (1.8%)	25
1993	0	331	0	94	424 (0.4%)	24
1994	0	1172	0	0	1172 (1.1%)	23
1995	0	370	0	0	370 (0.4%)	22
1996	0	1166	0	0	1166 (1.1%)	21
1997	0	1181	0	0	1181 (1.1%)	20
1998	0	232	0	258	490 (0.5%)	19
1999	0	1139	36	328	1502 (1.4%)	18
2000	0	583	0	0	583 (0.6%)	17
2001	471	695	0	14	1180 (1.1%)	16
2002	0	964	0	95	1059 (1.0%)	15
2003	0	282	0	0	282 (0.3%)	14
2004	0	675	0	96	771 (0.7%)	13
2005	0	932	0	0	932 (0.9%)	12
2006	0	959	0	0	959 (0.9%)	11
2007	0	579	0	32	611 (0.6%)	10
2008	60	1202	115	103	1480 (1.4%)	9
2009	0	602	0	0	602 (0.6%)	8
2010	0	1032	0	99	1131 (1.1%)	7
2011	0	571	62	14	648 (0.6%)	6
2012	5	634	0	0	639 (0.6%)	5
2014	0	22	0	0	22 (0.0%)	3
2017	0	311	0	0	311 (0.3%)	0

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

Табл. 1.3.5

Группы участков по диаметрам (сети)

Ду(мм)	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Система ТЭЦ	40753	58381	1731	3524	104390
Сеть "Магистраль"	27529	1148	0	0	28677
89	0	972	0	0	972
159	1577	22	0	0	1599
426	18	0	0	0	18
530	7857	0	0	0	7857
720	1786	58	0	0	1845
820	14172	45	0	0	14217
	2118	51	0	0	2169
Сеть "ПНС"	3160	57185	1731	3524	65601
32	0	691	0	7	698
45	60	215	50	29	354
57	0	3137	53	506	3696
76	5	4401	0	436	4841
89	0	7522	177	1038	8737
100	0	14	0	0	14
108	266	6828	0	833	7927
133	840	5748	0	559	7147
159	175	7090	0	98	7363
219	460	4799	0	15	5275
273	0	3458	0	4	3461
325	0	3135	0	0	3135
377	0	213	0	0	213
426	0	5315	0	0	5315
530	0	2260	0	0	2260
720	0	377	0	0	377
820	1355	1824	0	0	3179
	0	159	1452	0	1611
Сеть "ТНС-6"	10064	47	0	0	10112
530	3521	23	0	0	3544
720	6544	24	0	0	6568

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

Секционирующая арматура на тепловых сетях установлена в достаточном количестве (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 (см. *прил. б*) в общей рассматриваемой системе теплоснабжения на балансе МУП «СТЭП» имеется: запорная арматура (Ду25-800) -2457 шт, обратные, 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 «ТК», павильонов - названия с префиксом «Пав_». Трубопроводы на входах в камеры и павильоны установлены на неподвижные опоры.

В рассматриваемой системе теплоснабжения установлено:

- 10 павильонов, выполненных из кирпича.
- 521 тепловая камера, материал тепловых камер – сборный железобетон.

По предоставленной информации (см. *прил. б*) в общей рассматриваемой системе теплоснабжения на балансе МУП «СТЭП» имеется: тепловые камеры – 502 шт, тепловые сети в двухтрубном исполнении протяженностью 77,4 км

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

Магистраль от НЗТЭЦ

Способ регулирования отпуска тепловой энергии от ТЭЦ в горячей воде качественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя 140/70 °С. Утвержденные температурные графики отпуска тепловой энергии в горячей воде от НЗТЭЦ представлены в *прил. 6*.

В летнее время в тепловых магистралях осуществляется циркуляционная схема подачи горячей воды, при которой температура подаваемой воды поддерживается в интервале 60-75 °С.

Сеть от ПНС на г. Саянск

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

В летнее время в рассматриваемой сети 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 60-70°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 в точке ответвления на ООО «Саянский бройлер» 140/70 °С. По причине сверхнормативных потерь (завышенные диаметры трубопроводов (Ду 700, Ду 500) и относительно небольшая подключенная нагрузка) на этом направлении по факту на территории ООО «Саянский бройлер» отмечается пониженный график 129/78 °С. (см. *прил. 6*).

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°С относительно утвержденного графика) температура обратной сетевой воды.

В летнее время в тепловых сетях поддерживается температура воды на горячее водоснабжение соответствующая утвержденным температурным графикам в интервале 60-75 °С.

1.3.8. Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

В системе теплоснабжения в направлении на г. Саянск имеются две подкачивающие насосные станции: ПНС на г. Саянск и ТНС-6 на ООО «Саянский бройлер». На схеме в *прил. 2* они показаны. Тепловые схемы подкачивающих насосных станций представлены в *прил. 6*. Используемые подкачивающие насосы в насосных станциях:

- ПНС на г. Саянск: NKG 200-150-315/291 (1022.3 *м/ч*, 87.6 *м*) – 1 шт., Etanorm RS 300-500 (1125 *м/ч*, 90 *м*) – 2 шт., Etanorm RS 300-500 (1415 *м/ч*, 80 *м*) – 1 шт, СЭ-800/100 (800 *м/ч*, 100 *м*) – 1 шт.;
- ТНС на ООО «Саянский бройлер»: Д500/63 (500 *м/ч*, 63 *м*) – 1 шт., Etanorm G (500 *м/ч*, 65 *м*) – 1 шт, СЭ 800-55 (800 *м/ч*, 55 *м*) – 2 шт., СЭ 800-100 (800 *м/ч*, 100 *м*) – 2 шт., СЭ 1250-70 (1250 *м/ч*, 70 *м*) – 3 шт.

В ПНС на город Саянск имеется группа подпиточных насосов (ЦН400/210 (450 *м/ч*, 138 *м*) – 2 шт., SCP 200/660DV-315/4-T4-R1-ROHS/E1 (600 *м/ч*, 130 *м*) – 1 шт), которые предназначены для поддержания необходимого давления в обратном трубопроводе (подпитка из бака аккумулятора). В летний период для подачи горячей воды на город используется 1 сетевой насос. 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.

МУП СТЭП выполнен гидравлический расчет тепловых сетей от НЗ ТЭЦ до г.Саянска и птицефабрики и на основании его разработаны пьезометрические графики работы теплосетей, которые представлены на рис.1.3.1., 1.3.2., 1.3.3.

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).

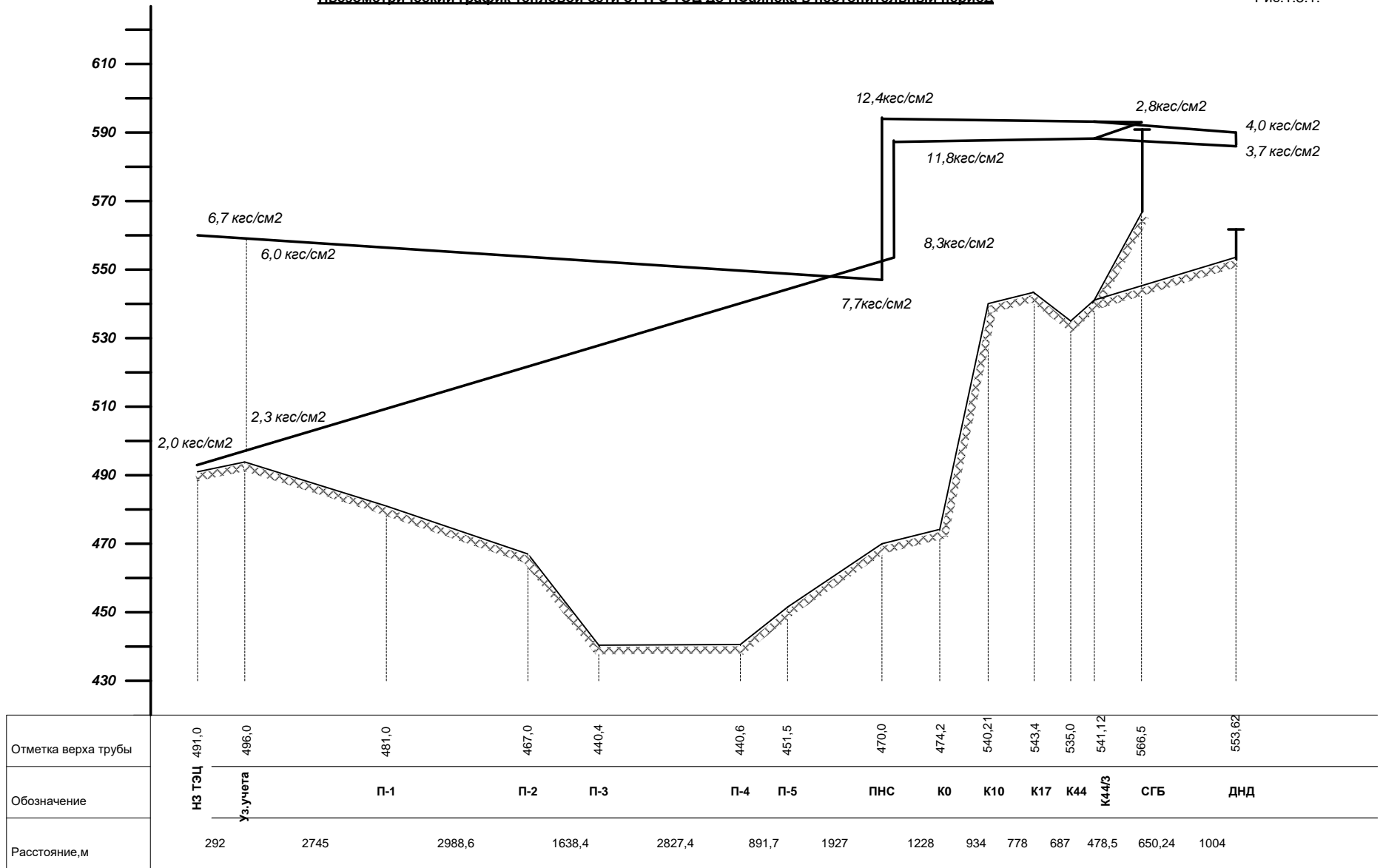
Расчеты выполнены при следующих условиях:

