

**Общество с ограниченной ответственностью
«ПрофСтрой»**

Заказчик: Администрация Листвянского муниципального образования

ДОГОВОР № 23/13-2

**Схема теплоснабжения Листвянского муниципального
образования Иркутской области на период до 2028 года с
расчетом электронной модели**

Директор ООО «ПрофСтрой»

Н.А. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	16
1.1 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	16
1.2 ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	18
1.3 ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, СООРУЖЕНИЯ НА НИХ И ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ	34
1.4 ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	50
1.5 ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ГРУПП ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	51
1.6 БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	60
1.7 БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ.....	61
1.8 ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	62
1.9 НАДЕЖНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	63
1.10 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ И ТЕПЛОСЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	66
1.11 ЦЕНЫ (ТАРИФЫ) В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	69
1.12 ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ.....	70
4. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	72
5. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	77
6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ	78
7. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК	79
8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	81
9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ	84
10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ	86

11. ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ	87
12. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	88
13. БЕСХОЗЯЙНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ	89
14. ЛИТЕРАТУРА, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	90
15. ПРИЛОЖЕНИЯ	91

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. N 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. N 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. N 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные Приказом Минэнерго РФ от 19 июня 2003 г. N 229;
6. Правила установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 23 мая 2006 г. N 306;
7. Приказ Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. N 565/667 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»
8. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»;

Перечень градостроительной документации

1. Проект Генерального плана Листвянского муниципального образования Иркутского района с проектом планировки прибрежной территории р.п. Листвянка Иркутского района. ОАО «Иркутскгипродорнии». – Иркутск: 2011 г.
2. Проект Правил землепользования и застройки Листвянского муниципального образования.

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи разработки схемы теплоснабжения

Схема теплоснабжения поселения разрабатывается в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель, обеспечения надежного 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 надежности теплоснабжения потребителей.

Основными задачами при разработке схемы теплоснабжения р.п. Листвянка на период до 2029 г. являются:

1. Обследование систем теплоснабжения и анализ существующей ситуации в теплоснабжении сельского поселения.
2. Выявление дефицита тепловой мощности и формирование вариантов развития системы теплоснабжения для ликвидации данного дефицита.
3. Выбор оптимального варианта развития теплоснабжения и основные рекомендации по развитию систем теплоснабжения сельского поселения до 2029 года.

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 теплоснабжающая организация.

Объектом исследования является схема теплоснабжения р.п. Листвянка.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 22.02.2012 N 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения" в рамках данного раздела рассмотрены основные вопросы:

- Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа;
- Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей;
- Перспективные балансы теплоносителя;

- Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;
- Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей;
- Перспективные топливные балансы;
- Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение;
- Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций);
- Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии;
- Решения по бесхозяйным тепловым сетям.

Комплекс мероприятий, разработанных на основе Схемы, должен стать базовым документом, определяющим стратегию и единую техническую политику перспективного развития систем теплоснабжения сельского поселения.

Проектирование систем теплоснабжения городов и населенных пунктов представляет собой комплексную проблему, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Планирование спроса на тепловую энергию основано на прогнозировании развития поселения, в первую очередь его градостроительной деятельности, определённой генеральным планом. Схемы разрабатываются на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учётом перспективного развития на 15 лет, структуры топливного баланса региона, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности, экономичности.

Технической базой разработки являются:

- Проект Генерального плана Листвянского муниципального образования;
- Проектная и исполнительная документация по источникам тепла, тепловым сетям (далее - ТС), насосным станциям, тепловым пунктам;
- Эксплуатационная документация (расчетные температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединенным 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 учета 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 отчетность 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, материалы проекта Генерального плана Листвянского муниципального образования [11].

Согласно разработанному документу территориального планирования развития поселения, выделены следующие временные сроки его реализации:

- перспективный срок, на который рассчитываются все основные проектные решения – 2032 год;

- первая очередь, на которую определяются первоочередные мероприятия по реализации Генерального плана - 2022 год.

Основание для выполнения Схемы - договор № 23/13-2 и техническое задание к нему, представленное в *прил. 1*.

Схема разработана с использованием электронной модели схемы теплоснабжения на базе ПО ByteNET3 (ООО «БайтЭнергоКомплекс», г. Иркутск). По условиям договора электронная модель схемы теплоснабжения выполнена и в программном комплексе «Теплоэксперт».

Общая графическая схема теплоснабжения рассматриваемого поселения в существующем состоянии представлена в *прил. 2*.

Территория и климат

р.п. Листвянка расположен на берегу озера Байкал, у истока р. Ангары, в 70 км от г. Иркутск. Протяженность поселка по береговой линии озера Байкал составляет 5 км. Площадь р.п. Листвянка в существующих границах составляет 295.2 га.

Листвянское муниципальное образование является городским поселением в составе Иркутского районного муниципального образования Иркутской области в соответствии с законом Иркутской области от 16.12.2004 г. № 94-оз «О статусе и границах муниципальных образований Иркутского района Иркутской области». В Листвянское городское поселение входят рабочий поселок Листвянка (городской населенный пункт), поселки Ангарские Хутора, Большие Коты и Никола (сельские населенные пункты).

Границы Листвянского муниципального образования показаны на рис. 1.



Рис. 1. Границы Листвянского муниципального образования.

Внешние транспортные связи поселения осуществляются автомобильным и водным транспортом.

Жилой фонд

Согласно оценочным и инвентаризационным данным, на 01.01.2011 г. жилищный фонд поселения составил 49,5 тыс. м² общей площади. На муниципальный жилой фонд приходится 23,0 тыс. м² (46,5%), на частный (в том числе индивидуальный) жилой фонд – 26,5 тыс. м², или 53,5%. Муниципальный фонд представлен главным образом капитальными 3-этажными домами (22,1 тыс.

м² общей площади), в частном секторе преобладают деревянные одноэтажные жилые дома с усадьбами.

Капитальные 3-этажные жилые дома расположены в р.п. Листвянка: в районе техучастка (ул. Октябрьская), санатория «Байкал» и Байкальского музея ИНЦ СО РАН (ул. Академическая) и пристани (ул. Гудина), они отличаются в основном хорошим техническим состоянием и составляют около половины всего жилищного фонда. Несколько изношенных многоквартирных 1-2-этажных домов сохраняется в районе Байкальского музея и пристани.

Остальная жилая застройка всех поселков – малоэтажная усадебная, она включает как старые изношенные деревянные дома, так и новые капитальные коттеджи.

По данным Администрации населенного пункта, численность населения на 01.01.2011 составляла 1864 чел. Плотность населения в границах жилых территорий составляет 16.3 чел/га.

Общественные здания

На территории р.п. Листвянка расположены общественные учреждения:

- Здравоохранения: поселковая больница на 15 коек с амбулаторией на 20 посещений в смену, ФАП (в районе техучастка), аптека;
- Образования: средняя школа на 520 мест и три детских дошкольных учреждения общей проектной вместимостью 175 мест;
- Культуры: МУП «Культурно-спортивный комплекс» фактической вместимостью 100 мест, Байкальский музей ИНЦ СО РАН;
- Другие общественные учреждения: 29 магазинов общей торговой площадью 765,1 м², павильон (33,1 м² торговой площади) и рынок торговой площадью 1800 м²; 37 ресторанов, кафе и баров общей вместимостью 1160 мест, отделение связи, филиал Сбербанка России, парикмахерская, три бани (сауны) на 29 мест и прачечная на 500 кг белья в смену;
- Туристические объекты: более 30 рекреационных объектов (санаторий, гостиницы, включая частные мини-гостиницы вместимостью от 6 мест, а также туристические базы и баз отдыха), обслуживающих туристов, общей вместимостью 920 мест. Самые крупные туристско-рекреационные объекты – гостиницы «Маяк» (120 мест) и «Отель «Байкал» (104 места).

В пределах рассматриваемых систем теплоснабжения поселения, максимальный перепад геодезических высот составляет 55 м (система "Мазутная").

К коммунальным услугам, предоставляемым населению сельского поселения относятся: теплоснабжение, водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, вывоз бытовых отходов.

Климат

Климат в р.п. Листвянка резко континентальный, вечной мерзлоты нет. Максимальная температура самого холодного месяца - $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$; самого теплого месяца $31\text{ }^{\circ}\text{C}$. Продолжительность отопительного сезона – 254 дн. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Климатические характеристики для р.п. Листвянка, принятые в соответствии с рекомендациями [3] по населенному пункту г. Слюдянка и использованные в расчетах данной работы приведены в табл. 1.

Табл. 1.

Климатические характеристики р.п. Листвянка

Город (по СНиП)	Продолж. отопит. периода в сутках	Т наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$						Расчетная скорость ветра <i>м/с</i>
		Расчетная для проектирования		Средняя отопит. периода	Средне- годовая	Абсо- лютные		
		Отопл.	Вентил.			min	max	
Слюдянка	254	-28	-19	-6.4	-0.7	-40	31	2

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

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тср.	-17.4	-17	-9.9	-0.3	6	11.8	15.3	14.2	7.8	-1.7	-7.3	-13.5

Краткая характеристика инженерных коммуникаций

(данные из генерального плана)

Водоснабжение

Система водоснабжения р.п.Листвянка децентрализована и имеет значительное количество источников водоснабжения.

Водозабор №1 (мыс Рогатка – Иркутское водохранилище). Водонасосная станция расположена на правом берегу Иркутского водохранилища (р. Ангара), в 15 м от уреза воды и представляет собой кирпичное здание, заглубленное на 1,5 метра от уровня воды. Водозабор построен в 1964 г. Производительность водозабора – 2500 м³/сут.

В здании насосной станции установлены насосы:

- ЦНС-105/147 – 1 шт. (рабочий), производительностью – 105 м³/ч;
- ЦНС-60/132 – 2 шт. (рабочий и резервный), производительностью – 60 м³/ч.

Обеззараживание воды производится на бактерицидных установках:

- УОВ-50М-65 – 1 шт. (рабочая);

- УОВ-50 – 2 шт. (резервные).

Водопроводная сеть состоит из системы трубопроводов и накопительного резервуара объемом 500 м³.

Резервуар накопитель питьевой воды расположен на территории санатория «Байкал» в лесном массиве. Потребителями воды являются: санаторий «Байкал», Байкальский экологический музей, ЗАО «Байкал-отель», электростанция «Байкал», ООО «Аквариум байкальской нерпы», г/к «Легенда Байкала», «Вода Байкала», «АКВА», жилые дома по ул. Академическая на 1100 жителей.

Водозабор №2. Водонасосная станция расположена на берегу озера Байкал в р.п. Листвянка (напротив пади Бол. Черемшанка).

Водозаборное сооружение выполнено в 1974 г.

В 2009-2010 гг. произведена реконструкция по установленному оборудованию в насосной станции. Произведена замена двух стальных трубопроводов Д159 мм на полиэтиленовые от уреза воды до оголовка.

Производительность насосной станции 400 – 2150 м³/сут.

В здании насосной станции установлены три насоса рабочих и один резервный. Насосы «Грундфос» производительностью 17 м³/ч, напором 55 – 70 м. Насосы работают поочередно. Поочередность включения всех трех насосов через сутки. Тип резервного насоса К-80-50/200, напор 45 м.

Обеззараживание воды производится на бактерицидной установке УОВ-30, бактерицидные лампы – 7 шт.

Потребителями воды являются: ООО «Байкальский прибор», г/к «Маяк», Дом культу-ры, «Аквариум байкальской нерпы», здание администрации р.п. Листвянка, Школа на 520 мест, жилые дома по ул. Горького, Гудина на 200 жителей.

Кроме основных водозаборов источниками водоснабжения в поселке являются подземные скважины и колодцы.

Для обеспечения водой, на хозяйственно-питьевые нужды населения Листвянского муниципального образования предусматривается, на 1 очередь генплана:

- вынос существующих водозаборов в р.п. Листвянка - водозабора №1 (мыс Рогатка – Иркутское водохранилище) и водозабора №2;

- строительство водозабора поверхностных вод оз. Байкал в районе мыса Лиственичный ;

- строительство магистральных и распределительных сетей водоснабжения;

- реконструкция и демонтаж магистральных сетей водоснабжения в р.п. Листвянка.

На расчетный срок предусматривается строительство резервуаров чистой воды в р.п. Листвянка.

Водоотведение (канализация)

Система канализации существует только в р.п. Листвянка, отдельная централизованная.

В районе тех.участка к напорным трубопроводам подключается КНС-2 для отвода стоков от жилых домов.

Главная насосная станция расположена на 67-м км Байкальского тракта, на правобережном склоне Иркутского водохранилища в р.п. Листвянка.

Насосная станция представляет собой железобетонный резервуар 3×3×5,35 м, внутри которого установлены погружные насосы серии «Иртыш» ПФ 2 125/400.406-55/4-06 – 2 шт. Производительность насоса 200-250 м³/ч.

Площадка КНС-2 расположена на берегу р. Ангара на расстоянии 15 м от уреза воды. Насосная станция оборудована насосом марки МС-80 50/200 и сигнализацией контроля уровней.

На КНС-2 поступают стоки от жилых домов по ул. Октябрьская, ООО «Надежда», а также от технического участка санатория Байкал (прачечная, гараж). Сточная вода насосами, по напорному коллектору перекачивается в приемную камеру очистных сооружений.

Сточные воды от гостиничных комплексов и жилых домов по ул. Гудина собираются в выгребные ямы (септики), откуда вывозится спец. автотранспортом и сливается в резервуар объемом 40 м³, расположенный на территории очистных сооружений. Затем, из резервуара, насосами перекачивается в приемную камеру очистных сооружений.

Канализационные очистные сооружения р.п. Листвянка расположены на 61-м км Байкальского тракта, в долине ручья Распопиха. Производительность 1000 м³/сут, в эксплуатации с 1986 г. В состав входят 5 компактных установок КУ-200 заводского изготовления, металлические, состоящие из блока, объединяющего аэротенк, вторичный отстойник и стабилизатор избыточного активного ила.

В 2012 г. введены в эксплуатацию после реконструкции очистные сооружения производительностью 2800 м³/сут.

Сброс сточных вод после биологической очистки осуществляется в Иркутское водохранилище (р. Ангара).

Электроснабжение

Электроснабжение Листвянского МО осуществляется от ПС «Туристская» 110/35/10кВ, ПС «Листвянка» 35/10кВ и ПС «Большие Коты» 35/10 кВ.

ПС «Листвянка» получает питание по двухцепной воздушной линии ВЛ 35кВ от ПС «Туристская» и осуществляет электроснабжение р.п.Листвянка.

Электрические сети 35-110 кВ, проходящие по территории Листвянского МО, выполнены воздушными двухцепными.

Р.п. Листвянка в настоящее время не испытывают дефицита электроэнергии, однако дальнейшее развитие населенного пункта невозможно из-за отсутствия мощностей на источниках электроснабжения.