- Давление на НЗТЭЦ: $R_{пр} - 12$ атм, $R_{об} - 2$ атм, располагаемый напор – 100 м (по данным НЗТЭЦ);
- Напор подкачиваемого насоса на ПНС – 35 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.

Пьезометрический график тепловой сети от Н-3 ТЭЦ до г.Саянска в неотапительный период

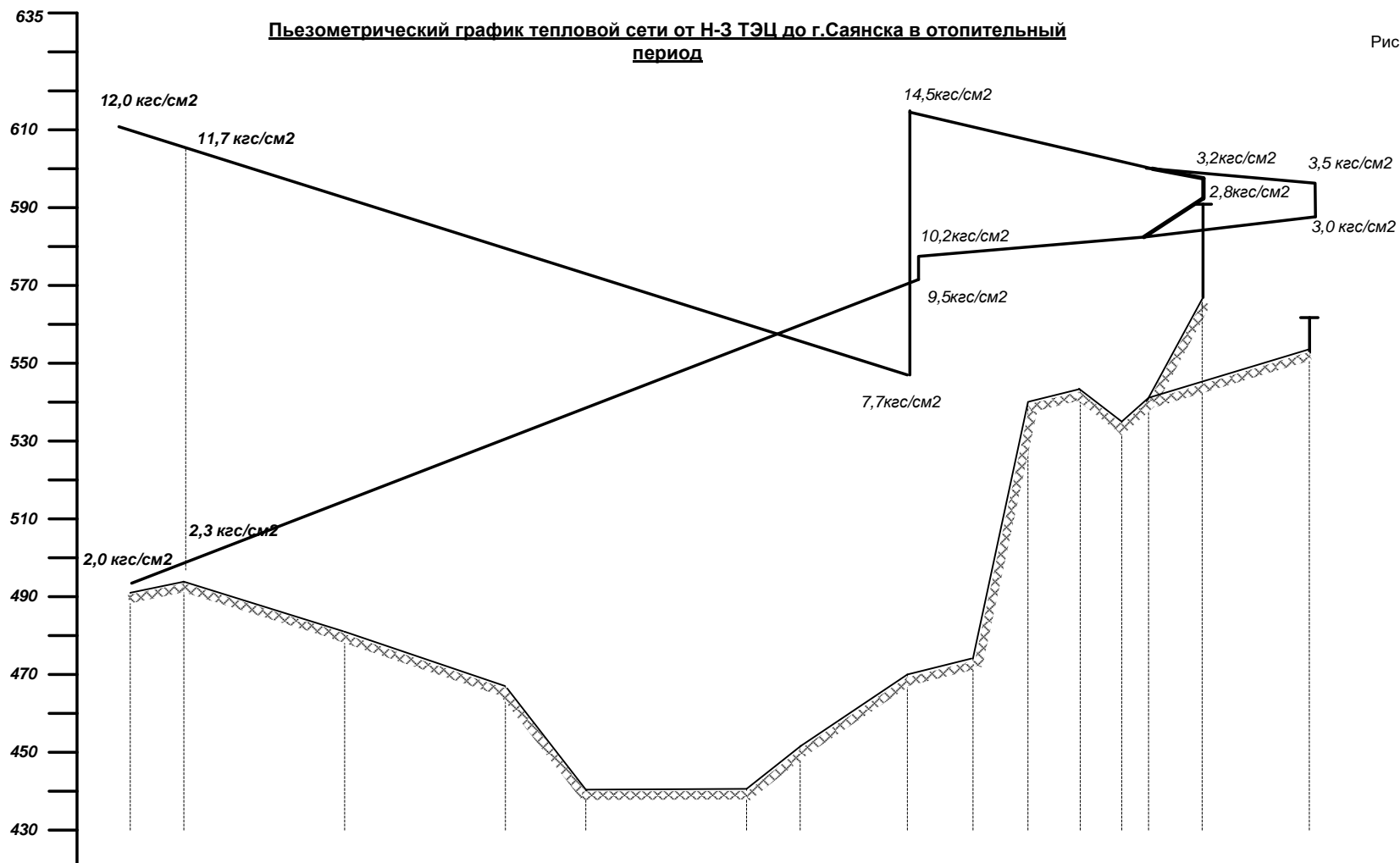
Рис.1.3.1.



Примечание: расчет выполнен при расходе на город после ПНС 1090 м³/ч, расход на птицефабрику 300 м³/ч

Пьезометрический график тепловой сети от Н-3 ТЭЦ до г.Саянска в отопительный период

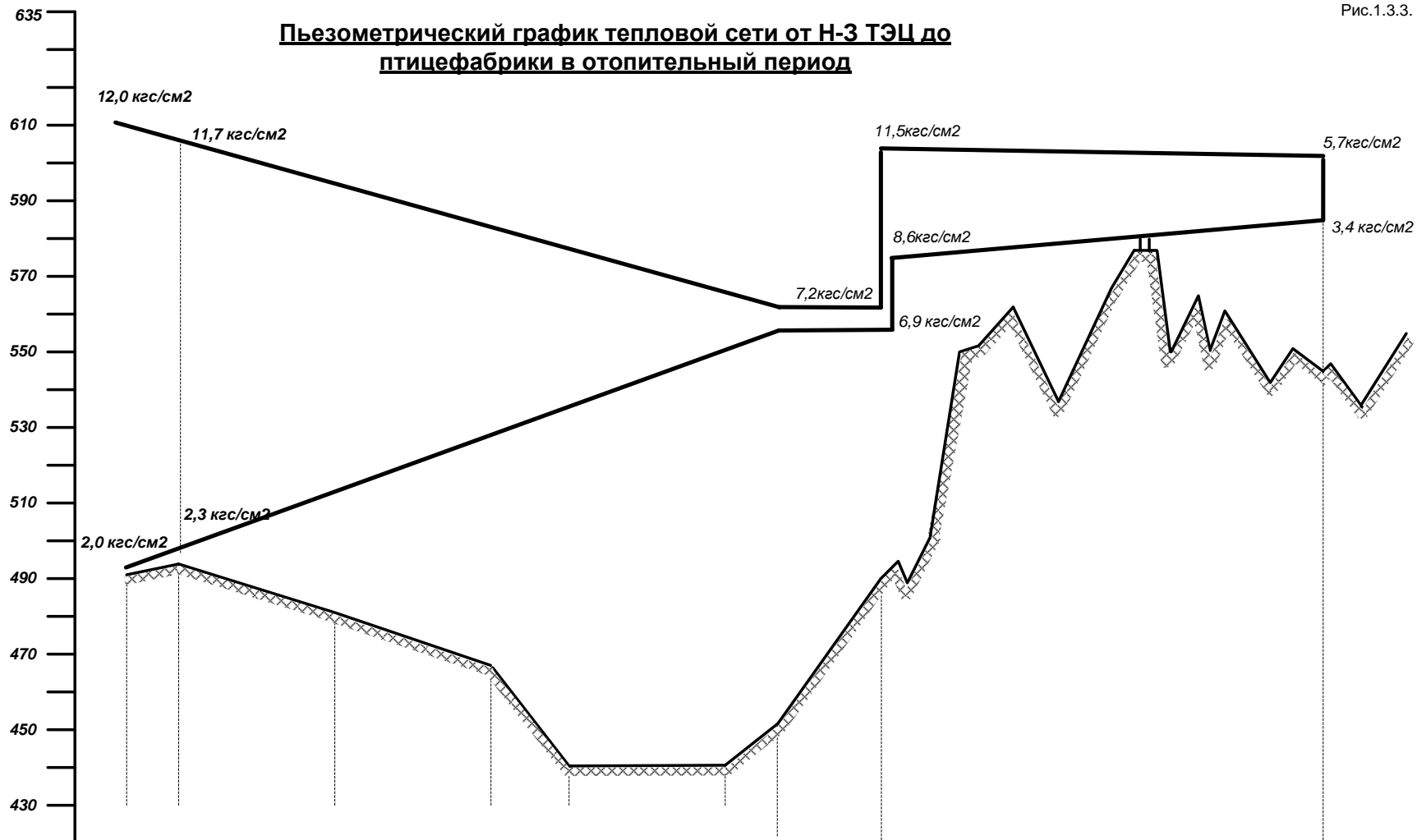
Рис.1.3.2.



Отметка верха трубы	491,0	496,0	481,0	467,0	440,4	440,6	451,5	470,0	474,2	540,21	543,4	535,0	541,12	566,5	553,62
Обозначение	НЗ ТЭЦ	Уз.учета	П-1	П-2	П-3	П-4	П-5	ПНС	К0	К10	К17	К44	К44/3	СГБ	ДНД
Расстояние, м	292	2745	2988,6	1638,4	2827,4	891,7	1927	1228	934	778	687	478,5	650,24	1004	

Примечание: расчет выполнен при расходе на город после ПНС 2250 м³/ч

Рис.1.3.3.



Отметка верха трубы	491,0	496,0	481,0	467,0	440,4	440,6	455	489	543,05
Обозначение	Н-3 ТЭЦ	Уз. учета	П-1	П-2	П-3	П-4	П-5	ТНС-6	ТНС-7
Расстояние, м	292	2745	2988,6	1638,4	2827,4	891,7	1927	7163	

В целом можно сказать, что существующая тепловая сеть имеет значительный запас по пропускной способности, что указывает на возможность подключения дополнительной тепловой нагрузки.

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.

Табл. 1.3.6

Статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет

Характеристика	2013	2014	2015	2016	2017
Кол-во повреждений, всего:	60	35	53	71	46
в т.ч. - основной арматуры:	60	35	52	71	46
- трубопроводов (кол-во/пмв2-х тр.):	0	0	1	0	0

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 (более 8.3 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. 1.3.7

Мероприятие	2013	2014	2015	2016	2017
Замена запорно-регулирующей арматуры, шт.	67	41	57	75	46
Ремонт участков тепловых сетей, км	588	373	400	309	245
Замена насосов на ТНС	2	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 в период 2-х недельного останова.

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 прошедшему отопительному сезону (2018-2019 гг.) представлен в *прил. б*.

Ежегодные мероприятия, проводимые в ходе подготовки к отопительному сезону, представлены в *Табл. 1.3.9*.

Табл. 1.3.8

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 покровного 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

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

- замене ветхих участков тепловых сетей;
- реконструкции узлов ввода у части потребителей;
- расчету и переустановке типоразмеров элеваторных сопел на вводах у тепловых потребителей;
- установке приборов контроля параметров теплоносителя в характерных точках тепловых сетей;
- организации системы электронной диспетчеризации и оперативного мониторинга за работой тепловых сетей;

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 (в направлении на г. Саянск) составляет 19.9 %.

Табл. 1.3.9

Расчетные потери тепловой энергии в сетях

Система, составляющие потерь	Максимальные, Гкал/ч	Отопительный период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал/год
Система НЗТЭЦ-г.Саянск	34.27	133058	62209	195267
Сеть "Магистраль"	17.294	64682	29747	94429
<i>через изоляцию</i>	<i>13.528</i>	<i>50801</i>	<i>21993</i>	<i>72795</i>
<i>с утечками</i>	<i>3.766</i>	<i>13881</i>	<i>7754</i>	<i>21635</i>
Сеть "ПНС"	10.784	45519	22023	67542
<i>через изоляцию</i>	<i>9.280</i>	<i>39975</i>	<i>18926</i>	<i>58901</i>
<i>с утечками</i>	<i>1.504</i>	<i>5544</i>	<i>3097</i>	<i>8642</i>
Сеть "ТНС-6"	6.197	22857	10438	33295
<i>через изоляцию</i>	<i>4.937</i>	<i>18213</i>	<i>7844</i>	<i>26057</i>
<i>с утечками</i>	<i>1.260</i>	<i>4644</i>	<i>2594</i>	<i>7238</i>

Нормативные тепловые потери по участкам тепловых сетей, находящихся на балансе МУП «СТЭП», представлены ниже в Табл. 1.3.10а (расчёты выполнены экспертной организацией, см. прил. б).

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»	14.95	95301	30272	125573
<i>через изоляцию</i>	<i>13.47</i>	<i>86 023</i>	<i>27156</i>	<i>113 179</i>
<i>с утечками</i>	<i>1.48</i>	<i>9 278</i>	<i>3116</i>	<i>12 394</i>

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 2-м схемам:

- Все жилые здания и основная часть 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.

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 один центральный тепловой пункт (для нескольких зданий). Он расположен в микрорайоне Мирный у домов № 38 и 38а.

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

Табл. 1.3.10

Перечень и краткая характеристика приборов учёта тепловой энергии

№ п/п	Место установки	Марка	Назначение	Потребители
I. Приборы учёта отпуска тепла для групп потребителей				
1	павильон «Узел учёта»	теплосчётчик UFV-500 в комплекте с ультразвуковыми расходомерами (2 шт.), вычислителем тепла, регистратором показаний, измерительным преобразователем давления и термопреобразователем сопротивления	учёт тепловой энергии, отпущенной в тепловую сеть "Магистраль"	потребители, подключенные к сетям "Магистраль", "ПНС", "ТНС-6"
2	павильон «ПНС»	ультразвуковой теплосчётчик «Elkora S25» в комплекте с температурными датчиками (2 шт.), преобразователем давления (2 шт.) и имитатором расхода	учёт тепловой энергии, отпущенной в тепловую сеть "ПНС"	потребители, подключенные к сети "ПНС"
3	павильон «ТНС-7»	теплосчётчик КСТ-В	учёт тепловой энергии, отпущенной в тепловую сеть "ТНС-6"	потребители, подключенные к сети "ТНС-6"
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 представлен в *прил. 6*. Основными марками теплосчетчиков на зданиях являются: «ТЭМ» и «Взлёт» различных модификаций. Оснащённость приборами учёта потребления

тепла составляет: для населения - 100 %, для нежилых зданий – 77 %, для встроженных потребителей – 87 %.

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 теплоснабжающей 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 НЗТЭЦ – МУП «СТЭП» (на схеме «Пав_Узел_учета»). В качестве средств связи используются телефоны и связь по радиации (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 имеются бесхозяйные участки тепловых сетей. Их перечень и краткие характеристики представлены в Табл.1.3.8.

Табл. 1.3.11

Перечень бесхозяйных участков тепловых сетей г. Саянск

Наименование участка	Год ввода	Тип прокладки	Ду_пр, мм	Ду_об, мм	Длина, м
Теплосеть от тепловой камеры К37/11 до ЦТП № 38 микрорайона «Мирный»	2008	подземная, канальная	100	100	62.5
Теплосеть от тепловой камеры К44/14 до коттеджной застройки «Южный»	1995	подземная, канальная	150, 125	150, 125	188, 96,2
Теплосеть К-68 до ж/д № 17 микрорайона	2015	подземная,	70	70	179

«Ленинградский»		канальная			
Всего:					525,7

Правом собственности на данные бесхозяйные объекты рекомендуется наделить администрацию поселения. 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 ОАО «Саянскхимпласт» (непосредственно от ТЭЦ) и тепловая магистраль на г. Зима в данной работе не рассматриваются подробно, а там где это необходимо, учитываются как обобщенные потребители НЗТЭЦ.