Мероприятия, предложенные Схемой территориального планирования Иркутского района

Схемой территориального планирования Иркутского района предлагается перевод ПС «Туристская» на напряжение 220/110/35/10 кВ с заменой существующих трансформаторов мощностью 2x25 МВА на трансформаторы мощностью 2x125 МВА. Для питания данной подстанции предлагается строительство ВЛ 220 кВ ПС «Ключи» - ПС «Туристская».

Схемой территориального планирования Центральной экологической зоны Байкальской природной территории предлагается строительство двухцепной ВЛ 220 кВ Ново-Иркутская ТЭЦ – ПС «Туристская» протяженностью 80 км, включая перевод (реконструкцию) ПС «Туристская» 110/35/10 кВ на напряжение 220/110/10 кВ с установкой трансформаторов 2x125 МВА.

Генеральным планом Листвянского МО в районе ПС «Туристская» предлагается строительство ПС 220/110/35 кВ на два трансформатора мощностью 2x125 МВА. Для питания данной подстанции предлагается строительство воздушной линии ВЛ 220кВ на участке «Иркутская энергосистема - ПС 220/110/35 кВ.

Кроме того, генеральным планом предлагается строительство ПС 110/10 с двумя трансформаторами мощностью 25 МВА каждый в п.Никола и ПС 110/10 с двумя трансформаторами мощностью 40 МВА каждый в пади Крестовая. Для питания проектируемых подстанций потребуется строительство ВЛ110кВ на участке от ПС 220/110/35кВ в районе ПС «Туристская» до ПС 110/10кВ, расположенной в п.Никола, и до ПС 110/10, расположенной в пади Крестовая.

Теплоснабжение

На территории р.п.Листвянка расположено четыре отдельно стоящих групповых теплоисточника:

- на территории «Тех.участка» расположена котельная «Мазутная». В котельной установлены 2 котла ДЕ 6,5-14 и ДКВр 4-13, переведенных в водогрейных режим. Котел ДЕ 6,5-14 считается основным в работе, ДКВр 4-13 в

резерве. Установленная мощность котельной 3,84 Гкал/ч, присоединенная нагрузка 1,6 Гкал/ч. Схема теплоснабжения – открытая.

- электростанция «Байкал» НИ ТЭЦ обеспечивает теплом комплекс санатория, жилые дома, расположенные на ул. Академическая;

- ЗАО «Байкал-отель» и горнолыжный курорт «Листвянка» обслуживает местная котельная. Котельная работала на мазуте, а в настоящее время переведена на электроэнергию.

- в районе школы существует котельная, работающая на угле. В котельной установлены 2 котла Гефест-0,8-95Тр. В настоящее время производится установка третьего котла Гефест-0,8-95Тр. Общая мощность котельной 1,88 Гкал/ч, присоединенная нагрузка 0,9 Гкал/ч. Схема теплоснабжения – закрытая.

Кроме существующих групповых источников тепла значительная часть учреждений культурно-бытового обслуживания р.п. Листвянки обеспечивается теплом от автономных теплоисточников с использованием электроэнергии.

Малоэтажные жилые дома с приусадебными участками отапливаются печами.

Проектом предусматривалась полная электрификация теплоснабжения потребителей.

Существующая схема теплоснабжения для сохраняемой благоустроенной застройки от существующих теплоисточников сохраняется. В р.п.Листвянка покрытие тепловых нагрузок планируемой застройки предусматривалась от индивидуальных электрических источников тепла, ввиду трудности прокладки внешних теплопроводов вследствие крайне стесненных условий и беспокойного рельефа.

Теплоснабжение существующих потребителей сохраняется от существующих теплоисточников.

В связи с подключением проектируемого комплекса домов отдыха к котельной «Мазутная» предусматривается реконструкция котельной на суммарную мощность 7,5 Гкал/ч и реконструкция тепловой сети с увеличением диаметра от котельной до точки подключения.

Планируемые к размещению объекты соцкультбыта и жилищный фонд предлагается обеспечить теплом от индивидуальных электрических теплогенераторов.

Газоснабжение.

Согласно Схеме территориального планирования Иркутского района, а также в соответствии с Генеральной схемой газоснабжения и газификации

Иркутской области на перспективу намечается подача природного газа на базе Ковыктинского месторождения.

Конкретных мероприятий по газификации р.п. Листвянка и сроки их реализации в генплане не представлены.

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

1.1 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Общая схема централизованного теплоснабжения в существующем состоянии представлена в *прил. 2*. Схема подготовлена на основе электронной модели схемы теплоснабжения в ПО ByteNET3, которая ниже будет рассмотрена более подробно.

По результатам обследования в р.п. Листвянка функционирует 4 системы централизованного теплоснабжения на базе 2-х электрических котельных ("Байкал", "Ист-Лэнд") и 2-х топливных котельных ("Угольная", "Мазутная").

Собственники теплоисточников: Администрация Листвянского МО, ОАО «Иркутскэнерго», ЗАО «Байкал-Отель». Собственники теплосетей: Администрация Листвянского МО.

Теплоснабжающие организации: ЗАО «Байкал-Отель», ОАО «Иркутскэнерго», ОАО "Облжилкомхоз". Теплосетевая организация: ОАО "Облжилкомхоз".

Все системы теплоснабжения функционируют круглогодично, с летним ГВС.

Зоны действия рассматриваемых систем теплоснабжения и их радиусы централизованного теплоснабжения представлены на *рис. 1.1.*: "Байкал" - 1246 м; "Ист-Лэнд" - 976 м; "Мазутная" - 999 м; "Угольная" - 453 м. Среди рассматриваемых систем наибольший радиус теплоснабжения составляет - 1246 м (система "Байкал").

Степень благоустройства зданий с централизованным теплоснабжением на общей схеме теплоснабжения (*прил. 2*) показана у каждого здания цветовым индикатором - полукруг с секторами: центральное отопление - красный, ГВС - темно-красный, ХВС - синий.

Тип ввода (подключения) тепловых потребителей отражается на схеме (*прил. 2.1*) формой узла ввода здания. Принятые формы: треугольник – прямой ввод, квадрат – через теплообменник. По предоставленным данным, в рассматриваемых системах теплоснабжения все здания подключены по прямой схеме кроме одного здания (Нерпинарий) в системе «Угольная».



Рис. 1.1. Радиусы теплоснабжения от теплоисточников р.п. Листвянка

1.2 ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

1.2А. Котельная "Мазутная"

Теплоисточник расположен в микрорайоне "Техучасток". На общей схеме теплоснабжения поселения теплоисточник обозначен как "Мазутная". Буквенная кодировка теплоисточника – «А», она, наряду с его названием, будет использоваться далее для ссылок на этот теплоисточник и его систему теплоснабжения.

Собственник теплоисточника – Администрация Листвянского МО. Эксплуатирующая организация – ОАО "Облжилкомхоз".

Здание теплоисточника построено и введено в эксплуатацию в 1974г. Год капитального ремонта здания теплоисточника не указан. Состояние здания котельной удовлетворительное.

Тепловые мощности теплоисточника (см. табл. 1.2А-1): установленная – 7.53 Гкал/ч, располагаемая – 7.53 Гкал/ч. Расчетная тепловая нагрузка – 2.04 Гкал/ч. Резерв располагаемой мощности составляет – 5.49 Гкал/ч (72.9 %).

Расчетная тепловая мощность собственных нужд теплоисточника - 0.16 Гкал/ч (8.0 %). С учетом этого, тепловая мощность нетто теплоисточника составляет 7.37 Гкал/ч. (см. табл. 1.2А-1).

Табл. 1.2А-1

"Мазутная": тепловые мощности, Гкал/ч

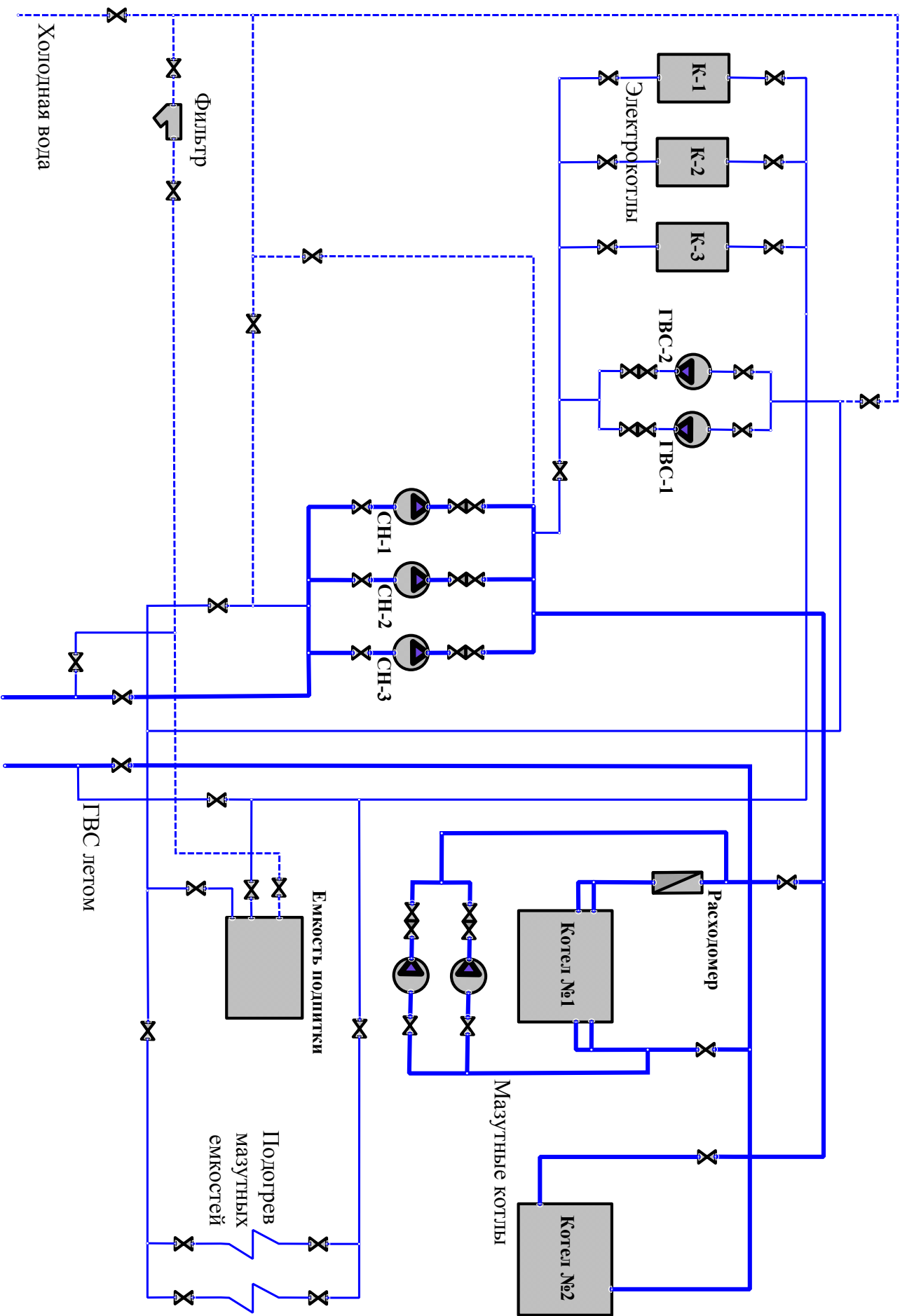
Установленная	Располагаемая	Расчетная нагрузка	Резерв распол. мощности	Собств. нужды	Мощность нетто
7.53	7.53	2.04	5.49 (72.9%)	0.16	7.37

Уточненный перечень и характеристики оборудования теплоисточника представлены в табл. 1.2А-2 и прил.3 . Принципиальная тепловая схема котельной представлена на рис. 1.2А-1.

Табл. 1.2А-2

"Мазутная": перечень оборудования

Котлы	Теплообменники	Насосы	Дымососы, Вентиляторы	Баки запаса воды, м3
ДКВР-4/13; Евротерм-4.65-115; ЭВП-100 - 3шт.		1к-50-32-125 - 2шт.; К100-65-200; К80-50-200; КМ100-65-200; НМШ-4/25 - 2шт.	ВДН 6.3-1500 5.5кВт - 2шт.; ДН-10-1000/11кВт; ДН-10-1500/30кВт	55



Принципиальная тепловая схема котельной "Мазутная"

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлов представлены в *прил. 3*.

Количество и марки котлоагрегатов: всего - 5 шт., в т.ч. ЭВП-100 (0.086 Гкал/ч) - 3 шт., ДКВР-4/13 (3.4 Гкал/ч) - 1 шт., Евротерм-4.65-115 (4.0 Гкал/ч) - 1 шт. У котла ДКВР был проведен капремонт в 2006 г.

У всех топливных котлов механическая подача топлива. Все установленные котлы водогрейные. Сжигаемое топливо - мазут. Годы ввода котлов: 2013г - Евротерм-4.65-115 (К-1), 1987г - ДКВР-4/13 (К-2), 2010г - ЭВП-100 (ЭК-1), ЭВП-100 (ЭК-2), ЭВП-100 (ЭК-3) .

У всех котлов располагаемая мощность равна установленной мощности. Для котлов на жидком топливе и электродкотлов их располагаемая тепловая мощность практически равна их установленной мощности.

Доставка мазута осуществляется автотранспортом, сливается в емкости для хранения, откуда мазутными насосами подается на подогреватели, затем – к форсункам котлов.

С помощью газоанализатора «TESTO - 340» (серийный номер - 2396869) выполнены замеры параметров уходящих газов работающего котла № 2 (ДКВР 4/13) при обычном его режиме работы. По данным замеров условный КПД котлоагрегата составил 73,1 % (см. ниже таблицу)

Время замера	°С ТГ	% CO2	% O2	Альфа	% O2	ppm CO	ppm нCO	мБар Тяга	°С ТВ	% КПД	ppm NO	ppm SO2
23.10.2013 14:23:10	192,4	3,84	26,9	3,92	15,90	264	1086	-1,07	22,1	73,1	48	64

Особенности и проблемы: Котел ДКВР-4-13 переведен в водогрейный режим. На момент обследования отмечался значительный износ экранных и конвективных труб. В летний период для нужд ГВС используются только электродкотлы.

Система отпуска тепловой энергии

Система с топливными котлами работает только в отопительный период. Схема отпуска тепловой энергии прямая, непосредственно от котлов. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от теплоисточника - качественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя 95/70 °С.

В летнее время подогрев воды на ГВС осуществляется в 3-х электродкотлах ЭВП-100. В зимнее время электродкотлы (как правило в работе один ЭВП-100) обеспечивают подогрев поступающей на подпитку из водопровода холодной воды до 50 °С в баке запаса, утепленном и установленном снаружи здания котельной.

Перечень и характеристики насосов представлены в *прил. 3*.

Сетевые насосы: всего - 3 шт., в т.ч. К100-65-200 (100 м3/ч, 50 м) - 1 шт., К80-50-200 (50 м3/ч, 50 м) - 1 шт., КМ100-65-200 (100 м3/ч, 50 м) - 1 шт. Подпиточных насосов нет.