В *Табл. 1.8* представлен список микрорайонов, здания которых отапливаются в рассматриваемых зонах теплоснабжения.

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 поселения) и в *Табл. 1.4.1* (в виде списка микрорайонов, улиц здания которых отапливаются от этих систем).

Табл. 1.4.1

Зоны действия источников тепловой энергии

Обозначение на схеме	Нагрузка потребителей, Гкал/ч	Зона действия (районы, квартала, улицы и т.д.)
Система ТЭЦ	422.6	

Зона 1. "Направление на г. Саянск"	157.8	
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	157.8	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"	77.4	Промузел, квартал 14 А ул.
Сеть "Пар-9 АО "СХП"	47.6	
Сеть "Пар-15 АО "СХП"	53.0	
Сеть "Пар-30 АО "СХП"	9.7	
Сеть "ХОВ АО "СХП"	5.5	
Зона 3. "Направление на г. Зима"	71.6	
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	71.6	Промплощадка ул., Промузел, База стройиндустрии, квартал VII кв., УДО ул.

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

1.5.1. Значение потребления тепловой энергии в 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. 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"	165	926838	162	340003	327	1266841
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	165	926838	162	340003	327	1266841
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 поселения 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 (78 % общей площади).

Табл. 1.5.2

Распределение жилых зданий по годам постройки

Поселение, год ввода зданий	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-/-, %
Саянск:	165	926838	100
до 1950 г.	0	0	0
50-е	0	0	0
60-е	0	0	0
70-е	30	116671	13
80-е	85	477823	52
90-е	26	240036	26
00-е	18	84557	9
после 2010 г.	6	7751	1

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			
		м ²	%	Отопл.	Вент.	ГВС	Всего
Система ТЭЦ	336	926838	100	336.2	35.7	50.7	422.6
в т.ч. жилые	165	926838	нд	91.43	0	13.27	104.7
нежилые	171	нд	нд	244.73	35.7	37.46	317.9
Зона 1. "Направление на г.Саянск"	326	1257941	100	139.7	0	18.1	157.8
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	326	1257941	100	139.7	0	18.1	157.8
в т.ч. жилые	164	917938	73	91.1	0	13.1	104.2
нежилые	162	340003	27	48.7	0	4.9	53.6
Зона 2. " Направление на АО «Саянскхимпласт»"	нд	нд	нд	143.96	35.7	13.56	193.2
Сеть "Горячая вода на АО "Саянскхимпласт"	нд	нд	нд	33.7	35.7	8.06	77.4
в т.ч. жилые	нд	нд	нд	0	0.0	0	0
нежилые	нд	нд	нд	33.7	35.7	8.06	77.4
Сеть "Пар-9 АО "СХП"	нд						47.6
Сеть "Пар-15 АО "СХП"	нд						53
Сеть "Пар-30 АО "СХП"	нд						9.7
Сеть "ХОВ АО "СХП"	нд						5.5
Зона 3. "Направление на г. Зима"	нд	нд	нд	52.39	0.07	19.17	71.6
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	нд	нд	нд	52.39	0.07	19.17	71.6
в т.ч. жилые	нд	нд	нд	0.33	0	0.17	0.5
нежилые	нд	нд	нд	52.07	0.07	19	71.1

Суммарная тепловая нагрузка зданий потребителей, присоединённых к сетям Н-ЗТЭЦ, составляет 422.6 Гкал/ч (Табл. 1.5.3), в т.ч.:

- Зона 1. "Направление на г. Саянск" – 157.8 Гкал/ч (37 % от общей нагрузки);
- Зона 2. "Направление на АО «Саянскхимпласт»" – 193.2 Гкал/ч (46 % от общей нагрузки);
- Зона 3. "Направление на г. Зима" – 71.6 Гкал/ч (17 % от общей нагрузки).

В этом отчёте тепловые нагрузки жилых зданий принимались по актуальным данным Саянского отделения ООО «Иркутскэнергосбыт».

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	За период, Гкал		
	Гкал/ч	Отопительный	Летний	Год
Система ТЭЦ	516.1	1 076 940	129 516	1 206 454
Собственные (40 Гкал/ч) и хознужды (8.7 Гкал/ч)	48.7	107 129	12 635	119 763
потери тепловой энергии	44.8	149 961	59 995	209 955
потребители тепла	422.6	819 850	56 886	876 736
Зона 1. "Направление на г. Саянск"	191.1	548 842	70 983	619 825
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	191.1	548 842	70 983	619 825
потери тепловой энергии	33.3	123 664	49 771	173 435
потребители тепла	157.8	425 178	21 212	446 390
Зона 2. " Направление на АО «Саянскхимпласт»"	199.8	230 232	14 626	244 858
Сеть "Горячая вода на АО "Саянскхимпласт"	80.7	230 232	14 626	244 858
потери тепловой энергии	3.3	10 602	4 067	14 669
потребители тепла	77.4	219 630	10 559	230 189
Сеть "Пар-9 АО "СХП"	48.8	нд	нд	нд
потери тепловой энергии	1.2	нд	нд	нд
потребители тепла	47.6	нд	нд	нд
Сеть "Пар-15 АО "СХП"	54	нд	нд	нд
потери тепловой энергии	1	нд	нд	нд
потребители тепла	53	нд	нд	нд
Сеть "Пар-30 АО "СХП"	10.2	нд	нд	нд
потери тепловой энергии	0.5	нд	нд	нд

<i>потребители тепла</i>	9.7	нд	нд	нд
Сеть "ХОВ АО "СХП"	6.1	нд	нд	нд
<i>потери тепловой энергии</i>	0.6	нд	нд	нд
<i>потребители тепла</i>	5.5	нд	нд	нд
Зона 3. "Направление на г.Зима"	76.6	190 737	31 272	222 009
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	76.6	190 737	31 272	222 009
<i>потери тепловой энергии</i>	5	15 695	6 157	21 852
<i>потребители тепла</i>	71.6	175 042	25 115	200 157

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

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

Табл. 1.5.5

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</i>	<i>руб. с чел/месяц</i>
1.1	Жилые дома с полным благоустройством оборудованные ванной, душем, кухонной мойкой, унитазом, горячая вода круглый год	3.79	30.46	-
2	Отопление:	<i>Гкал/м² в месяц</i>	<i>руб/Гкал</i>	<i>руб/м² в месяц</i>
2.1	Тепловая энергия на отопление общей площади жилых помещений	0.0134-0.0337	951.43	-

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 на 2017 г. составляет 0.0134 Гкал/м² в месяц, максимальное - 0.0337 Гкал/м² в месяц.

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

1.6.1. Баланс установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь 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.

Табл. 1.6.1

Баланс тепловой мощности НЗТЭЦ (Гкал/ч, в горячей воде)

Наименование	НЗТЭЦ
Установленная мощность	818.7
Располагаемая мощность	818.7
Собственные нужды НЗТЭЦ	40
Хозяйственные нужды НЗТЭЦ	8.7
Тепловая мощность нетто	770
Присоединенная тепловая нагрузка, всего	467.4
<i>В т.ч. – Потери в сетях</i>	<i>44.8</i>
<i>– Нагрузка потребителей</i>	<i>422.6*</i>
Резерв мощности нетто	302.6 (39 %)

Примечание: * - вкл. пар и химочищенную воду для АО «Саянскхимпласт» и нагрузку г. Зима

Резерв мощности нетто Н-ЗТЭЦ составляет 302.6 Гкал/ч (39 %).

Расчётная максимальная тепловая мощность, теряемая в тепловых сетях в границах г. Саянск составляет более 33 Гкал/ч.

С учётом летнего ГВС общегодовые потери тепловой энергии в сетях г.Саянск (вкл. магистрали от Н-ЗТЭЦ) составляют 173435 Гкал (39 % 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 302.6 Гкал/ч (39 %).

Н-ЗТЭЦ располагает достаточными тепловыми мощностями для удовлетворения теплоснабжения планируемых к возведению 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.

В целом можно добавить, что в последние годы происходило уменьшение тепловых нагрузок потребителей, поэтому пропускная способность тепловых магистралей увеличивалась.

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

Расширения технологической зоны действия НЗТЭЦ в зоны действия других теплоисточников на территории г. Саянск невозможно по причине отсутствия последних.

1.7. Балансы теплоносителя

В рассматриваемой ТЭЦ имеется система химводоподготовки (подкисление и декарбонизация) питательной воды для паровых котлов и подпиточной воды для подпитки тепловых сетей. Общая жесткость исходной воды около 2 мг/экв*л. По предоставленной информации производительность системы ХВО для подпитки тепловых сетей составляет 830 т/ч..