Особенности и проблемы: Бак запаса воды изношен и находится в ветхом состоянии. Требуется его капитальный ремонт или замена.

Топливоснабжение и система топливоподачи.

В качестве топлива в котельной используется мазут (Мазут М-100, $Q_{\text{нр}}=9442$ ккал/кг). Топливо доставляется на склад теплоисточника автомашинами.

По предоставленным данным общий годовой расход топлива составляет 811 т/год, удельный расход топлива соответственно 179 кг.у.т./Гкал.

Особенности и проблемы: Размещение мазутных емкостей не соответствует правилам организации мазутного хозяйства согласно требований их безопасной эксплуатации.

Газовоздушный тракт котлов

Воздух в топку всех топливных котлов подается принудительным способом. На котле Евротерм-4.65-115 установлена 1 горелка (RP-250M) со встроенным вентилятором, кроме этого в состав системы подачи воздуха котла №2 входит вентилятор ВДН 6.3-1500.

Способ газоудаления: принудительное у всех котлов. Состав оборудования системы удаления дымовых газов: дымососы: всего - 2 шт., в т.ч. ДН-10-1000/11кВт - 1 шт., ДН-10-1500/30кВт - 1 шт., дымовые трубы: (Ди=800мм, Н=25м) - 1 шт.

КИП и автоматика. Недостаточность КИП и автоматики на котле ДКВР не позволяет в полной мере контролировать работу котла. На котле Евротерм-4.65-115 имеются приборы КИП и автоматики.

Информация по приборам учета выработки и отпуска тепловой энергии в котельной отсутствует. По предоставленным данным учет производства и отпуска тепла производится расчетным способом на основе нормативных характеристик и объемов потребляемого топлива.

Водоснабжение. Водоснабжение теплоисточника осуществляется от поверхностного водоисточника (Водозабор №1). Резервная линия водоснабжения отсутствует. Имеются баки запаса воды ($V=20.0$ м³ - 1 шт.) По предоставленным данным жесткость воды составляет 1.2 мг-экв/л. Система ХВО имеется.

По предоставленным данным общий годовой расход воды составляет 7000 м³/год, удельный расход воды соответственно 1.1 м³/Гкал.

Электроснабжение. Данные по трансформаторам, электроснабжающим теплоисточник не предоставлены. Суммарная электрическая мощность

установленного в котельной электропотребляющего оборудования составляет 90 кВт. Резервная линия электроснабжения теплоисточника отсутствует.

По предоставленным данным годовые расходы электроэнергии составляют:

- на технужды: 670 тыс.кВт*ч/год или 109 кВт*ч/Гкал;

- на выработку тепла: 1776 тыс.кВт*ч/год.

Особенности и проблемы: Высокий расход электроэнергии является результатом использования электродров для нужд ГВС в межотопительный период.

Общие особенности и проблемы: Высокая стоимость тепловой энергии из-за высокой стоимости мазута.

На момент осмотра и экспресс-обследования котельной предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации котельной не было.

1.2Б. Котельная "Угольная"

Теплоисточник расположен в основном поселке, по адресу: ул.Гудина. На общей схеме теплоснабжения поселения теплоисточник обозначен как "Угольная". Буквенная кодировка теплоисточника – «Б», она, наряду с его названием, будет использоваться далее для ссылок на этот теплоисточник и его систему теплоснабжения.

Собственник теплоисточника – Администрация Листвянского МО. Эксплуатирующая организация – ОАО "Облжилкомхоз".

Здание теплоисточника построено и введено в эксплуатацию в 1974г. Год капитального ремонта здания теплоисточника не указан. Состояние здания котельной удовлетворительное.

Тепловые мощности теплоисточника (см. табл. 1.2Б-1): установленная – 2.01 Гкал/ч, располагаемая – 1.20 Гкал/ч. Расчетная тепловая нагрузка – 0.79 Гкал/ч. Резерв располагаемой мощности составляет – 0.41 Гкал/ч (34.1 %).

Расчетная тепловая мощность собственных нужд теплоисточника - 0.02 Гкал/ч (3.0 %). С учетом этого, тепловая мощность нетто теплоисточника составляет 1.18 Гкал/ч. (см. табл. 1.2Б-1).

Табл. 1.2Б-1

"Угольная": тепловые мощности, Гкал/ч

Установленная	Располагаемая	Расчетная нагрузка	Резерв распол. мощности	Собств. нужды	Мощность нетто
2.01	1.20	0.79	0.41 (34.1%)	0.02	1.18

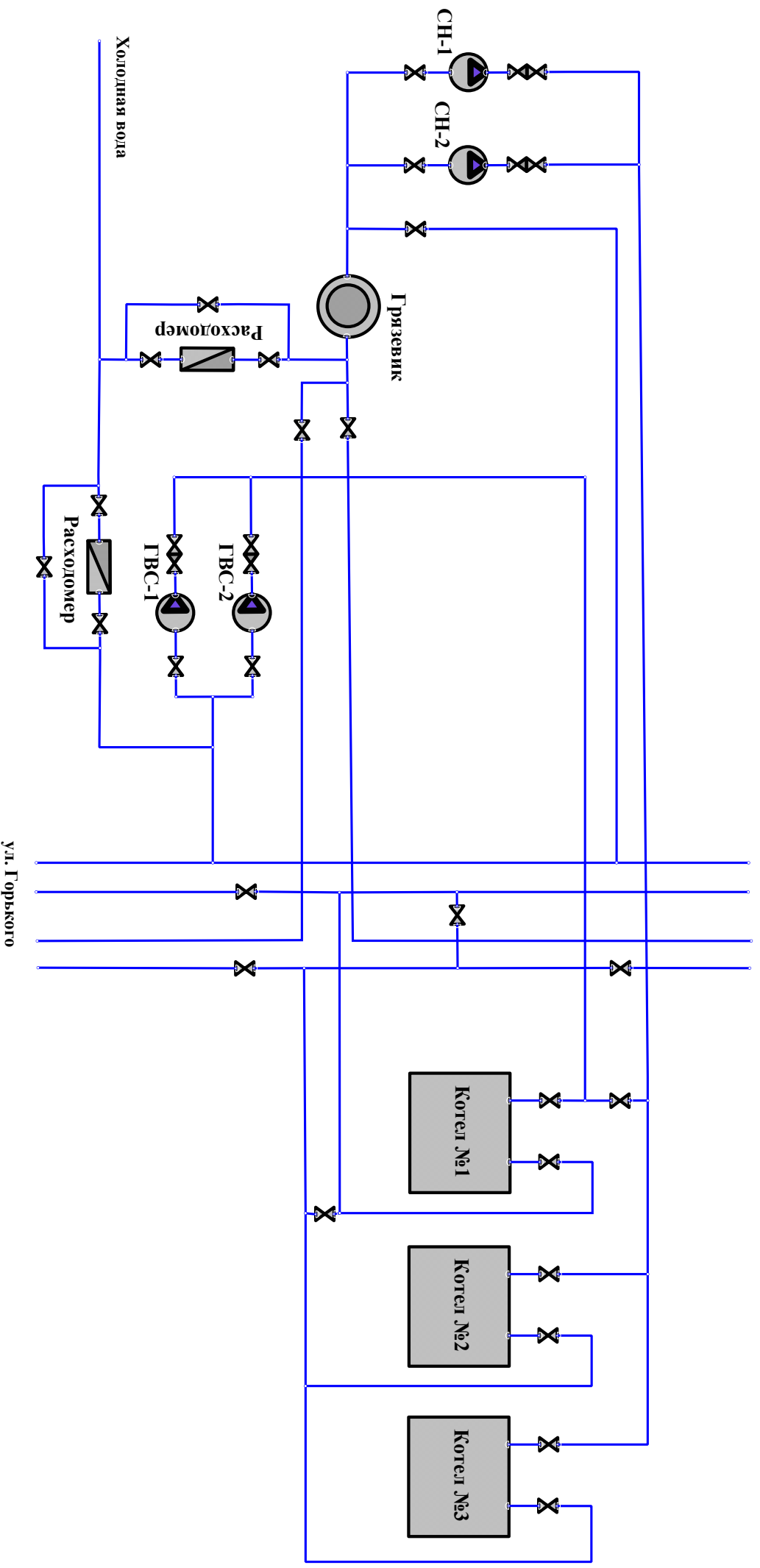
Уточненный перечень и характеристики оборудования теплоисточника представлены в табл. 1.2Б-2 и прил.3 . Принципиальная тепловая схема котельной представлена на рис. 1.2Б-1.

Табл. 1.2Б-2

"Угольная": перечень оборудования

Котлы	Теплообменники	Насосы	Дымососы, Вентиляторы	Баки запаса воды, м3
КВр-0.8 КБ - 3шт.		КМ 100-65-200 - 2шт.; КМ 65-50-165 - 2шт.	ВДН 2.7/3000 - 3шт.; ДН-8-1000/11кВт; ДН-9-1000/11.0кВт	8

ул. Гудина



Тепловая схема котельной "Угольная"

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлов представлены в *прил. 3*.

Количество и марки котлоагрегатов: КВр-0.8 КБ (0.67 Гкал/ч) - 3 шт. У всех топливных котлов ручная подача топлива. Все установленные котлы водогрейные. Сжигаемое топливо - уголь. Годы ввода котлов: 2009г - КВр-0.8 КБ (К-1), 2013г - КВр-0.8 КБ (К-2), 2009г - КВр-0.8 КБ (К-3).

У всех котлов располагаемая мощность меньше установленной мощности на 0.27 Гкал/ч. Это объясняется тем, что у котлов с ручной загрузкой топлива средняя располагаемая тепловая мощность определяется физическими возможностями машиниста котла (кочегара) и не превышает 0.4 Гкал/ч.

С помощью газоанализатора «TESTO - 340» (серийный номер - 2396869) выполнены замеры параметров уходящих газов работающего котла № 1 (КВр-0,8-95 (Гефест-0,8-95) при обычном его режиме работы без использования вентилятора. По данным замеров условный КПД котлоагрегата составил 51,9 % (см. ниже таблицу)

Время замера	°С ТГ	% CO2	% Q2	Альфа	% O2	ppm CO	ppm nCO	мБар Тяга	°С ТВ	% КПД	ppm NO	ppm SO2
23.10.2013 13:20:07	145,6	2,13	48,1	8,73	18,68	882	7988	-6,10	28,7	51,9	32	16

С использованием вентилятора мгновенный КПД котла составил около 80%:

Время замера	°С Т _{вх}	% CO2	% Q2	Альфа	% O2	ppm CO	ppm nCO	мБар Тяга	°С ТВ	% КПД	ppm NO	ppm SO2
23.10.2013 13:35:07	235,7	10,34	17,9	1,85	9,88	2320	4381	-	27,3	80,1	90	0

Система отпуска тепловой энергии

Система работает круглогодично. Схема отпуска тепловой энергии прямая, непосредственно от котлов. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от теплоисточника - качественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя 95/70 °С.

В летний период для нужд ГВС используется не более одного из установленных котлов.

Перечень и характеристики насосов представлены в *прил. 3*.

Сетевые насосы: КМ 100-65-200 (100 м³/ч, 50 м) - 2 шт. Насосы ГВС: КМ 65-50-165 (25 м³/ч, 32 м) - 2 шт. Подпиточных насосов нет.

Топливоснабжение и система топливоподачи.

В качестве топлива в котельной используется уголь (И-Бородинский, Q_{нр}=3885 ккал/кг). Топливо доставляется на угольный склад теплоисточника автомашинами. Склад топлива (30 м²) находится внутри котельной.

По предоставленным данным общий годовой расход топлива составляет 1424 т/год, удельный расход топлива соответственно 260 кг/Гкал.

В котельную топливо подается ручным способом. В топки котлов топливо подается вручную.

Система шлакозолоудаления

Золошлакоудаление из слоевых топок котлов производится вручную, и с помощью тачек вывозится и складывается рядом с котельной.

Газовоздушный тракт котлов

Воздух в топку всех топливных котлов подается принудительным способом. Состав системы подачи воздуха: индивидуальные вентиляторы на котлах ВД-2.7/3000.

Способ газоудаления: принудительное у всех котлов. Состав оборудования системы удаления дымовых газов: дымососы: всего - 2 шт., в т.ч. ДН-8-1000/11кВт - 1 шт., ДН-9-1000/11.0кВт - 1 шт., дымовые трубы: (Ду=600мм, Н=18м) - 1 шт.

Особенности и проблемы: Во время работы (включении) дутьевых вентиляторов принудительной вытяжной вентиляции, в котельном зале наблюдается сильная загазованность.

КИП и автоматика. Недостаточность КИП и автоматики не позволяет в полной мере контролировать работу оборудования теплоисточника и тепловой сети.

Приборы учета выработки и отпуска тепловой энергии в котельной отсутствуют. Учет производства и отпуска тепла производится расчетным способом на основе нормативных характеристик и объемов потребляемого топлива.

Особенности и проблемы: В котельной отсутствуют приборы учета выработанной и отпущенной в сеть тепловой энергии и горячей воды.

Водоснабжение. Водоснабжение теплоисточника осуществляется от поверхностного водоисточника (Водозабор №2). Резервная линия водоснабжения отсутствует. Имеются баки запаса воды. По предоставленным данным жесткость воды составляет 1.2 мг-экв/л. Система ХВО отсутствует.

По предоставленным данным общий годовой расход воды составляет 2000 м³/год, удельный расход воды соответственно 0.7 м³/Гкал.

Особенности и проблемы: Имеющийся в котельной неизолированный бак-аккумулятор (3 м³) не задействован в технологической схеме.

Электроснабжение. Данные по трансформаторам, электроснабжающим теплоисточник не предоставлены. Суммарная электрическая мощность

установленного в котельной электропотребляющего оборудования составляет 44 кВт. Резервная линия электроснабжения теплоисточника отсутствует.

По предоставленным данным общий годовой расход электроэнергии составляет 645 тыс.кВт*ч/год, удельный расход электроэнергии соответственно 212 кВт*ч/Гкал.

На момент осмотра и экспресс-обследования котельной предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации котельной не было.

1.2В. Электрокотельная "Байкал"

Теплоисточник расположен недалеко от берега озера Байкал в 170 м от Лимнологического музея. На общей схеме теплоснабжения поселения теплоисточник обозначен как "Байкал". Буквенная кодировка теплоисточника – «В», она, наряду с его названием, будет использоваться далее для ссылок на этот теплоисточник и его систему теплоснабжения.

Собственник теплоисточника – ОАО «Иркутскэнерго». Эксплуатирующая организация – ОАО «Иркутскэнерго».

Здание теплоисточника построено и введено в эксплуатацию в 1974г. Последний капитальный ремонт здания проводился в 2010г. Состояние здания котельной удовлетворительное.

Тепловые мощности теплоисточника (см. табл. 1.2В-1): установленная – 3.44 Гкал/ч, располагаемая – 3.44 Гкал/ч. Расчетная тепловая нагрузка – 1.02 Гкал/ч. Резерв располагаемой мощности составляет – 2.42 Гкал/ч (70.3 %). Это значение получено без учета тепловой нагрузки зданий санатория, по которому данные не предоставлены.