Подпитка тепловых сетей по всем зонам (направлениям) осуществляется на НЗТЭЦ.

В случае аварийного режима работы системы теплоснабжения самого г. Саянск предусмотрена аварийная подпитка тепловой сети подпиточными насосами из баков-аккумуляторов, установленных 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 ТЭЦ	4689	524	110	5323
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	2692	318	86	3096
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 будут ниже.

В рассматриваемых сетях отмечается несоответствие фактических и расчетных расходов сетевой воды. Как было сказано выше, причиной является несоответствие расчетных и фактических тепловых нагрузок потребителей. Это указывает на необходимость проведения инвентаризации тепловых нагрузок и проведения гидравлических (поверочных и наладочных) расчетов.

Расчётные расходы подпиточной воды для рассматриваемых тепловых сетей даны в Табл. 1.7.2. Подпитка тепловых сетей г. Саянск осуществляется в НЗТЭЦ.

Табл. 1.7.2

Расчетные расходы подпиточной воды

Система	Максимальный, м ³ /ч*			Средне-суточный, м ³ /сут	Годовой, м ³ /год
	ГВС	утечки	Всего		
Система ТЭЦ	524	110	634	13672	4785120
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	318	86	404	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 в НЗТЭЦ 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 поселении централизованное теплоснабжение осуществляется только от одного теплоисточника – Ново-Зиминской ТЭЦ.

В энергетических котлах ТЭЦ сжигаются бурые угли Азейского, Мугунского и Ирбейского месторождений. Топливо доставляется по железной дороге до угольного склада ТЭЦ, 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 (см. *прил. б*), фактические годовые расходы топлива за 2016 г. составили: 454 166 *тунт*, из них угля – 453 603 *тунт* (99.9 % расхода всего топлива), мазута – 563 *тунт* (0.1 % расхода всего топлива). Эти расходы топлива даны с учётом выработки на ТЭЦ электроэнергии и тепловой энергии. При этом соотношение расходов топлива на выработку электроэнергии и тепловой энергии составляет 58.5/41.5 %.

В качестве резервного топлива в рассматриваемой ТЭЦ 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 ТЭЦ 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. 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, Технологическая группа	Размер кусков, мм	Показатели качества					
				Зольность A , % не более	Массовая доля общей влаги в рабочем состоянии топлива W_t , % не более	Массовая доля общей серы S_t , % средняя	Высшая теплота сгорания сухого беззольного топлива Q_s , ккал/кг, средняя	Низшая теплота сгорания рабочего топлива Q_i , 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 месторождение	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 (см. *прил. б*), низшая теплота сгорания углей, поставленных на Н-ЗТЭЦ в 2016 г., составила:

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

Низшая теплота сгорания мазута составила 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

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

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

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

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

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

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

Расчёт допустимого времени устранения аварий в системах отопления жилых домов

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

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

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

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

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

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

Результаты расчёта времени снижения температуры внутри отапливаемых помещений ($t_b=20^\circ\text{C}$, $t_{bo}=12^\circ\text{C}$) 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

1.10.1. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

В рассматриваемой системе теплоснабжения функционирует одна теплоснабжающая организация – ПАО «Иркутскэнерго». Постановлением Администрации МО «г. Саянск» от 30.10.2013 № 110-37-1299-13 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»).

В процессе выполнения данной работы по актуализации Схемы теплоснабжения г. Саянск, ПАО «Иркутскэнерго» не предоставило технико-экономические показатели своей деятельности по рассматриваемой системе теплоснабжения, ссылаясь на конфиденциальность данной информации.

Основные технико-экономические показатели деятельности МУП «СТЭП» представлены ниже в *Табл. 1.10.1*.

Анализ информации, представленной в *Табл. 1.10.1*, 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. 1.10.1*) показывает следующее:

- относительная структура затрат за период 2014-2017 гг. 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 2014, 2015, 2016 и 2017 гг. являлись затраты на электроэнергию (в 2017 г. 43 % от общих затрат по системе) Именно по этой статье имеется наибольший потенциал экономии.

Табл. 1.10.1

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

Характеристики	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	План 2018г.
Расчётная тепловая нагрузка:					
Потребители, Гкал/ч	182	182	182	157,8	161,06
Собственные нужды, Гкал/ч	0.23987	0.23987	0.23987	0.23987	0,23987
Потери в сетях, Гкал/ч	15.255	15.255	15.255	15.178	14,949
Тепловая энергия:					
Покупное тепло (факт), Гкал/год	571369	530882	560998	528407	563483,7
Потери при передаче, Гкал/год	128510	106400	114608	118144,8	125573,0
Отпуск в сеть (факт), Гкал/год	442859	424483	446390	410263,2	437910,7
Полезный отпуск (факт), Гкал/год	442859	424483	446390	410263,2	437910,7
Персонал:					
Численность, чел.	113	111	107	107	115
Средняя зарплата, руб./мес./чел.	28147	29100	31671	33481	31939,6
Покупное тепло (на отопление):					
Цена, руб/Гкал с 01 января по 30 июня	641	671	731	759,32	806,3
Цена, руб/Гкал с 01 июля по 31 декабря	671	731	759	806,3	860,83
Покупное тепло (на компенсацию потерь):					
Цена, руб/Гкал с 01 января по 30 июня	641	670	730	758,7	804,22
Цена, руб/Гкал с 01 июля по 31 декабря	670	730	759	804,22	860,51
Электроэнергия:					
Потребление, тыс.кВт*ч/год	5904.3	5757.8	5708.9	5284,339	5800,31
Уд. расход (факт), кВт*ч/Гкал	13	14	13	12,88	13,25
Цена, руб/кВт*ч	1.91	2.36	2.58	2.75	2,76
Вода:					
Потребление воды, м3/год	216126	97903	108315	177521	199677
Уд. расход (факт), м3/Гкал	0.5	0.2	0.2	0.43	0,46
Цена, руб/м3	6.40	54.09	24.00	25.31	26,65
Затраты (всего), тыс.руб/год:	188423	183983	199801	195289	208634,2
Зарплата с начислениями	49664	50281	52996	55919	57508,1
Покупное тепло (потери и соб.нужды)	90842	75367	86106	93352	104311,3
Электроэнергия	11298	13604	14713	14522	15998,6
Вода (утечки и ХВС)	1383	5296	2600	4490	5320,9
Работы и услуги производственного характера, в т.ч. ремонты	5112	10232	12810	3010	5770,9 5485,1
Амортизация	19276	17276	17251	16323	14247
Общепроизводственные, всего: из них:	5573	7749	6015	7296	11015,4
Материалы	4049	6019	4328	3466	7041,2
ГСМ	1402	1578	1539	1556	1708
Налоги	122	152	148	2274	2266,2
Общехозяйственные					

Другие	5275	4178	7310	377	-
--------	------	------	------	-----	---

1.10.2. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

В Табл. 1.10.2 представлено значение действующего тарифа на услугу по передаче тепловой энергии в отношении МУП «СТЭП» и динамика его значений за последние 4 года.

Табл. 1.102

Значение действующего тарифа на услугу по передаче тепловой энергии в отношении МУП "СТЭП" и динамика его значений за период 2014-2018 гг.

Вид тарифа	Период действия	Вода
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения		
одноставочный тариф., руб./Гкал (без учёта НДС)	с 01.01.2018 по 30.06.2018	491.60
	с 01.07.2017 по 31.12.2017	491.60
	с 01.01.2017 по 30.06.2017	473.58
	с 01.07.2016 по 31.12.2016	473.58
	с 01.01.2016 по 30.06.2016	443.72
	с 01.07.2015 по 31.12.2015	443.72
	с 01.01.2015 по 30.06.2015	413.59
	с 01.07.2014 по 31.12.2014	413.59
	с 01.01.2014 по 30.06.2014	413.59

Анализ информации, представленной в Табл. 1.10.2 показывает, что за период 2014-2018 гг. значение тарифа МУП «СТЭП» возросло почти на 19 % (78.01 руб/Гкал).

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 – ПАО «Иркутскэнерго». Таким образом, в составе утверждённого тарифа на тепловую энергию ПАО «Иркутскэнерго» содержится доля затрат теплосетевой организации.

Платы за подключение к системе теплоснабжения и поступлений денежных средств от осуществления указанной деятельности нет.