Расчетная тепловая мощность собственных нужд теплоисточника - 0.03 Гкал/ч (3.0 %). С учетом этого, тепловая мощность нетто теплоисточника составляет 3.41 Гкал/ч. (см. табл. 1.2В-1).

Табл. 1.2В-1

"Байкал": тепловые мощности, Гкал/ч

Установленная	Располагаемая	Расчетная нагрузка	Резерв распол. мощности	Собств. нужды	Мощность нетто
3.44	3.44	1.02	2.42 (70.3%)	0.03	3.41

Уточненный перечень и характеристики оборудования теплоисточника представлены в табл. 1.2В-2 и прил.3. Принципиальная тепловая схема котельной представлена на рис. 1.2В-1.

"Байкал": перечень оборудования

Котлы	Теплообменники	Насосы	Дымососы, Вентиляторы	Баки запаса воды, м3
КЭВ-1000 - 4шт.	-	К-160/30 - 2шт.; ЦНСГ-38-110 - 2шт.; ЦНСГ-38-132	-	50.0 - 2шт.

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлов представлены в *прил. 3*.

Количество и марки котлоагрегатов: КЭВ-1000 (0.86 Гкал/ч) - 4 шт. Все установленные котлы водогрейные. Все котлы введены в эксплуатацию в 2000г.

У всех котлов располагаемая мощность равна установленной мощности.

Система отпуска тепловой энергии

Система работает круглогодично (с летним ГВС). Схема отпуска тепловой энергии прямая, непосредственно от котлов. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от теплоисточника - качественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя 95/70 °С.

Перечень и характеристики насосов представлены в *прил. 3*.

Сетевые насосы: К-160/30 (100 м³/ч, 30 м) - 2 шт. Насосы ГВС: ЦНСГ-38-110 – 2 шт., ЦНСГ-38-132 – 1 шт. Подпиточных насосов нет.

КИП и автоматика. КИП и автоматика выполнена в полном объеме. Приборы учета имеются как в котельной (отпуск), так и у каждого потребителя.

Водоснабжение. Водоснабжение теплоисточника осуществляется от поверхностного водоисточника (Водозабор №1). Резервная линия водоснабжения отсутствует. Имеются баки запаса воды (V=50 м³ - 2 шт.) По предоставленным данным жесткость воды составляет 1.2 мг-экв/л. Система ХВО отсутствует. По уточненным данным на территории санатория имеется подземный бак 500 м³ запаса холодной воды, бак принадлежит администрации поселения и является резервным.

По предоставленным данным общий годовой расход воды составляет 1200 м³/год, удельный расход воды соответственно 0.4 м³/Гкал.

Электроснабжение. На каждый котел установлен 1 трансформатор по 1000кВА. Суммарная электрическая мощность установленного в котельной электропотребляющего оборудования составляет 4180 кВт. Резервной линии электроснабжения теплоисточника нет.

По предоставленным данным годовые расходы электроэнергии составляют:

- на технужды: 300 тыс.кВт*ч/год или 93 кВт*ч/Гкал;
- на выработку тепла: 3900 тыс.кВт*ч/год.

Общие особенности и проблемы: Высокая стоимость тепловой энергии из-за высокой стоимости электроэнергии.

На момент осмотра и экспресс-обследования котельной предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации котельной не было.

1.2Г. Электрокотельная "Ист-Лэнд"

Теплоисточник расположен в районе гостиничного комплекса ЗАО «Байкал-отель» и горнолыжного курорта «Листвянка». На общей схеме теплоснабжения поселения теплоисточник обозначен как "Ист-Лэнд". Буквенная кодировка теплоисточника – «Г», она, наряду с его названием, будет использоваться далее для ссылок на этот теплоисточник и его систему теплоснабжения.

Собственник теплоисточника – ЗАО «Байкал-Отель». Эксплуатирующая организация – ЗАО «Байкал-Отель».

Здание теплоисточника построено и введено в эксплуатацию в 1989г. Год капитального ремонта здания теплоисточника не указан. Состояние здания котельной удовлетворительное.

Тепловые мощности теплоисточника (см. табл. 1.2Г-1): установленная – 2.38 Гкал/ч, располагаемая – 2.38 Гкал/ч. Расчетная тепловая нагрузка – 0.71 Гкал/ч. Резерв располагаемой мощности составляет – 1.67 Гкал/ч (70.0 %).

Расчетная тепловая мощность собственных нужд теплоисточника - 0.02 Гкал/ч (3.0 %). С учетом этого, тепловая мощность нетто теплоисточника составляет 2.36 Гкал/ч. (см. табл. 1.2Г-1).

Табл. 1.2Г-1

"Ист-Лэнд": тепловые мощности, Гкал/ч

Установленная	Располагаемая	Расчетная нагрузка	Резерв распол. мощности	Собств. нужды	Мощность нетто
2.38	2.38	0.71	1.67 (70%)	0.02	2.36

Уточненный перечень и характеристики оборудования теплоисточника представлены в табл. 1.2Г-2 и прил.3 . Принципиальная тепловая схема котельной представлена на рис. 1.2Г-1.

"Ист-Лэнд": перечень оборудования

Котлы	Теплообменники	Насосы	Дымососы, Вентиляторы	Баки запаса воды, м ³
КЭВ-400 - 7шт.		iL 40-170-5,5/2 - 4шт.; iL 80-200-22/2 - 2шт.		55 - 2шт.

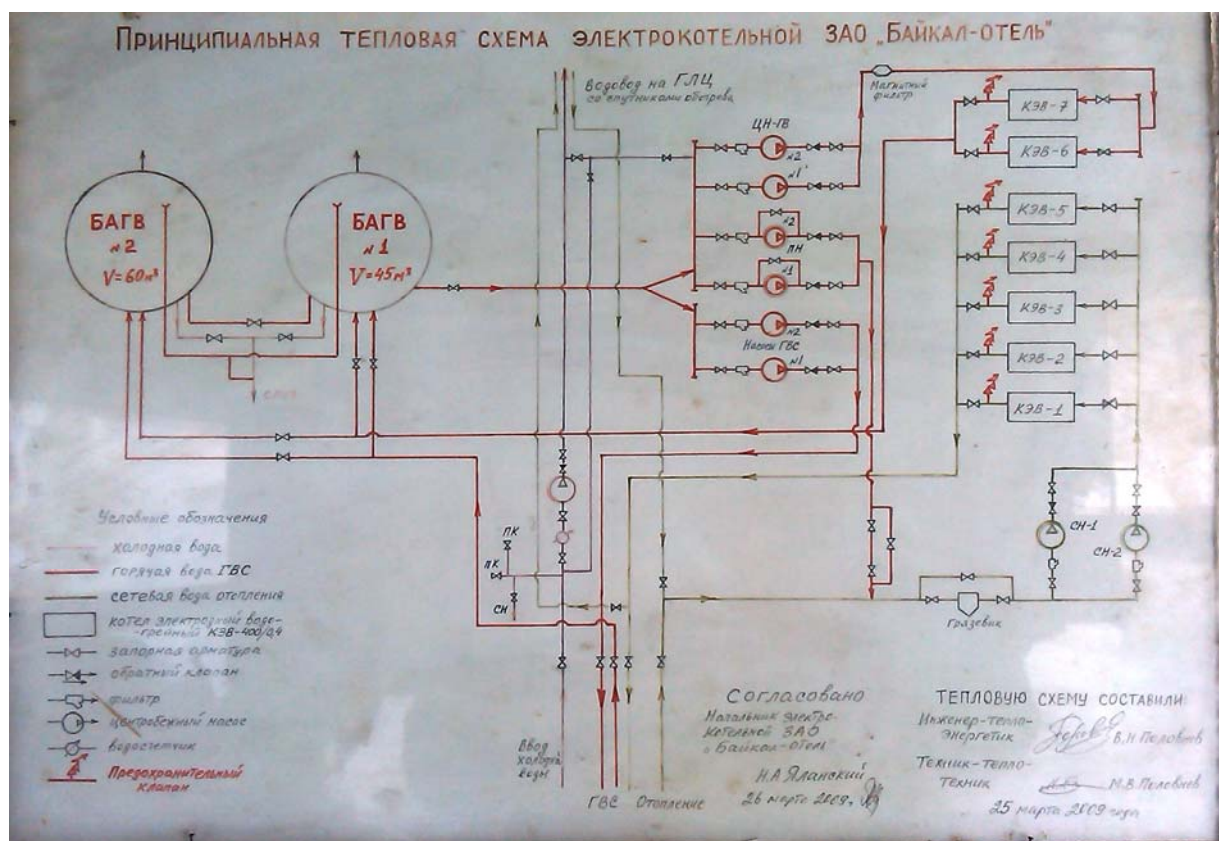


Рис. 1.2Г-1. Принципиальная тепловая схема котельной «Ист-Лэнд»

Котлоагрегаты

Перечень и характеристики котлов представлены в прил. 3.

Количество и марки котлоагрегатов: КЭВ-400 (0.34 Гкал/ч) - 7 шт. Все установленные котлы водогрейные. Годы ввода котлов: 1996г - К-1, К-2; 2001г - К-3, К-4, К-5, К-6, К-7.

У всех котлов располагаемая мощность равна установленной мощности. Несмотря на это котлы не работают на полных нагрузках, питающие их электрокабели имеют заниженное сечение.

Система отпуска тепловой энергии

Система работает круглогодично с летним ГВС. Схема отпуска тепловой энергии прямая, непосредственно от котлов. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от теплоисточника - качественный, расчетный график регулирования температур теплоносителя 95/70 °С.

Перечень и характеристики насосов представлены в *прил. 3*.

Сетевые насосы: iL 80-200-22/2 (30 м³/ч, 26 м) - 2 шт. Подпиточных насосов нет.

КИП и автоматика. Недостаточность КИП и автоматики не позволяет в полной мере контролировать работу оборудования теплоисточника и тепловой сети.

Прибор учета выработки и отпуска тепловой энергии в котельной установлен недавно (в 2014 г.). На момент обследования котельной учет производства и отпуска тепла производился расчетным способом на основе нормативных характеристик и объемов потребляемой электроэнергии.

Водоснабжение. Водоснабжение теплоисточника осуществляется от поверхностного водоисточника (Водозабор №1). Резервная линия водоснабжения отсутствует. Имеются баки запаса воды (V=55 м³ - 2 шт. установлены прошедшим летом) По предоставленным данным жесткость воды составляет 1.2 мг-экв/л. Система ХВО отсутствует.

По предоставленным данным общий годовой расход воды составляет 970 м³/год, удельный расход воды соответственно 0.4 м³/Гкал.

Электроснабжение. Данные по трансформаторам, электроснабжающим теплоисточник не предоставлены. Суммарная электрическая мощность установленного в котельной электропотребляющего оборудования составляет 2862 кВт. Резервная линия электроснабжения теплоисточника отсутствует.

По предоставленным данным годовые расходы электроэнергии составляют:

- на технужды: 200 тыс.кВт*ч/год или 84 кВт*ч/Гкал;
- на выработку тепла: 2900 тыс.кВт*ч/год.

Общие особенности и проблемы: Высокая стоимость тепловой энергии из-за высокой стоимости электроэнергии.

На момент осмотра и экспресс-обследования котельной предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации котельной не было.

1.3 ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, СООРУЖЕНИЯ НА НИХ И ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ

1.3А. Теплосеть системы теплоснабжения "Мазутная"

Электронная модель тепловых сетей от рассматриваемого теплоисточника выполнена в ПО ByteNET3. Распечатанная бумажная схема тепловых сетей представлена в *прил. 2*.

Собственник теплосетей - Администрация Листвянского МО. Теплосетевая организация - ОАО "Облжилкомхоз".

Проектная схема тепловых сетей – 4-х трубная, закрытая, зависимая. В 2005 году выполнена реконструкция теплосети на 2-х трубную, открытую, зависимую. В настоящее время тип исполнения участков совместной прокладки трубопроводных сетей: 3-х трубные (два трубопровода сети отопления и трубопровод сети ХВС).

В качестве изоляции трубопроводов теплоснабжения используется: минвата - 100 % участков. Тип компенсирующих устройств – П-образные компенсаторы и естественные углы поворотов теплотрасс.

Тепловые камеры (в основном прямоугольной формы) выполнены из железобетона.

Секционирующая арматура на тепловых сетях установлена в минимальном количестве на основных магистральных ответвлениях. Регулирующей арматуры на тепловых сетях и у потребителей практически нет.

Общие характеристики участков тепловых сетей представлены в *Табл. 1.3А-1*. Суммарная протяженность участков теплосетей составляет - 2138 м, тип прокладки - непроходные каналы (100 % участков). Протяженности участков тепловых сетей по годам прокладок представлены в *Табл. 1.3А-2*.

Табл. 1.3А-1

Общие характеристики существующих тепловых сетей

Система теплоснабжения	Общая протяженность, м							Кол-во контуров	Макс. перепад высот, м	
	Участков систем теплоснабжения						Труб отдельных сетей			
	надз.	непр.	беск.	помещ.	тонн.	всего	отопл.			ГВС
"Мазутная"	1124	1014	0	0	0	2138	4276	нет	нет	54

Протяженность участков по годам прокладок

Год прокладки	Общая длина участков, м					Всего
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	
Всего:	1124	1014	0	0	0	2138
1974	231	800	0	0	0	1031
неизвестен	893	214	0	0	0	1107

Наибольший перепад отметок высот в пределах рассматриваемой системы теплоснабжения составляет 54 м. В пределах систем прямых или обратных трубопроводов сети отопления замкнутых контуров нет.

Протяженности трубопроводов сети отопления для различных групп диаметров и типов прокладок представлены в Табл. 1.3А-3.

Табл. 1.3А-3

Протяженность трубопроводов сети отопления

Диаметр (мм)	Общая протяженность трубопроводов, м					Всего
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	
Всего	2247	2028	0			4276
38	0	210	0	0	0	210
57	1785	336	0	0	0	2122
89	0	295	0	0	0	295
108	462	36	0	0	0	498
125	0	428	0	0	0	428
133	0	391	0	0	0	391
159	0	332	0	0	0	332

Расчетные расходы подпиточной воды для сети отопления даны в Табл. 1.3А-4.

Табл. 1.3А-4

Расчетные расходы подпиточной воды сети отопления

Теплоисточник	Максимальные, т/ч	Средние, т/ч	Годовые, т/год
Всего:	4.39	2.03	15902
в т.ч. - нужды ГВС	4.22	1.85	14696
- утечки в теплосетях	0.06	0.06	530
- утечки в зданиях	0.11	0.11	676

Расчетные расходы сетевой воды даны в *Табл. 1.3А-5*.