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

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

Особенной проблемой в рассматриваемой системе теплоснабжения является продолжительное (относительно нормативного срока) проведение ремонтно-профилактических работ на тепловых сетях в летнее время. По нормам срок проведения данных работ составляет 15 дней. В существующих тепловых сетях достаточно большое количество сальниковых компенсаторов (на трубопроводах с большими диаметрами), общий срок проведения профилактических ремонтов которых составляет не менее 1 месяца. Учитывая, что система двухтрубная, приходится летний ГВС в период ремонтов осуществлять поочередно по тупиковой схеме по одному из трубопроводов, когда другой находится в профилактическом ремонте.

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 поселения

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

1.12.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

Ввиду того, что на НЗТЭЦ имеется значительный резерв установленной и располагаемой тепловой мощности и в перспективе не предполагается масштабного подключения новых потребителей, на рассматриваемый расчетный срок схемы теплоснабжения существующих проблем развития нет.

В существующем состоянии теплоисточник имеет значительный резерв тепловой мощности, а также низкую себестоимость вырабатываемой тепловой энергии. Учитывая это целесообразно рассмотреть вариант подключения к НЗТЭЦ дополнительной тепловой нагрузки, например за счет закрытия существующих котельных находящихся в радиусе теплоснабжения от НЗТЭЦ и подключением их нагрузки к сетям НЗТЭЦ.

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

Проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующей системы теплоснабжения от НЗТЭЦ в рассматриваемом поселении 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. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

Базовые значения тепловых нагрузок групп потребителей г. Саянск в 2016 г. приведены в *Табл 2.1.*

Табл. 2.1

Структура базовых тепловых нагрузок

Группа потребителей	Тепловая нагрузка	
	Гкал/ч	%
Система ТЭЦ	422.6	100
- Жилые	104.7	25
отопление	91.4	22
вентиляция		
ГВС	13.3	3
- Нежилые	317.9	75
отопление	244.7	58
вентиляция	35.7	8
ГВС	37.5	9
Зона 1. "Направление на г. Саянск"	157.8	37
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	157.8	37
Жилые	104.2	25
отопление	91.1	22
вентиляция		
ГВС	13.1	3
Нежилые	53.6	13
отопление	48.7	12
вентиляция		
ГВС	4.9	1
Зона 2. " Направление на АО «Саянскхимпласт»"	193.2	46
Сеть "Горячая вода на АО "Саянскхимпласт"	77.4	18

Сеть "Пар-9 АО "СХП"	47.6	11
Сеть "Пар-15 АО "СХП"	53.0	13
Сеть "Пар-30 АО "СХП"	9.7	2
Сеть "ХОВ АО "СХП"	5.5	1
Зона 3. "Направление на г. Зима»	71.6	17
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	71.6	17
Жилые	0.5	0
отопление	0.3	0
вентиляция		
ГВС	0.2	0
Нежилые	71.1	17
отопление	52.1	12
вентиляция	0.1	0
ГВС	19.0	4

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 [12], Схемы теплоснабжения [13] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией поселения. Приросты строительных фондов зданий с централизованным теплоснабжением в рассматриваемых системах представлены в *табл. 2.2.*

Табл. 2.2

Площади строительных фондов, м²

Тип зданий		Год (период)						
		2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
ТЭЦ:								
Жилые дома	<i>всего</i>	11104	11104	11722	16341	19959	39285	45285
	<i>прирост</i>	3659	0	618	4618	3618	19326	6000
Многоквартирные дома	<i>всего</i>	919392	933699	933699	933699	933699	937154	937154
	<i>прирост</i>	0	14306	0	0	0	3455	0
Общественные	<i>всего</i>	477586	479852	482915	483848	484767	484767	484767
	<i>прирост</i>	11607	2266	3063	933	920	0	0
Производственные	<i>всего</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0
Всего	<i>всего</i>	1408082	1424655	1428336	1433887	1438425	1461206	1467206
	<i>прирост</i>	15267	16572	3681	5551	4538	22782	6000

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

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

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

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

2.5. Прогнозы приростов 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 [12], Схемы теплоснабжения [13] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией поселения.

Согласно полученной информации, с момента разработки Схемы (2013 г.) и до момента её актуализации (2017 г.) в существующих границах поселения построено 2 новых здания с централизованным теплоснабжением - 2 многоквартирных дома. Один из них расположен в микрорайоне Ленинградский (дом № 17), второй – в микрорайоне Центральный (дом № 9). Эти здания подключены к централизованной системе теплоснабжения города. Их суммарная площадь составляет 6 443,5 м². Подключение данных домов учтено в актуализированной версии схемы теплоснабжения (прил. 2.1).

До конца расчётного срока Схемы (2031 г.) к централизованной системе теплоснабжения города планируется подключение следующих объектов: 467 жилых домов и 14 общественных зданий суммарной площадью 74 390 м². Из их числа существующих жилых домов насчитывается 3 дома (м-н Центральный, №№9а, 9б, 9в), существующих нежилых зданий – 2 здания (гараж и теплица

школы № 4). Остальные жилые дома и общественные здания запланированы к строительству.

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 (14-й, 16-й микрорайоны). Места размещения перспективных объектов показаны на перспективной схеме теплоснабжения (см. *прил.2.2*).

Для расчёта тепловой нагрузки перспективных объектов принимались значения тепловых нагрузок, представленные в 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 2016-2017 гг. Срок действия техусловий – 2 года. Очевидно, что большинство из этих объектов не будут построены до окончания этого срока. В силу этого, подключение перспективных объектов распределено до 2029 г.

По результатам расчётов, общая тепловая нагрузка перспективных потребителей составляет 15.7 *Гкал/ч*, годы подключения – 2018-2029 г.

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.2.3* и *Табл.2.4*. В качестве базового уровня потребления принят 2016 г.

Прирост тепловых нагрузок составит: 8.8 *Гкал/ч* – первая очередь (2018-2022 гг.), 6.9 *Гкал/ч* – вторая очередь (2023-2032 гг.).

Табл. 2.3

Нагрузка и ее перспективный прирост по Зонам и сетям, Гкал/ч

Система, структура нагрузки	Год (период)						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Пол. отпуск, всего:	425.9	428.7	429.1	430.4	431.4	437.1	438.4
- прирост(+)	3.3	2.8	0.4	1.3	1	5.7	1.3
- убыль(-)							
- итого	3.3	2.8	0.4	1.3	1	5.7	1.3
Система ТЭЦ	425.9	428.7	429.1	430.4	431.4	437.1	438.4
- прирост(+)	3.26	2.81	0.43	1.26	1.05	5.68	1.26
- убыль(-)							
- итого	3.26	2.81	0.43	1.26	1.05	5.68	1.26
Зона 1. "Направление на г. Саянск"	161.06	163.87	164.3	165.56	166.61	172.29	173.55
- прирост(+)	3.26	2.81	0.43	1.26	1.05	5.68	1.26
- убыль(-)							
- итого	3.26	2.81	0.43	1.26	1.05	5.68	1.26
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	161.06	163.87	164.3	165.56	166.61	172.29	173.55
- прирост(+)	3.26	2.81	0.43	1.26	1.05	5.68	1.26
- убыль(-)							
- итого	3.26	2.81	0.43	1.26	1.05	5.68	1.26
Зона 2. "Направление на АО «Саянскхимпласт»"	193.18	193.18	193.18	193.18	193.18	193.18	193.18
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Сеть "Горячая вода на АО "Саянскхимпласт"	77.42	77.42	77.42	77.42	77.42	77.42	77.42
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Сеть "Пар-9 АО "СХП"	47.60	47.60	47.60	47.60	47.60	47.60	47.60
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Сеть "Пар-15 АО "СХП"	53.00	53.00	53.00	53.00	53.00	53.00	53.00
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							

Нагрузка и ее перспективный прирост по Зонам и сетям, Гкал/ч

Система, структура нагрузки	Год (период)						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Сеть "Пар-30 АО "СХП"	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Сеть "ХОВ АО "СХП"	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Зона 3. "Направление на г. Зима»	71.63	71.63	71.63	71.63	71.63	71.63	71.63
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	71.63	71.63	71.63	71.63	71.63	71.63	71.63
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							

Табл. 2.4

Тепловое потребление и его перспективный прирост по Зонам, Гкал/год

Система, структура нагрузки	Год (период)						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Пол. отпуск, всего:	1 180 484	1 188 190	1 189 377	1 192 860	1 195 712	1 211 283	1 214 773
- прирост(+)	10 274	7 706	1 187	3 483	2 852	15 571	3 490
- убыль(-)							
- итого	10 274	7 706	1 187	3 483	2 852	15 571	3 490
Система ТЭЦ	1 180 484	1 188 190	1 189 377	1 192 860	1 195 712	1 211 283	1 214 773
- прирост(+)	10 274	7 706	1 187	3 483	2 852	15 571	3 490
- убыль(-)							
- итого	10 274	7 706	1 187	3 483	2 852	15 571	3 490
Зона 1. "Направление на г.Саянск"	456 664	464 370	465 557	469 040	471 892	487 463	490 953
- прирост(+)	10 274	7 706	1 187	3 483	2 852	15 571	3 490
- убыль(-)							
- итого	10 274	7 706	1 187	3 483	2 852	15 571	3 490
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	456 664	464 370	465 557	469 040	471 892	487 463	490 953
- прирост(+)	10 274	7 706	1 187	3 483	2 852	15 571	3 490
- убыль(-)							
- итого	10 274	7 706	1 187	3 483	2 852	15 571	3 490
Зона 2. "Направление на АО «Саянскхимпласт»"	523 663	523 663	523 663	523 663	523 663	523 663	523 663
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Сеть "Горячая вода на АО "Саянскхимпласт"	230 189	230 189	230 189	230 189	230 189	230 189	230 189
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Сеть "Пар-9 АО "СХП"	118 028	118 028	118 028	118 028	118 028	118 028	118 028
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							

Тепловое потребление и его перспективный прирост по Зонам, Гкал/год

Система, структура нагрузки	Год (период)						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Сеть "Пар-15 АО "СХП"	131 418	131 418	131 418	131 418	131 418	131 418	131 418
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Сеть "Пар-30 АО "СХП"	23 953	23 953	23 953	23 953	23 953	23 953	23 953
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Сеть "ХОВ АО "СХП"	20 075	20 075	20 075	20 075	20 075	20 075	20 075
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Зона 3. "Направление на г. Зима»	200 157	200 157	200 157	200 157	200 157	200 157	200 157
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							
Сеть "Горячая вода на г.Зима"	200 157	200 157	200 157	200 157	200 157	200 157	200 157
- прирост(+)							
- убыль(-)							
- итого							

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 поселении расчетных элементов территориального деления, рассмотрение в данном разделе прогнозов приростов объемов потребления тепловой энергии в этих элементах не требуется. Выше в Табл. 2.3. и 2.4 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 теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

В производственной зоне г. Саянск приростов объемов потребления тепловой энергии и теплоносителя не предполагается. 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. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

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

Табл. 3.1

Перспективные балансы тепловых нагрузок и мощностей теплоисточников, Гкал/ч

Система теплоснабжения	Год (период)						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
Система ТЭЦ							
Общая расчетная мощность	520	523	523	525	526	532	533
<i>Прирост</i>	3.5	3	0.5	1.4	1.1	6.1	1.4
Располагаемая мощность	819	819	819	819	819	819	819
<i>Прирост</i>	0	0	0	0	0	0	0
Резерв (+), дефицит (-)	299	296	296	295	293	287	286

Из представленной таблицы следует, что в течение всего расчётного срока Схемы, на территории г. Саянск будет сохраняться достаточный резерв тепловой мощности - не менее 35 % (286 Гкал/ч) от располагаемой тепловой мощности ТЭЦ.

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.

4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

В НЗТЭЦ имеется система химводоподготовки (подкисление и декарбонизация) питательной воды для паровых котлов и подпиточной воды для подпитки тепловых сетей.

Максимальная производительность системы ХВО для подпитки тепловых сетей составляет 830 м³/ч, расчетное значение расхода подпиточной воды (с учетом работы баков аккумуляторов) составляет 634 м³/ч. С учетом вероятного прироста тепловых нагрузок, существующего резерва расхода подпиточной воды (около 196 м³/ч) при развитии системы теплоснабжения на всех сроках

реализации схемы теплоснабжения поселения достаточно для покрытия предполагаемого прироста расхода подпиточной воды в теплосетях.

Оценка перспективного изменения максимального потребления теплоносителя (относительно базовых значений 2016г.) в рассматриваемой системе теплоснабжения представлена в *табл. 5.1*.

Табл. 4.1

Перспективные часовые расходы теплоносителя, т/ч

Структура подпитки	Год (период)						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
НЗТЭЦ:	634	635	635	635	635	635	635
<i>Утечки в теплосетях</i>	96	96	96	96	96	96	96
<i>Утечки в зданиях</i>	26	26	26	26	26	27	27
<i>Нужды ГВС</i>	512	512	512	512	512	512	512
Прирост, всего	0.06	0.18	0.03	0.08	0.07	0.38	0.08
<i>Утечки в теплосетях</i>	-0.01						
<i>Утечки в зданиях</i>	0.08	0.18	0.03	0.08	0.07	0.38	0.08
<i>Нужды ГВС</i>							

Табл. 4.2

Перспективные годовые расходы теплоносителя, тыс.т/год

Структура подпитки	Год (период)						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023-2027	2028-2032
ТЭЦ:	5909	5945	5948	5960	5969	6025	6039
<i>Утечки в теплосетях</i>	844	844	844	844	844	844	844
<i>Утечки в зданиях</i>	65	66	66	66	66	67	67
<i>Нужды ГВС</i>	4999	5035	5038	5049	5059	5114	5128
Прирост, всего	44	36	3	11	10	56	14
<i>Утечки в теплосетях</i>							
<i>Утечки в зданиях</i>	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	1.0	0.2
<i>Нужды ГВС</i>	44	35	3	11	9	55	14

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 к 2022 году должен снизиться до нуля, в связи с

реализацией работ по переводу систем теплоснабжения на «закрытую» схему. Представленные таблицы составлены для условий «закрытой» схемы и без учёта несанкционированного разбора воды из сети отопления.

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

Значительного увеличения максимального потребления теплоносителя (относительно существующих значений) в перспективе в 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 ТЭЦ,
- 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 1.5-1.8 млн.руб/Гкал или для 1-го ввода в здание около 170 тыс.руб.

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

В представленных имеющихся материалах (генплан, программа комплексного развития поселения, программа и схема развития электроэнергетики Иркутской области и т.д.) планы по реконструкции или техническому перевооружению ТЭЦ не отражены.

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

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

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

6.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также квартирного 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 квартирного 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).

6.2. 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 НЗТЭЦ 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.

6.3. 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.

6.4. 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.

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

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

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

Перевода НЗТЭЦ в пиковый режим не требуется.

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

Расширения зон действующего теплоисточника (НЗТЭЦ) не предполагается. Подключение дополнительного объема тепловых нагрузок перспективных тепловых потребителей будет производиться в границах существующей зоны действия ТЭЦ-11, в основном в границах г. Саянск.

6.8. 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.

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

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

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

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

6.11. 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. НЗТЭЦ является единственным теплоисточником в рассматриваемой системе теплоснабжения г. Саянск, поэтому ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии не требуется.

6.12. 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 зоны действия рассматриваемых теплоисточников г. Саянск полностью попадают существующие и перспективные объекты жилого фонда и объекты социального назначения поселения.

6.13. Покрытие перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью

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

6.14. 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.

6.15. Определение перспективных режимов загрузки источников по присоединенной тепловой нагрузке

Учитывая, что объем перспективной тепловой нагрузки в рассматриваемых системах теплоснабжения составляет менее 3% от существующего значения, в перспективе режимы загрузки источника тепла (НЗТЭЦ) не изменятся и будут соответствовать существующим режимам. В перспективе температурный график подачи теплоносителя в зависимости от наружной температуры менять не предполагается.

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

Подключение перспективных тепловых потребителей в рассматриваемом поселении скажется не значительно на увеличении потребности в топливе НЗТЭЦ (менее 2 %). В перспективе в НЗТЭЦ основным видом топлива останется бурый уголь месторождений Иркутской области. Другой вид основного топлива использовать в НЗТЭЦ не предполагается.

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

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

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

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

Муниципальное образование «Город Саянск» находится в зоне эффективного радиуса теплоснабжения НЗТЭЦ. По мере ввода новых потребителей будет выполняться разводящая сеть от существующих

магистральных трубопроводов. Все новые трубопроводы будут находиться в границах существующего радиуса теплоснабжения от НЗТЭЦ.

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 участков (по группам диаметров и типам прокладки) во вновь осваиваемых районах поселения представлены в *табл. 7.1*.

Табл. 6.1

Группы перспективных участков по диаметрам

Ду(мм)	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Сеть г. Саянск	0	4014	0	193	4207
32	0	60	0	0	60
40	0	46	0	73	119
50	0	790	0	99	889
70	0	318	0	0	318
80	0	727	0	20	748
125	0	694	0	0	694
150	0	359	0	0	359
200	0	1020	0	0	1020

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

7.3. 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.