Табл. 1.3А-5

Расчетный расход сетевой воды

Теплоисточник	Расход, т/ч	Примечание
"Мазутная":	64	
<i>в т.ч. - нужды отопления</i>	59	<i>вкл. расход на вентиляцию</i>
<i>- нужды ГВС</i>	4	<i>прямой разбор гвс</i>
<i>- утечки в теплосетях</i>	0.06	<i>по нормативу</i>
<i>- утечки в зданиях</i>	0.11	<i>по нормативу</i>

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях приведены в *Табл. 1.3А-6*. Нормативные потери тепловой мощности в тепловых сетях, относительно общей расчетной тепловой нагрузки потребителей (1.71 Гкал/ч), составляют 18 % (0.30 Гкал/ч).

Табл. 1.3А-6

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях

Составляющие тепловых потерь	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
Потери, всего	0.30	0.18	1532
<i>- от наружного охлаждения</i>	0.296	0.179	1503
<i>- с утечками в теплосетях</i>	0.005	0.003	28

На основе составленной рабочей схемы тепловых сетей выполнены гидравлические расчеты. Расчеты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 95/70°C;
- расчетный расход на участках тепловой сети определялся как сумма расчетных расходов воды на отопление, ГВС и утечек в сетях и внутренних системах зданий;
- при расчетных расходах воды на всех участках тепловой сети были определены линейные потери давления в прямом и обратном трубопроводах;
- для трубопроводов теплосети потери давления в местных сопротивлениях и компенсаторах учитывались коэффициентами: 1.2 - для магистральных сетей, 1.3 – для прочих.

Сводные результаты гидравлических расчетов тепловой сети представлены в *Табл. 1.3А-7*. Подробные результаты гидравлических расчетов вошли в *прил. 4А*.

Параметры работы сети отопления

Характеристики	Напор, м			Расход воды, м ³ /ч	
	Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
Фактические	70	50	20	100	0
Расчетные	16	6	11	64	4.4

Анализ результатов гидравлических расчетов:

- Фактический расход сетевой воды (100 м³/ч) больше расчетного значения (64 м³/ч) в 1.6 раза. При таком соотношении в системе вероятен пониженный график отпуска тепла.
- Фактический напор в обратном трубопроводе в начале сети (50 м) больше расчетного значения (6 м) на 44 м.
- Общий фактический коэффициент гидравлического сопротивления сети (0.0020 м/(м³/ч)²) близок к расчетному значению (0.0026 м/(м³/ч)²).
- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловой сети, в рассматриваемой системе теплоснабжения у всех потребителей можно обеспечить расчетные расходы сетевой воды и тепла.

Статистики отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов), а также статистики восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей в рассматриваемых системах теплоснабжения не ведется.

В процессе эксплуатации теплосетей имеют место нарушения действующих технических регламентов и обязательных требований к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей, вызванных недостаточным финансированием, отсутствием необходимого количества материалов, запчастей, а также недостаточностью квалифицированного персонала.

1.3Б. Теплосеть системы теплоснабжения "Угольная"

Электронная модель тепловых сетей от рассматриваемого теплоисточника выполнена в ПО ByteNET3. Распечатанная бумажная схема тепловых сетей представлена в *прил. 2*.

Собственник теплосетей - Администрация Листвянского МО. Теплосетевая организация - ОАО "Облжилкомхоз".

Тип исполнения участков совместной прокладки трубопроводных сетей: 4-х трубные (два трубопровода сети отопления и два трубопровода сети ГВС).

В качестве изоляции трубопроводов теплоснабжения используется в основном ППУ и частично минвата. Тип компенсирующих устройств – П-образные компенсаторы и естественные углы поворотов теплотрасс.

Тепловые камеры (5 шт.) выполнены из железобетона.

Секционирующая арматура на тепловых сетях установлена в минимальном количестве на основных магистральных ответвлениях. Регулирующей арматуры на тепловых сетях и у потребителей практически нет.

Общие характеристики участков тепловых сетей представлены в *Табл. 1.3Б-1*. Суммарная протяженность участков теплосетей составляет - 559 м, тип прокладки - непроходные каналы (100 % участков). Протяженности участков тепловых сетей по годам прокладок представлены в *Табл. 1.3Б-2*.

Табл. 1.3Б-1

Общие характеристики существующих тепловых сетей

Система теплоснабжения	Общая протяженность, м						Труб отдельных сетей		Кол-во контуров	Макс. перепад высот, м
	Участков систем теплоснабжения						отопл.	ГВС		
	надз.	непр.	беск.	помещ.	тонн.	всего				
"Угольная"	0	559	0	0	0	559	1118	611	нет	22

Протяженность участков по годам прокладок

Год прокладки	Общая длина участков, м					Всего
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	
Всего:	0	559	0	0	0	559
1990	0	559	0	0	0	559

Наибольший перепад отметок высот в пределах рассматриваемой системы теплоснабжения составляет 22 м. В пределах систем прямых или обратных трубопроводов сети отопления замкнутых контуров нет.

Протяженности трубопроводов сети отопления для различных групп диаметров и типов прокладок представлены в Табл. 1.3Б-3.

Табл. 1.3Б-3

Протяженность трубопроводов сети отопления

Диаметр (мм)	Общая протяженность трубопроводов, м					Всего
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	
Всего	0	1118	0			1118
32	0	65	0	0	0	65
38	0	5	0	0	0	5
40	0	33	0	0	0	33
57	0	404	0	0	0	404
89	0	214	0	0	0	214
108	0	228	0	0	0	228
159	0	168	0	0	0	168

Расчетные расходы подпиточной воды для сети отопления даны в Табл. 1.3Б-4.

Табл. 1.3Б-4

Расчетные расходы подпиточной воды сети отопления

Теплоисточник	Максимальные, т/ч	Средние, т/ч	Годовые, т/год
Всего:	0.16	0.11	795
в т.ч. - нужды ГВС	0.22	0.10	778
- утечки в теплосетях	0.02	0.02	143
- утечки в зданиях	0.05	0.05	318

Расчетные расходы сетевой воды даны в *Табл. 1.3Б-5*.

Табл. 1.3Б-5

Расчетный расход сетевой воды

Теплоисточник	Расход, т/ч	Примечание
"Угольная":	28	
<i>в т.ч. - нужды отопления</i>	28	<i>вкл. расход на вентиляцию</i>
<i>- нужды ГВС</i>	0	<i>прямой разбор гвс</i>
<i>- утечки в теплосетях</i>	0.01	<i>по нормативу</i>
<i>- утечки в зданиях</i>	0.05	<i>по нормативу</i>

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях приведены в *Табл. 1.3Б-6*. Нормативные потери тепловой мощности в сетях отопления, относительно общей расчетной тепловой нагрузки потребителей (0.71 Гкал/ч), составляют 8 % (0.06 Гкал/ч).

Табл. 1.3Б-6

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях

Составляющие тепловых потерь	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
Потери, всего	0.06	0.04	356
<i>- от наружного охлаждения</i>	0.054	0.041	347
<i>- с утечками в теплосетях</i>	0.002	0.001	9

На основе составленной рабочей схемы тепловых сетей выполнены гидравлические расчеты. Расчеты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 95/70°C;
- расчетный расход на участках тепловой сети определялся как сумма расчетных расходов воды на отопление, ГВС и утечек в сетях и внутренних системах зданий;
- при расчетных расходах воды на всех участках тепловой сети были определены линейные потери давления в прямом и обратном трубопроводах;
- для трубопроводов теплосети потери давления в местных сопротивлениях и компенсаторах учитывались коэффициентами: 1.2 - для магистральных сетей, 1.3 – для прочих.

Сводные результаты гидравлических расчетов тепловой сети представлены в *Табл. 1.3Б-7*. Подробные результаты гидравлических расчетов вошли в *прил. 4Б*.

Параметры работы сети отопления

Характеристики	Напор, м			Расход воды, м ³ /ч	
	Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
Фактические	60	40	20	45	0
Расчетные	34	28	7	28	0.1

Анализ результатов гидравлических расчетов:

- Фактический расход сетевой воды (45 м³/ч) больше расчетного значения (28 м³/ч) в 1.6 раза. При таком соотношении в системе вероятен пониженный график отпуска тепла.
- Фактический напор в обратном трубопроводе в начале сети (40 м) больше расчетного значения (28 м) на 12 м.
- Общий фактический коэффициент гидравлического сопротивления сети (0.0099 м/(м³/ч)²) близок к расчетному значению (0.0084 м/(м³/ч)²).
- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловой сети, в рассматриваемой системе теплоснабжения у всех потребителей можно обеспечить расчетные расходы сетевой воды и тепла.

Статистики отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов), а также статистики восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей в рассматриваемых системах теплоснабжения не ведется.

В процессе эксплуатации теплосетей имеют место нарушения действующих технических регламентов и обязательных требований к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей, вызванных недостаточным финансированием, отсутствием необходимого количества материалов, запчастей, а также недостаточностью квалифицированного персонала.

1.3В. Теплосеть системы теплоснабжения "Байкал"

Электронная модель тепловых сетей от рассматриваемого теплоисточника выполнена в ПО ByteNET3. Распечатанная бумажная схема тепловых сетей представлена в *прил. 2*.

Собственники теплосетей – часть сетей принадлежит Администрации Листвянского МО и часть собственнику котельной. Теплосетевая организация - ОАО "Облжилкомхоз".

Тип исполнения участков совместной прокладки трубопроводных сетей: 4-х трубные (два трубопровода сети отопления и два трубопровода сети ГВС).

В качестве изоляции трубопроводов теплоснабжения используется: Минвата - 100 % участков. Тип компенсирующих устройств – П-образные компенсаторы и естественные углы поворотов теплотрасс.

Секционирующая арматура на тепловых сетях установлена в минимальном количестве на основных магистральных ответвлениях. Информации по регулирующей арматуре на тепловых сетях и у потребителей нет.

Общие характеристики участков тепловых сетей представлены в *Табл. 1.3В-1*. Суммарная протяженность участков теплосетей составляет - 951 м, тип прокладки - непроходные каналы (100 % участков). Протяженности участков тепловых сетей по годам прокладок представлены в *Табл. 1.3В-2*.

Табл. 1.3В-1

Общие характеристики существующих тепловых сетей

Система теплоснабжения	Общая протяженность, м						Труб отдельных сетей		Кол-во контуров	Макс. перепад высот, м
	Участков систем теплоснабжения						отопл.	ГВС		
	надз.	непр.	беск.	помещ.	тонн.	всего				
"Байкал"	44	875	0	31	0	951	1892	811	нет	50

Протяженность участков по годам прокладок

Год прокладки	Общая длина участков, м					Всего
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	
Всего:	44	875	0	31	0	951
1986	44	875	0	31	0	951

Наибольший перепад отметок высот в пределах рассматриваемой системы теплоснабжения составляет 50 м. В пределах систем прямых или обратных трубопроводов сети отопления замкнутых контуров нет.

Протяженности трубопроводов сети отопления для различных групп диаметров и типов прокладок представлены в Табл. 1.3В-3.

Табл. 1.3В-3

Протяженность трубопроводов сети отопления

Диаметр (мм)	Общая протяженность трубопроводов, м					Всего
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	
Всего	88	1742	0			1892
76	88	379	0	63	0	530
89	0	153	0	0	0	153
100	0	387	0	0	0	387
108	0	399	0	0	0	399
159	0	424	0	0	0	424

Расчетные расходы подпиточной воды для сети отопления даны в Табл. 1.3В-4.

Табл. 1.3В-4

Расчетные расходы подпиточной воды сети отопления

Теплоисточник	Максимальные, т/ч	Средние, т/ч	Годовые, т/год
Всего:	0.11	0.11	754
в т.ч. - нужды ГВС	0.00	0.00	0
- утечки в теплосетях	0.04	0.04	362
- утечки в зданиях	0.06	0.06	392

Расчетные расходы сетевой воды даны в *Табл. 1.3В-5*.

Табл. 1.3В-5

Расчетный расход сетевой воды

Теплоисточник	Расход, т/ч	Примечание
"Байкал":	34	
<i>в т.ч. - нужды отопления</i>	34	<i>вкл. расход на вентиляцию</i>
<i>- нужды ГВС</i>	0	<i>прямой разбор гвс</i>
<i>- утечки в теплосетях</i>	0.04	<i>по нормативу</i>
<i>- утечки в зданиях</i>	0.06	<i>по нормативу</i>

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях приведены в *Табл. 1.3В-6*. Нормативные потери тепловой мощности в сетях отопления, относительно общей расчетной тепловой нагрузки потребителей (0.86 Гкал/ч), составляют 16 % (0.13 Гкал/ч).

Табл. 1.3В-6

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях

Составляющие тепловых потерь	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
Потери, всего	0.13	0.09	575
<i>- от наружного охлаждения</i>	0.131	0.092	560
<i>- с утечками в теплосетях</i>	0.004	0.003	15

На основе составленной рабочей схемы тепловых сетей выполнены гидравлические расчеты. Расчеты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 95/70°C;
- расчетный расход на участках тепловой сети определялся как сумма расчетных расходов воды на отопление, ГВС и утечек в сетях и внутренних системах зданий;
- при расчетных расходах воды на всех участках тепловой сети были определены линейные потери давления в прямом и обратном трубопроводах;
- для трубопроводов теплосети потери давления в местных сопротивлениях и компенсаторах учитывались коэффициентами: 1.2 - для магистральных сетей, 1.3 – для прочих.

Сводные результаты гидравлических расчетов тепловой сети представлены в *Табл. 1.3В-7*. Подробные результаты гидравлических расчетов вошли в *прил. 4В*.

Параметры работы сети отопления

Характеристики	Напор, м			Расход воды, м ³ /ч	
	Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
Фактические	70	50	20	160	
Расчетные	69	60	9	34	0.1

Анализ результатов гидравлических расчетов:

- Фактический расход сетевой воды (160 м³/ч) больше расчетного значения (34 м³/ч) в 4.7 раза. При таком соотношении в системе вероятен пониженный график отпуска тепла.
- Фактический напор в обратном трубопроводе в начале сети (50 м) меньше расчетного значения (60 м) на 10 м.
- Общий фактический коэффициент гидравлического сопротивления сети (0.0008 м/(м³/ч)²) меньше расчетного значения (0.0077 м/(м³/ч)²) в 9.8 раза.
- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловой сети, в рассматриваемой системе теплоснабжения у всех потребителей можно обеспечить расчетные расходы сетевой воды и тепла.

Статистики отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов), а также статистики восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей в рассматриваемых системах теплоснабжения не ведется.

В процессе эксплуатации теплосетей имеют место нарушения действующих технических регламентов и обязательных требований к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей, вызванных недостаточным финансированием, отсутствием необходимого количества материалов, запчастей, а также недостаточностью квалифицированного персонала.

1.3Г. Теплосеть системы теплоснабжения "Ист-Лэнд"

Электронная модель тепловых сетей от рассматриваемого теплоисточника выполнена в ПО ByteNET3. Распечатанная бумажная схема тепловых сетей представлена в *прил. 2*.

Собственник теплосетей – часть тепловых сетей принадлежит Администрации Листвянского МО и часть собственнику котельной. Теплосетевая организация - ОАО "Облжилкомхоз". Часть информации по тепловым сетям, находящимся на территории санатория не представлена.