7.4. 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 поселении 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. Протяженности ветхих участков (по группам диаметров и типам прокладки) представлены в *табл. 7.2*.

Табл. 6.2

Группы существующих участков, планируемых к перекладке

Ду(перекл), мм	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Сеть "Горячая вода на г.Саянск"	0	784	0	95	879
32	0	24	0	0	24
80	0	485	0	63	548
100	0	74	0	26	101
150	0	127	0	0	127
200	0	44	0	2	46
250	0	31	0	4	34

По данным теплосетей организации, в существующем состоянии в рассматриваемых системах теплоснабжения необходима перекладка не менее 879м ветхих 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.

7.5. Строительство и реконструкция насосных станций

На расчетный срок Схемы в рассматриваемой системе теплоснабжения строительства дополнительных повысительных насосных станций не предполагается. Гидравлические режимы (в т.ч. с учетом увеличения потребления) будут обеспечиваться существующей группой сетевых насосов на НЗТЭЦ и группами подкачивающих насосов, установленных в ПНС на г. Саянск и ТНС-6.

7. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

Как уже было сказано выше, в котлах НЗТЭЦ 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 (см. *прил. б*), фактические годовые расходы топлива за 2016 г. составили: 454 166 *тут*, из них угля – 453 603 *тут* (99.9 %

расхода всего топлива), мазута – 563 *тут* (0.1 % расхода всего топлива). Эти расходы топлива даны с учётом выработки на ТЭЦ электроэнергии и тепловой энергии. При этом соотношение расходов топлива на выработку электроэнергии и тепловой энергии составляет 58.5/41.5 %.

Топливный баланс составлен в соответствии с выше определенными тепловыми характеристиками системы теплоснабжения при условии обеспечения ее нормативного функционирования.

Перспектива топливопотребления представлена в таблице 6.1

Табл.6.1.

№ пп	Наименование	Ед. изм	2018	2019	2020	2021	2022- 2026	2027- 2031
1	2	3	6	7	8	9	10	11
1	Отпуск тепла от Н-ЗТЭЦ в г.Саянск и АО "СХП"	Гкал	1 247 399	1 218 465	1 218 465	1 218 465	1 218 465	1 218 465
в т.ч.	г.Саянск	Гкал	582 237	589 943	591 130	594 613	597 465	616 526
	АО "Саянскхимпласт"		665 162	628 522	627 335	623 852	621 000	601 939
2	Удельный расход условного топлива на выработку тепла по Н-ЗТЭЦ	кг/Гкал	143	144,6	144,6	144,6	144,6	144,6
3	Годовой расход топлива	<i>тут</i>	354433	308351	308351	308351	308351	308351

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

8. 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.

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 НЗТЭЦ 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, часть общей протяжённости участков рассматриваемых тепловых сетей (около 1 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.

Дополнительные мероприятия рекомендуемые для повышения эффективности работы рассматриваемых систем теплоснабжения: проведение наладки режимов работы тепловых сетей, перенастройка вводов к существующим потребителям, замена «ветхого» оборудования в ИТП подключенных зданий на новое.

9. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

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

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

Ситуация по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии рассмотрена выше в разделе 6. основные предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей представлены выше в разделе 7.

По данным НЗТЭЦ необходимые инвестиции для проведения ремонтных работ по Ново-Зиминской ТЭЦ будут включаться в тариф на тепловую энергию.

Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения тепловых сетей г. Саянск приведены в *табл. 10.1, 10.2 и 10.3.*

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

Табл. 9.1

Стоимость прокладки перспективных участков

Ду(мм)	Общая длина участков, м					Стоимость реконструкции, тыс.руб				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Сеть на г.Саянск										
Всего	0	4014	0	193	4207	0	47675	0	1276	48951
40	0	106	0	73	179	0	705	0	452	1157
50	0	790	0	99	889	0	5635	0	659	6294
70	0	318	0	0	318	0	2710	0	0	2710
80	0	727	0	20	748	0	7391	0	165	7556
125	0	694	0	0	694	0	8450	0	0	8450
150	0	359	0	0	359	0	4528	0	0	4528
200	0	1020	0	0	1020	0	18256	0	0	18256

Табл. 9.2

Стоимость перекладки существующих ветхих участков

Ду(перекл), мм	Общая длина участков, м					Стоимость реконструкции, тыс.руб				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Сеть на г.Саянск										
Всего	0	784	0	95	879	0	9066	0	839	9904
80	0	509	0	63	572	0	5172	0	511	5684
100	0	74	0	26	101	0	864	0	236	1100
150	0	127	0	0	127	0	1599	0	0	1599
200	0	44	0	2	46	0	780	0	28	808
250	0	31	0	4	34	0	650	0	63	714

Табл. 9.3

Объёмы инвестиций в тепловые сети

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
1	Сеть на г. Саянск		
1.1	Прокладка новых участков	2018-2029	48951
1.2	Перекладка существующих участков	2018-2019	9904
1.3	Замена участков теплосетей и оборудования тепловых узлов ввода зданий	2018-2025	5900
1.4	Замена запорной арматуры на внешних участках теплосети	2018-2021	4000
1.6	Составление электронных исполнительных схем тепловых сетей (с указанием фактических трассировок и характеристик участков, тепловых камер, узлов, запорной и регулирующей арматуры)	2019	200
1.7	Установка регулирующей арматуры, определяемой проектом и техническими условиями присоединения абонентов	2018-2019	3500
1.8	Восстановление и доустановка приборов контроля параметров теплоносителя в характерных точках теплосети	2018-2019	1000
1.9	Проведение режимно-наладочных испытаний режимов работы тепловых сетей	2018-2019	900
Всего:			74355

В утвержденной схеме теплоснабжения [13] 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. 10.1-10.3*.
- 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 91.8 *млн.руб.* (510 вводов в дома при удельной стоимости реконструкции 180 *тыс.руб/ввод*). При этом понадобятся дополнительные затраты на проведение наладочных работ по тепловой сети и вводам около 2-2.5 *млн.руб.* При переходе на закрытую схему ГВС возрастёт расход холодной воды из сетей ХВС. В связи с этим может потребоваться реконструкция сетей ХВС. Рекомендуется выполнить анализ пропускной способности сетей холодного водоснабжения с учётом перехода потребителей на закрытую схему ГВС. Потребность в инвестициях по сетям холодного водоснабжения в данной работе не учитывается – её предлагается учесть при актуализации Схемы водоснабжения г. Саянск [14].

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. 10.5*):

- Базовый Вариант – не менее 74.3 *млн.руб.*
- Вариант перехода на закрытую схему ГВС – не менее 168.6 *млн.руб.*

Табл. 9.4

Сводные объёмы инвестиций по системе теплоснабжения

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
1	Базовый Вариант:		
1.1	- НЗТЭЦ*	-	-
1.2	- Тепловые сети	2018-2029	74355
	Всего:		74355
2	Вариант перехода на закрытую схему ГВС		
2.1	- НЗТЭЦ*	-	-
2.2	- Тепловые сети	2018-2029	74355
2.3	- Тепловые узлы домов	2018-2020	91800
2.4	- Испытания и наладка тепловых сетей	2018-2020	2500
	Всего:		168655

Примечание: * - необходимые инвестиции для проведения ремонтных работ по Ново-Зиминской ТЭЦ будут включаться в тариф на тепловую энергию.

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

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

Основное влияние на представленные выводы может оказать значительное изменение прогноза стоимостей ресурсов и степень достоверности представленной исходной информации по рассматриваемой системе теплоснабжения. Более подробное рассмотрение и анализ схемы теплоснабжения рекомендуется выполнить при очередной ее актуализации и (или) подробном ТЭО реконструкции рассматриваемой системы теплоснабжения.

10. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

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

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

Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
- размер собственного капитала;
- способность в лучшей мере обеспечить надёжность теплоснабжения в 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 ПАО «Иркутскэнерго» (постановление Администрации МО «г. Саянск» от 30.10.2013 № 110-37-1299-13). Данная организация полностью отвечает представленным выше критериям.

11. ЛИТЕРАТУРА

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

12. Генеральный план 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.
13. Схема теплоснабжения городского округа муниципального образования «город Саянск» на 2012-2017 гг. и на период до 2028 г. / ООО «ОктанВосток». – Иркутск: 2013 г.
14. Схема водоснабжения и водоотведения городского округа муниципального образования «город Саянск» / ООО «БайтЭнергоКомплекс». – Иркутск: 2015 г.