Тип исполнения участков совместной прокладки трубопроводных сетей: 5-ти трубные (два трубопровода сети отопления, два трубопровода сети ГВС и один трубопровод сети ХВС).

В качестве изоляции трубопроводов теплоснабжения используется: ППУ (293 м участков, 47%), минвата (329 м участков, 53%). Тип компенсирующих устройств – П-образные компенсаторы и естественные углы поворотов теплотрасс.

Секционирующая арматура на тепловых сетях установлена в минимальном количестве на основных магистральных ответвлениях. Информации по регулирующей арматуре на тепловых сетях и у потребителей нет.

Общие характеристики участков тепловых сетей представлены в *Табл. 1.3Г-1*. Суммарная протяженность участков теплосетей составляет - 621 м, в т.ч.: надземная прокладка (277 м, 45%), непроходные каналы (345 м, 55%). Протяженности участков тепловых сетей по годам прокладок представлены в *Табл. 1.3Г-2*.

Табл. 1.3Г-1

Общие характеристики существующих тепловых сетей

Система теплоснабжения	Общая протяженность, м						Труб отдельных сетей		Кол-во контуров	Макс. перепад высот, м
	Участков систем теплоснабжения						отопл.	ГВС		
	надз.	непр.	беск.	помещ.	тонн.	всего				
"Ист-Лэнд"	277	345	0	0	0	621	1243	0	нет	42

Протяженность участков по годам прокладок

Год прокладки	Общая длина участков, м					Всего
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	
Всего:	277	345	0	0	0	621
1986	277	345	0	0	0	621

Наибольший перепад отметок высот в пределах рассматриваемой системы теплоснабжения составляет 42 м. В пределах систем прямых или обратных трубопроводов сети отопления замкнутых контуров нет.

Протяженности трубопроводов сети отопления для различных групп диаметров и типов прокладок представлены в Табл. 1.3Г-3.

Протяженность трубопроводов сети отопления

Диаметр (мм)	Общая протяженность трубопроводов, м					Всего
	надземная	непроходные	бесканальная	в помещении	в тоннеле	
Всего	553	689	0			1243
32	0	32	0	0	0	32
45	0	220	0	0	0	220
57	0	24	0	0	0	24
76	261	308	0	0	0	569
89	0	105	0	0	0	105
133	293	0	0	0	0	293

Расчетные расходы подпиточной воды для сети отопления даны в Табл. 1.3Г-4.

Расчетные расходы подпиточной воды сети отопления

Теплоисточник	Максимальные, т/ч	Средние, т/ч	Годовые, т/год
Всего:	0.06	0.06	438
в т.ч. - нужды ГВС	0.00	0.00	0
- утечки в теплосетях	0.02	0.02	160
- утечки в зданиях	0.05	0.05	278

Расчетные расходы сетевой воды даны в *Табл. 1.3Г-5*.

Табл. 1.3Г-5

Расчетный расход сетевой воды

Теплоисточник	Расход, т/ч	Примечание
"Ист-Лэнд":	24	
<i>в т.ч. - нужды отопления</i>	24	<i>вкл. расход на вентиляцию</i>
<i>- нужды ГВС</i>	0	<i>прямой разбор гвс</i>
<i>- утечки в теплосетях</i>	0.02	<i>по нормативу</i>
<i>- утечки в зданиях</i>	0.05	<i>по нормативу</i>

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях приведены в *Табл. 1.3Г-6*. Нормативные потери тепловой мощности в сетях отопления, относительно общей расчетной тепловой нагрузки потребителей (0.61 Гкал/ч), составляют 15 % (0.09 Гкал/ч).

Табл. 1.3Г-6

Расчетные потери тепловой энергии в тепловых сетях

Составляющие тепловых потерь	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
Потери, всего	0.09	0.05	449
<i>- от наружного охлаждения</i>	0.087	0.052	441
<i>- с утечками в теплосетях</i>	0.002	0.001	8

На основе составленной рабочей схемы тепловых сетей выполнены гидравлические расчеты. Расчеты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 95/70°C;
- расчетный расход на участках тепловой сети определялся как сумма расчетных расходов воды на отопление, ГВС и утечек в сетях и внутренних системах зданий;
- при расчетных расходах воды на всех участках тепловой сети были определены линейные потери давления в прямом и обратном трубопроводах;
- для трубопроводов теплосети потери давления в местных сопротивлениях и компенсаторах учитывались коэффициентами: 1.2 - для магистральных сетей, 1.3 – для прочих.

Сводные результаты гидравлических расчетов тепловой сети представлены в *Табл. 1.3Г-7*. Подробные результаты гидравлических расчетов вошли в *прил. 4Г*.

Параметры работы сети отопления

Характеристики	Напор, м			Расход воды, т/ч	
	Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
Фактические	30	15	15	30	
Расчетные	37	32	6	24	0.1

Анализ результатов гидравлических расчетов:

- Фактический расход сетевой воды ($30 \text{ м}^3/\text{ч}$) больше расчетного значения ($24 \text{ м}^3/\text{ч}$) в 1.2 раза. При таком соотношении в системе вероятен пониженный график отпуска тепла.
- Фактический напор в обратном трубопроводе в начале сети (15 м) меньше расчетного значения (32 м) на 17 м.
- Общий фактический коэффициент гидравлического сопротивления сети ($0.0167 \text{ м}/(\text{м}^3/\text{ч})^2$) больше расчетного значения ($0.0095 \text{ м}/(\text{м}^3/\text{ч})^2$) в 1.7 раза.
- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловой сети, в рассматриваемой системе теплоснабжения у всех потребителей можно обеспечить расчетные расходы сетевой воды и тепла.

Статистики отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов), а также статистики восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей в рассматриваемых системах теплоснабжения не ведется.

В процессе эксплуатации теплосетей имеют место нарушения действующих технических регламентов и обязательных требований к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей, вызванных недостаточным финансированием, отсутствием необходимого количества материалов, запчастей, а также недостаточностью квалифицированного персонала.

1.4 ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Существующие зоны действия рассматриваемых систем теплоснабжения показаны на *рис. 1.1* и в *табл. 4.1*. Географически рассматриваемые части р.п. Листвянка находятся на значительном удалении друг от друга. Относительно близко друг от друга находятся системы теплоснабжения от электростанций «Байкал» и «Ист-Лэнд». Это обстоятельство, безусловно указывает на возможность и целесообразность объединения близкорасположенных систем теплоснабжения.

Среди рассматриваемых теплоисточников, расширение зон их действия в перспективе возможно во всех системах теплоснабжения. В существующем состоянии резервы располагаемых тепловых мощностей имеются во всех рассматриваемых котельных.

Табл. 4-1

Зоны действия источников тепловой энергии

Обозначение на схеме	Распол. мощн., Гкал/ч	Расчетная нагрузка, Гкал/ч	Зона действия (районы, квартала, улицы и т.д.)
Район музея:			
<i>Ведомственные:</i>			
"Байкал"	3.44	1.02	ул. Академическая, район Лимнологического музея
"Ист-Лэнд"	2.38	0.71	ул. Академическая, район гостиничного комплекса ЗАО «Байкал-отель» и горнолыжного курорта «Листвянка»
Тех.участок:			
<i>Муниципальные:</i>			
"Мазутная"	6.51	1.74	ул. Октябрьская
Центр:			
<i>Муниципальные:</i>			
"Угольная"	1.20	0.79	ул. Гудина, ул. Горького

1.5 ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ГРУПП ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

1.5А. Котельная "Мазутная"

Уточненный перечень и характеристики тепловых потребителей, подключенных к рассматриваемой системе централизованного теплоснабжения, представлены в *прил. 5А*.

Сводные характеристики групп тепловых потребителей представлены в *Табл. 1.5А-1*. Общее количество отапливаемых зданий: всего - 14 зд., в т.ч. жилые - 9 зд. (64%), нежилые - 5 зд. (36%).

Табл. 1.5А-1

Характеристики групп тепловых потребителей

Тип зданий	Кол-во зданий	Общая площадь		Расчетная нагрузка, Гкал/ч			
		м ²	%	Отопление	Вентиляция	ГВС	Всего
"Мазутная"	14	13040	100	1.49		0.23	1.72
Жилые:	9	10306	79	0.960		0.23	1.19
- Жилой дом							
- Многокв. дом	9	10306	79	0.960		0.232	1.19
Нежилые:	5	2734	21	0.53			0.53
- Общественные	5	2734	21	0.527			0.53
- Производственные							

Общая площадь отапливаемых зданий (см. *Табл. 1.5-1*): всего - 13040 м², в т.ч. жилые - 10306 м² (79%), нежилые - 2734 м² (21%).

Суммарные тепловые нагрузки потребителей: всего - 1.61 Гкал/ч, в т.ч. жилые - 1.08 Гкал/ч (67%), нежилые - 0.53 Гкал/ч (33%). Тепловые характеристики потребителей определялись на основании расчетов согласно [2], при расчетных температурах наружного воздуха (см. выше *Табл. 1*). Часть тепловых нагрузок зданий принималась на основе предоставленных договорных нагрузок.

Распределение жилых зданий по этажности представлено в *Табл. 1.5А-2*. Общее количество жилых зданий: всего - 9 зд., в т.ч. трехэтажных - 6 зд. (67%), одноэтажных - 3 зд. (33%). Общие площади жилых зданий: всего - 10306 м², в т.ч. трехэтажных - 9171 м² (89%), одноэтажных - 1135 м² (11%).

Табл. 1.5А-2

Характеристики жилых зданий по этажности

Система, этажность	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-/-, %	Кол-во жителей, чел	-/-, %	Удель. обесп., м ² /чел
Всего	9	10306	100	402	100	25.6
1	3	1135	11	56	14	20.3
3	6	9171	89	346	86	26.5

Основная часть жилых зданий с централизованным теплоснабжением была построена (см. Табл. 1.5А-3) в 60-е и 80-е годы 20-го века (78% общей площади).

Табл. 1.5А-3

Характеристики жилых зданий по годам постройки

Год ввода	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-/-, %	Кол-во жителей, чел	-/-, %	Удель. обесп., м ² /чел
Всего:	9	10306	100	402	100	25.6
До 1950 г.						
50-е						
60-е	5	3676	36	136	34	27.0
70-е	1	1851	18	78	19	23.7
80-е	2	4370	42	159	40	27.5
90-е						
После 2000г	1	409	4	29	7	14.1

Средняя удельная обеспеченность общей площадью в жилых зданиях с централизованным теплоснабжением составляет: 25.6 м²/чел, что на 39.3% больше среднестатистического значения (18.4 м²/чел) по Иркутской области.

Сводные тепловые характеристики по рассматриваемой системе теплоснабжения в существующем состоянии представлены в Табл. 1.5А-4.

Табл. 1.5А-4

Сводные тепловые характеристики

Тепловые характеристики	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
"Мазутная"	2.04	1.04	6806
Потребление тепла, всего:	1.72	0.86	5413
в т.ч. - Жилые	1.192	0.625	3987
- Нежилые	0.527	0.234	1426
Потери тепловой энергии, всего	0.15	0.11	892
в т.ч. - от наружного охлаждения	0.151	0.104	870
- с утечками в теплосетях	0.004	0.003	22
Собственные нужды	0.16	0.07	502

В рассматриваемой системе теплоснабжения индивидуальные квартирные источники тепловой энергии отопления жилых помещений в многоквартирных домах не используются.

Информация по установленным приборам учета на зданиях не предоставлена.

1.5Б. Котельная "Угольная"

Уточненный перечень и характеристики тепловых потребителей, подключенных к рассматриваемой системе централизованного теплоснабжения, представлены в *прил. 5Б*.

Сводные характеристики групп тепловых потребителей представлены в *Табл. 1.5Б-1*. Общее количество отапливаемых зданий: всего - 9 зд., в т.ч. жилые - 4 зд. (44%), нежилые - 5 зд. (56%).

Табл. 1.5Б-1

Характеристики групп тепловых потребителей

Тип зданий	Кол-во зданий	Общая площадь		Расчетная нагрузка, Гкал/ч			
		м ²	%	Отопление	Вентиляция	ГВС	Всего
"Угольная"	9	6017	100	0.70		0.01	0.71
Жилые:	4	4227	70	0.413			0.41
- Жилой дом							
- Многокв. дом	4	4227	70	0.413			0.41
Нежилые:	5	1790	30	0.28		0.01	0.30
- Общественные	5	1790	30	0.283		0.012	0.30
- Производственные							

Общая площадь отапливаемых зданий (см. *Табл. 1.5-1*): всего - 6017 м², в т.ч. жилые - 4227 м² (70%), нежилые - 1790 м² (30%).

Суммарные тепловые нагрузки потребителей: всего - 0.71 Гкал/ч, в т.ч. жилые - 0.41 Гкал/ч (58%), нежилые - 0.30 Гкал/ч (42%). Тепловые характеристики потребителей определялись на основании расчетов согласно [2], при расчетных температурах наружного воздуха (см. выше *Табл. 1*). Часть тепловых нагрузок зданий принималась на основе предоставленных договорных нагрузок.

Распределение жилых зданий по этажности представлено в *Табл. 1.5Б-2*. Общее количество жилых зданий: всего - 4 зд., в т.ч. трехэтажных - 2 зд. (50%), двухэтажных - 1 зд. (25%), одноэтажных - 1 зд. (25%). Общие площади жилых зданий: всего - 4227 м², в т.ч. трехэтажных - 3858 м² (91%), двухэтажных - 93 м² (2%), одноэтажных - 277 м² (7%).

Характеристики жилых зданий по этажности

Система, этажность	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-/-, %	Кол-во жителей, чел	-/-, %	Удель. обесп., м ² /чел
Всего	4	4227	100	189	100	22.4
1	1	277	7	20	11	13.9
2	1	93	2	5	3	18.5
3	2	3858	91	164	87	23.5

Все жилые здания с централизованным теплоснабжением были построены (см. Табл. 1.5Б-3) в 70-е годы 20-го века (100% общей площади).

Табл. 1.5Б-3

Характеристики жилых зданий по годам постройки

Год ввода	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-/-, %	Кол-во жителей, чел	-/-, %	Удель. обесп., м ² /чел
Всего:	4	4227	100	189	100	22.4
До 1950 г.						
50-е						
60-е						
70-е	4	4227	100	189	100	22.4
80-е						
90-е						
После 2000г						

Средняя удельная обеспеченность общей площадью в жилых зданиях с централизованным теплоснабжением составляет: 22.4 м²/чел, что на 21.6% больше среднестатистического значения (18.4 м²/чел) по Иркутской области.

Сводные тепловые характеристики по рассматриваемой системе теплоснабжения в существующем состоянии представлены в Табл. 1.5Б-4.

Табл. 1.5Б-4

Сводные тепловые характеристики

Тепловые характеристики	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
"Угольная"	0.79	0.43	2694
Потребление тепла, всего:	0.71	0.38	2300
в т.ч. - Жилые	0.413	0.227	1385
- Нежилые	0.295	0.149	915
Потери тепловой энергии, всего	0.06	0.05	321
в т.ч. - от наружного охлаждения	0.057	0.045	315
- с утечками в теплосетях	0.001	0.001	7
Собственные нужды	0.02	0.01	73

В рассматриваемой системе теплоснабжения индивидуальные квартирные источники тепловой энергии отопления жилых помещений в многоквартирных домах не используются.

Информация по установленным приборам учета на зданиях не предоставлена.

1.5В. Котельная "Байкал"

Уточненный перечень и характеристики тепловых потребителей, подключенных к рассматриваемой системе централизованного теплоснабжения, представлены в *прил. 5В*.

Сводные характеристики групп тепловых потребителей представлены в *Табл. 1.5В-1*. Общее количество отапливаемых зданий: всего - 9 зд., в т.ч. жилые - 6 зд. (67%), нежилые - 3 зд. (33%).

Табл. 1.5В-1

Характеристики групп тепловых потребителей

Тип зданий	Кол-во зданий	Общая площадь		Расчетная нагрузка, Гкал/ч			
		м ²	%	Отопление	Вентиляция	ГВС	Всего
"Байкал"	9	7349	100	0.86			0.86
Жилые:	6	5519	75	0.789			0.79
- Жилой дом							
- Многокв. дом	6	5519	75	0.789			0.79
Нежилые:	3	1830	25	0.07			0.07
- Общественные	3	1830	25	0.068			0.07
- Производственные							

Общая площадь отапливаемых зданий (см. *Табл. 1.5-1*): всего - 7348 м², в т.ч. жилые - 5518 м² (75%), нежилые - 1830 м² (25%).

Суммарные тепловые нагрузки потребителей: всего - 0.86 Гкал/ч, в т.ч. жилые - 0.79 Гкал/ч (92%), нежилые - 0.07 Гкал/ч (8%). Тепловые характеристики потребителей определялись на основании расчетов согласно [2], при расчетных температурах наружного воздуха (см. выше *Табл. 1*). Часть тепловых нагрузок зданий принималась на основе предоставленных договорных нагрузок.

Распределение жилых зданий по этажности представлено в *Табл. 1.5В-2*. Общее количество жилых зданий: всего - 6 зд., в т.ч. трехэтажных - 3 зд. (50%), двухэтажных - 3 зд. (50%). Общие площади жилых зданий: всего - 5518 м², в т.ч. трехэтажных - 3139 м² (57%), двухэтажных - 2379 м² (43%).

Характеристики жилых зданий по этажности

Система, этажность	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-//-, %	Кол-во жителей, чел	-//-, %	Удель. обесп., м ² /чел
Всего	6	5519	100	193	100	28.6
2	3	2379	43	85	44	28.0
3	3	3139	57	108	56	29.1

Все жилые здания с централизованным теплоснабжением были построены (см. Табл. 1.5В-3) в 70-е годы 20-го века (100% общей площади).

Табл. 1.5В-3

Характеристики жилых зданий по годам постройки

Год ввода	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-//-, %	Кол-во жителей, чел	-//-, %	Удель. обесп., м ² /чел
Всего:	6	5519	100	193	100	28.6
До 1950 г.						
50-е						
60-е						
70-е	6	5519	100	193	100	28.6
80-е						
90-е						
После 2000г						

Средняя удельная обеспеченность общей площадью в жилых зданиях с централизованным теплоснабжением составляет: 28.6 м²/чел, что на 55.4% больше среднестатистического значения (18.4 м²/чел) по Иркутской области.

Сводные тепловые характеристики по рассматриваемой системе теплоснабжения в существующем состоянии представлены в Табл. 1.5В-4.

Табл. 1.5В-4

Сводные тепловые характеристики

Тепловые характеристики	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
"Байкал"	1.02	0.57	3479
Потребление тепла, всего:	0.86	0.46	2823
<i>в т.ч. - Жилые</i>	<i>0.789</i>	<i>0.434</i>	<i>2645</i>
<i>- Нежилые</i>	<i>0.068</i>	<i>0.029</i>	<i>178</i>
Потери тепловой энергии, всего	0.13	0.09	575
<i>в т.ч. - от наружного охлаждения</i>	<i>0.131</i>	<i>0.092</i>	<i>560</i>
<i>- с утечками в теплосетях</i>	<i>0.004</i>	<i>0.003</i>	<i>15</i>
Собственные нужды	0.03	0.01	81

В рассматриваемой системе теплоснабжения индивидуальные квартирные источники тепловой энергии отопления жилых помещений в многоквартирных домах не используются.

Информация по зданиям санатория не представлена.

Информация по установленным приборам учета на зданиях не предоставлена.

1.5Г. Котельная "Ист-Лэнд"

Уточненный перечень и характеристики тепловых потребителей, подключенных к рассматриваемой системе централизованного теплоснабжения, представлены в *прил. 5Г*.

Сводные характеристики групп тепловых потребителей представлены в *Табл. 1.5Г-1*. Общее количество отапливаемых зданий: всего - 7 зд., в т.ч. жилые - 3 зд. (43%), нежилые - 4 зд. (57%).

Табл. 1.5Г-1

Характеристики групп тепловых потребителей

Тип зданий	Кол-во зданий	Общая площадь		Расчетная нагрузка, Гкал/ч			
		м ²	%	Отопление	Вентиляция	ГВС	Всего
"Ист-Лэнд"	7	6568	100	0.61			0.61
Жилые:	3	3656	56	0.394			0.39
- Жилой дом							
- Многокв. дом	3	3656	56	0.394			0.39
Нежилые:	4	2912	44	0.21			0.21
- Общественные	4	2912	44	0.214			0.21
- Производственные							

Общая площадь отапливаемых зданий (см. *Табл. 1.5Г-1*): всего - 6568 м², в т.ч. жилые - 3656 м² (56%), нежилые - 2912 м² (44%).

Суммарные тепловые нагрузки потребителей: всего - 0.61 Гкал/ч, в т.ч. жилые - 0.39 Гкал/ч (65%), нежилые - 0.21 Гкал/ч (35%). Тепловые характеристики потребителей определялись на основании расчетов согласно [2], при расчетных температурах наружного воздуха (см. выше *Табл. 1*). Часть тепловых нагрузок зданий принималась на основе предоставленных договорных нагрузок.

Распределение жилых зданий по этажности представлено в *Табл. 1.5Г-2*. Общее количество жилых зданий: четырехэтажных - 3 зд.. Общие площади жилых зданий: четырехэтажных - 3656 м².

Табл. 1.5Г-2

Характеристики жилых зданий по этажности

Система, этажность	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-/-, %	Кол-во жителей, чел	-/-, %	Удель. обесп., м ² /чел
Всего	3	3656	100	132	100	27.7
4	3	3656	100	132	100	27.7

Все жилые здания с централизованным теплоснабжением были построены (см. *Табл. 1.5Г-3*) в 80-е годы 20-го века (100% общей площади).

Характеристики жилых зданий по годам постройки

Год ввода	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-/-, %	Кол-во жителей, чел	-/-, %	Удель. обесп., м ² /чел
Всего:	3	3656	100	132	100	27.7
До 1950 г.						
50-е						
60-е						
70-е						
80-е	3	3656	100	132	100	27.7
90-е						
После 2000г						

Средняя удельная обеспеченность общей площадью в жилых зданиях с централизованным теплоснабжением составляет: 27.7 м²/чел, что на 50.5% больше среднестатистического значения (18.4 м²/чел) по Иркутской области.

Сводные тепловые характеристики по рассматриваемой системе теплоснабжения в существующем состоянии представлены в Табл. 1.5Г-4.

Табл. 1.5Г-4

Сводные тепловые характеристики

Тепловые характеристики	Максимальные, Гкал/ч	Средние, Гкал/ч	Годовые, Гкал/год
"Ист-Лэнд"	0.71	0.39	2405
Потребление тепла, всего:	0.61	0.33	2020
<i>в т.ч. - Жилые</i>	<i>0.394</i>	<i>0.217</i>	<i>1323</i>
<i>- Нежилые</i>	<i>0.214</i>	<i>0.114</i>	<i>698</i>
Потери тепловой энергии, всего	0.08	0.05	329
<i>в т.ч. - от наружного охлаждения</i>	<i>0.083</i>	<i>0.053</i>	<i>322</i>
<i>- с утечками в теплосетях</i>	<i>0.002</i>	<i>0.001</i>	<i>6</i>
Собственные нужды	0.02	0.01	56

В рассматриваемой системе теплоснабжения индивидуальные квартирные источники тепловой энергии отопления жилых помещений в многоквартирных домах не используются.

Информация по установленным приборам учета на зданиях не предоставлена.

1.6 БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Балансы расчетной, установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто по котельным представлены в *Табл.6-1*.

Табл.6-1

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки, Гкал/ч

Теплоисточник	Установл. мощность	Располаг. мощность	Собств. нужды	Мощность нетто	Потери в сетях	Нагрузка потребителей	Резерв (дефицит), мощности нетто, %
"Байкал"	3.44	3.44	0.031	3.409	0.13	0.857	70.9
"Ист-Лэнд"	2.38	2.38	0.021	2.359	0.08	0.608	70.6
"Мазутная"	7.53	7.53	0.163	7.366	0.15	1.719	74.6
"Угольная"	2.01	1.2	0.024	1.176	0.06	0.708	34.8

В рассматриваемых котельных (в существующем состоянии) дефицита мощности нетто нет. Резерв тепловой мощности нетто составляет: "Мазутная" (5.492 Гкал/ч, 75%), "Байкал" (2.418 Гкал/ч, 71%), "Ист-Лэнд" (1.666 Гкал/ч, 71%), "Угольная" (0.41 Гкал/ч, 35%).

1.7 БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Расчетные расходы подпиточной воды для теплосетей от котельных, представлены в *табл. 7.1*. Анализ этой таблицы показывает, что имеющейся производительности (запасов) существующих систем водоснабжения теплоисточников достаточно для обеспечения расчетных максимальных расходов воды на подпитку тепловых сетей.

Табл. 7.1

Балансы теплоносителя, т/ч

Система теплоснабжения	Максимальная подпитка теплосети				Дебет воды
	утечки в сетях	утечки в зданиях	нужды ГВС	Всего	
"Байкал"	0.045	0.064	0.00	0.109	>1
"Ист-Лэнд"	0.018	0.046	0.00	0.064	>1
"Мазутная"	0.048	0.113	4.22	4.382	>6.4
"Угольная"	0.018	0.052	0.22	0.294	>1

На момент обследования котельных, исполнительных тепловых схем не было. Основные характеристики систем водоснабжения и подпитки тепловых сетей в рассматриваемых котельных представлены в *табл. 7.2*.

Табл. 7.2

Характеристики систем подпитки теплосетей

Система теплоснабжения	Водоисточник	Тип	Жесткость, мг-экв/л	G воды, м3/год		Уд.расход м3/Гкал
				факт	расчет	
"Байкал"	Водозабор №1	поверхностный	1.2	1200	663	0.37
"Ист-Лэнд"	Водозабор №1	поверхностный	1.2	970	390	0.41
"Мазутная"	Водозабор №1	поверхностный	1.2	17000	15780	2.58
"Угольная"	Водозабор №2	поверхностный	1.2	2000	1176	0.56

При составлении вышепредставленных балансов теплоносителя не учитывался вероятный несанкционированный разбор воды из систем отопления. Поэтому по факту подпитка теплосетей вероятно будет больше.

Для компенсации суточной неравномерности расходов воды, разбираемой из тепловых сетей, в целях обеспечения надежного бесперебойного теплоснабжения потребителей, необходимо наличие в котельных неснижаемого запаса воды в аккумуляторных баках (баках запаса).

1.8 ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В рассматриваемых топливных котельных пгт. Листвянка сжигаются следующие виды топлив: мазут (Мазут М-100, $Q_{нр}=9442$ ккал/кг) - "Мазутная"; уголь (И-Бородинский, $Q_{нр}=3885$ ккал/кг) - "Угольная". Топливо доставляется на топливные склады котельных автотранспортом. Во всех котельных обеспечивается нормативный запас топлива. При подготовке к отопительному сезону уголь завозится и складировается на территории очистных сооружений, откуда доставляется по мере необходимости в котельную "Угольная".

В топливных котельных установлены котлы с ручной и механической загрузкой топлива. Распределение котлов по типам загрузок топлива: механическая - ДКВР-4/13, Евротерм-4.65-115, ручная - КВр-0.8 КБ.

В котельных с «ручными» котлами топливо в топку котлов подаётся вручную через загрузочный проем, расположенный на фронтальной панели и закрывающийся топочной дверцей. Топливо забрасывают равномерным слоем на колосники, где происходит его сгорание. Зола проваливается через отверстия в колосниках в воздушный короб, расположенный под колосниками. Короб также служит для распределения воздушного потока, поданного вентилятором или естественным способом. От золы и шлака короб очищается вручную через имеющийся лючок.

Фактические и расчетные годовые расходы топлива в котельных представлены в *табл. 8.1*.

Табл. 8.1

Топливные балансы источников тепловой энергии

Система теплоснабжения	Уст. мощн., Гкал/ч	Расч. нагрузка, Гкал/ч	Вид топлива	КПД	Факт. расход топлива, тн/год	Расч. расход топлива, тн/год	Резервное (аварийное) топливо
"Мазутная"	7.5	2.0	мазут	80	811	901	
"Угольная"	2.0	0.8	уголь	55	1424	1261	

Фактические расходы топлива приняты на основе предоставленных исходных данных. Расчетные расходы определены для существующих тепловых нагрузок без учета несанкционированного разбора воды из сетей отопления и сверхнормативных потерь. Вероятнее всего, этим объясняется наличие превышения фактического расхода топлива относительно расчетных значений. Отклонение расчетной величины расхода топлива от фактического значения составляет от -13% до 10%.

На повышение точности расчетов влияет уровень достоверности представленной исходной информации.

1.9 НАДЕЖНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

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

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

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

Заказчиком не представлена в полном объеме исходная информация для расчета показателей надежности:

- средневзвешенная частота отказов за периоды эксплуатации: от 1 до 3 лет; от 3 до 17 лет; от 17 лет и выше;
- средневзвешенная продолжительность ремонта;
- средневзвешенная продолжительность ремонта в зависимости от диаметра участка тепловой сети.

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.

Среди основных факторов, влияющих на надежность работы существующих систем теплоснабжения можно отметить:

- Физический (и частично моральный) износ основного и вспомогательного оборудования котельных;
- Отсутствие водоподготовительного оборудования (в угольной котельной),
- Недостаточный уровень оснащения котельных средствами измерений и контроля технологических параметров,
- Отсутствие режимной наладки работы котлов и тепловых сетей;
- Разрегулировка режимов работы тепловых сетей;

- Сверхнормативные тепловые потери в сетях за счет ветхой изоляции или ее частичного отсутствия.

Расчет допустимого времени устранения аварий в системах отопления жилых домов.

Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры воздуха в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12°C. Расчет времени снижения температуры в жилом здании до +12°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;

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

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

$t_{во}$ – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения, °C;

Повторяемость температур наружного воздуха принимается по «Строительной климатологии», *табл.2.5*, раздел 2, глава 2, СНиП 23-01-99.

Результаты расчета времени снижения температуры внутри отапливаемых помещений представлены ниже в *табл.9.1*

На основании приведенных 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.

Табл. 9.1**Время снижения температуры воздуха внутри помещения**

Температура наружного воздуха, °C	Повторяемость температур наружного воздуха, час	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12°C, час
-42	0.1	9.7
-40	0.2	10.0
-38	0.7	10.4
-36	1.3	10.8
-34	1.9	11.2
-32	2.9	11.7
-30	3.9	12.2
-28	4.8	12.8
-26	6.1	13.4
-24	7.9	14.0
-22	9.1	14.8
-20	10	15.6
-18	10.4	16.5
-16	9.8	17.6
-14	9.6	18.8
-12	8	20.1
-10	4.8	21.7
-8	3.8	23.6
-6	2.5	25.7
-4	1.5	28.4
-2	0.5	31.6
0	0.1	35.8
2	0.1	41.1
3.9	0.1	48.1

1.10 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ И ТЕПЛОСЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Собственники теплоисточников: ОАО «Иркутскэнерго», ЗАО «Байкал-Отель», Администрация Листвянского МО. Собственники теплосетей: Администрация Листвянского МО.

Теплоснабжающие организации: ОАО «Иркутскэнерго», ЗАО «Байкал-Отель», ОАО "Облжилкомхоз". Теплосетевая организация: ОАО "Облжилкомхоз".

Системы теплоснабжения функционируют круглый год ("Мазутная", "Угольная") и в отопительный период ("Байкал", "Ист-Лэнд").

Предоставленные технико-экономические показатели рассматриваемых систем теплоснабжения представлены в *табл. 10.1* и *табл. 10.2*.

Табл. 10.1

Технические показатели работы систем теплоснабжения

Характеристики	"Мазутная"	"Угольная"	"Байкал"	"Ист-Лэнд"
Тип котельной	Топливная	Топливная	Электро	Электро
Персонал, чел	16	8	4	4
Топливо:				
Вид топлива	мазут	уголь	эл/эн	эл/эн
Название топлива	Мазут М-100	И-Бородинский		
Q _{низ.расч} , ккал/кг	9442	3885		
КПД выработки (факт), %	80	55	96	96
Годовой расход (факт), <i>т/год</i>	811	1424		
Годовой расход (расчет), <i>т/год</i>	901	1261		
<i>Уд. расход (факт), кг.у.т./Гкал</i>	179	260		
Выработка тепла:				
По энергоресурсу (факт), <i>Гкал/год</i>	6126	3043	3220	2394
По расч.нагрузке (расчет), <i>Гкал/год</i>	6806	2694	3479	2405
Расходы электроэнергии:				
На выrab. тепла (факт), <i>тыс.кВтч/год</i>	1776	0	3900	2900
На технужды (факт), <i>тыс.кВтч/год</i>	670	645	300	200
На технужды (расчет), <i>тыс.кВтч/год</i>	408	162	209	144
<i>Уд. на технужды (факт), кВтч/Гкал</i>	109	212	93	84
Расходы воды:				
На подпитку сетей (факт), <i>т/год</i>	17000	2000	1200	970
На подпитку сетей (расчет), <i>т/год</i>	15780	1176	663	390
<i>Уд. на подпитку (факт), т/Гкал</i>	2.78	0.66	0.37	0.41

Экономические показатели работы систем теплоснабжения

Характеристики	"Мазутная"	"Угольная"	"Байкал"	"Ист-Лэнд"
Тип котельной	Топливная	Топливная	Электро	Электро
Выработка и отпуск тепла:				
Выработка (факт), Гкал/год	6126	3043	3220	2394
Отпуск (факт), Гкал/год	4871	2597	2613	2011
Затраты (всего), тыс.руб/год:	29209	9946	6187	7848
Зарплата с начислениями	3865	1804	1159	1031
Топливо	12935	2055	0	0
Электроэнергия	4892	1290	4200	6200
Вода	391	32	28	22
Работы и услуги производ. характера	6726	4765	200	140
Амортизация	0	0	0	0
Общехозяйственные	400	0	530	430
Платежи за выбросы	0	0	0	0
Другие	0	0	70	25
Себестоимость:				
Выработки, руб/Гкал	4768	3269	1922	3278
Отпуска потребителям, руб/Гкал	5996	3829	2368	3903

Анализ технических показателей работы систем теплоснабжения показывает следующее:

- Отклонение фактических величин расходов ресурсов от их расчетных значений составляет:
 - топливо: -10% - "Мазутная", 13% - "Угольная";
 - электроэнергия: 64% - "Мазутная", 299% - "Угольная", 44% - "Байкал", 39% - "Ист-Лэнд";
 - вода: 8% - "Мазутная", 70% - "Угольная", 81% - "Байкал", 148% - "Ист-Лэнд".
- Фактические удельные расходы энергоресурсов составляют:
 - Топливо (кг.у.т./Гкал) - "Мазутная" - 179, "Угольная" - 260;
 - Электроэнергия на технужды (кВт*ч/Гкал) - "Мазутная" - 109, "Угольная" - 212, "Байкал" - 93, "Ист-Лэнд" - 84;
 - вода (т/Гкал) - "Мазутная" - 2.8, "Угольная" - 0.7, "Байкал" - 0.4, "Ист-Лэнд" - 0.4.

Основные причины завышенного расхода топлива: сверхнормативные потери, низкий КПД котлов и несанкционированный разбора воды на нужды ГВС

из систем отопления. Завышенный удельный расход топлива свидетельствует о недостаточно эффективных технологиях производства тепловой энергии с использованием «ручных» котлов.

Удельные расходы электроэнергии определялись при условии работы установленного оборудования. Следует обратить внимание на очень высокий расход электроэнергии в котельной «Угольная». Одной из причин этого является завышенные характеристики установленного электропотребляющего оборудования.

Анализ составляющих затрат в рассматриваемых системах теплоснабжения (табл. 10.1 – 10.2) показывает следующее:

- в топливных котельных основными составляющими затрат являются затраты на топливо и зарплата с начислениями, вместе они составляют (% от общих затрат): 58% - "Мазутная", 39% - "Угольная";

- в этих же котельных значительную долю составляют работы и услуги производственного характера – 23% («Мазутная»), 47% - «Угольная». Эти затраты связаны с проведенными работами по установке нового оборудования.

- в электрокотельных основными составляющими затрат являются затраты на электроэнергию и зарплата с начислениями, вместе они составляют (% от общих затрат): 87% - "Байкал", 92% - "Ист-Лэнд";

- Себестоимость выработки тепловой энергии (руб/Гкал) составляет: 4768 - "Мазутная", 3269 - "Угольная", 1922 - "Байкал", 3278 - "Ист-Лэнд". Такие значения характерны для небольших систем теплоснабжения. При этом, чем более крупная система, тем меньше себестоимость выработанного тепла. Это указывает на целесообразность укрупнения систем теплоснабжения (например, за счет подключения новых потребителей или объединения близкорасположенных систем). Наибольшие себестоимости тепловой энергии в котельных «Мазутная» и «Ист-Лэнд» определяются, в первую очередь, высокими стоимостями энергоресурсов (мазут и электроэнергия).

1.11 ЦЕНЫ (ТАРИФЫ) В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

По предоставленным данным во всех рассматриваемых системах теплоснабжения тариф на отпускаемую тепловую энергию утверждается (регулируется). В *табл. 11.1* представлены данные по утвержденным тарифам на тепловую энергию по котельным ОАО «Облжилкомхоз» (представлена этим предприятием).

Табл. 11.1

Система теплоснабжения	2012г	2013г
Котельная «Мазутная»	2968.64	3376.34
Котельная «Угольная»	2847.48	2876.21

Значения тарифов в *табл. 11.1* меньше соответствующих себестоимостей тепловой энергии в *табл. 10.2*. Это указывает на имеющиеся убытки по данным системам. Данные по выпадающим расходам не представлены.

Не смотря на неоднократные запросы по предоставлению технико-экономическим показателям и тарифам на тепловую энергию в адрес организаций эксплуатирующих котельные «Байкал» и «Ист-Лэнд», информация этими организациями не представлена. На сайте Службы по тарифам Иркутской области эта информация также не отражена.

1.12 ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ.

В существующем состоянии в рассматриваемых системах теплоснабжения проблемы организации качественного теплоснабжения типичны для многих коммунальных систем теплоснабжения Иркутской области:

- Эксплуатация физически изношенного и морально устаревшего оборудования приводит к снижению показателей надежности, эффективности и экологической безопасности теплоисточников. Для обеспечения надежной бесперебойной работы систем теплоснабжения рекомендуется выполнение неотложных капитальных ремонтов котельного оборудования, в случае полного износа - установка новых современных водогрейных котлов с улучшенными техническими, эксплуатационными и экологическими показателями.
- Отсутствие химводоочистки в схемах котельных приводит к интенсивному образованию отложений в трубах поверхностей нагрева котлов, в трубопроводах теплосетей и в системах отопления у потребителей.
- Недостаточная укомплектованность котельных приборами учета производимых и потребляемых энергоресурсов, контроля и регулирования параметров работы не позволяет организовать экономичный режим работы оборудования, не дает возможность выполнения оценки технико-экономических показателей теплоисточников и эффективности производства тепла.
- Более 50% от общей протяженности участков теплосетей составляют трубопроводы со сверхнормативным сроком службы, требующие замены во время проведения очередного ремонта.
- Отсутствие необходимой технической документации по котельным, теплосетям, потребителям.
- Наличие несанкционированного разбора горячей воды из систем отопления, приводящее к нарушению гидравлического режима работы теплосети в режиме отопления; кроме того, отсутствие учета разбора воды приводит к невозможности оценки фактической эффективности работы теплоисточников в целом.
- Необходимо более подробное обследование тепловых схем котельных и режимов работы теплосетей в момент работы систем теплоснабжения.
- Отсутствие режимно-наладочных испытаний котлов не позволяет обеспечивать расчетный КПД, эффективный расход топлива и определять

мероприятия для повышения экономичности и надежности работы теплоисточников.

- Высокая себестоимость тепловой энергии почти во всех рассматриваемых системах теплоснабжения определяется: высокой стоимостью используемых энергоресурсов (мазута в котельной «Мазутная», электроэнергии в электрокотельных), значительными фондами оплаты труда основного эксплуатационного персонала и проведенными работами по реконструкции топливных котельных (работы и услуги производственного характера).

3. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

На момент написания данной работы Генеральный план Листвянского муниципального образования был разработан ОАО «Иркутскгипродорнии», 2011г. В данной работе использовались материалы генплана, предоставленные администрацией Листвянского муниципального образования и устная (экспертная) информация специалистов эксплуатирующих организаций.

В генеральном плане р.п. Листвянка выделены 2 срока его реализации: 1 очередь – с 2011 до 2016 г., расчетный срок – до 2030г. По предоставленным данным генплана, на 1-ю очередь его реализации в р.п. Листвянка предполагалось достаточно масштабное строительство новых жилых и общественных зданий. Перспективные объекты строительства, указанные в генплане поселения представлены в *табл. 2.1.* (таблица полностью составлена по материалам генплана). Несмотря на большое количество планируемых зданий, в рассматриваемых частях р.п. Листвянка, на момент составления схемы теплоснабжения (2014г.) ни одно из планируемых зданий не введено. Это обстоятельство указывает на необходимость актуализации (корректировки) генплана р.п. Листвянка и вносит значительную неопределенность в вопрос учета перспективного спроса на тепловую энергию в рассматриваемых районах теплоснабжения р.п. Листвянка.

Дополнительным ограничивающим фактором для определения корректного перспективного спроса на тепловую энергию по рассматриваемым районам р.п. Листвянка является отсутствие в генплане схемы планировки (расположения) на карте поселения перспективных объектов строительства, указанных в *табл. 2.1.*

Учитывая данные генплана, месторасположение существующих централизованных систем теплоснабжения, их располагаемые тепловые мощности и эффективные радиусы теплоснабжения можно сказать, что подключение дополнительных (части перспективных) тепловых потребителей вероятнее всего к системе «Мазутная».

Табл. 2.1

Перспективная тепловая нагрузка

Перспективные тепловые потребители	Тепловые нагрузки, Гкал/ч			
	Q ₀	Q _B	Q _{ГВС-СР.}	ΣQ
<u>I Очередь строительства (2011 - 2016гг)</u>	<u>5.617</u>	<u>5.57</u>	<u>3.605</u>	<u>14.792</u>
<i>Жилые здания:</i>	<i>1.398</i>		<i>0.246</i>	<i>1.644</i>
<i>Общественные здания:</i>	<i>4.219</i>	<i>5.57</i>	<i>3.359</i>	<i>13.148</i>
- Стационар 55 коек	0.226	0.314	0.115	0.655
- Поликлиника 150 посещений в смену	0.078	0.074	0.06	0.212
- ДОУ 140 мест	0.102	0.051	0.045	0.198
- Клуб 300 мест	0.083	0.074	0.011	0.168
- Магазин 200 м ² торговой площади	0.013	0.016	0.002	0.031
- Общественно-деловая застройка	1.349	0.295	0.069	1.713
- Офис 20 сотрудников	0.012	0.003	-	0.015
- Администрация 100 сотрудников	0.059	0.013	0.003	0.075
- Автовокзал 122 м ²	0.006	0.001	-	0.007
- Морской вокзал 150 мест	0.018	0.004	0.001	0.023
- Сувенирные магазины 283,2 м ² торговой площади	0.019	0.023	0.003	0.045
- Торговые ряды 18578 м ²	1.236	1.522	0.2	2.958
- Ресторан 100 мест	0.047	0.152	0.1	0.299
- Аквапарк 1500 м ² зеркала воды	0.649	2.53	2.554	5.733
- Подводная обсерватория 528,7 м ²	0.025	0.005	0.001	0.031
- Гостинично-туристический комплекс 300 мест	0.09	0.178	0.045	0.313
- Школа 500 мест	0.207	0.315	0.15	0.672
<u>II Очередь строительства (2017 - 2030гг)</u>	<u>7.183</u>	<u>0.539</u>	<u>1.449</u>	<u>9.171</u>
<i>Жилые здания:</i>	<i>7.039</i>		<i>1.15</i>	<i>8.189</i>
<i>Общественные здания:</i>	<i>0.144</i>	<i>0.539</i>	<i>0.299</i>	<i>0.982</i>
- Химчистка 20 кг вещей в смену	0.004	0.015	0.008	0.027
- Предприятия непосредственного бытового обслуживания	0.044	0.091	0.04	0.175
- Спортивные залы 540 м ² пола	0.053	0.264	0.081	0.398
- Бассейны 100 м ² зеркала воды	0.043	0.169	0.17	0.382
<u>Расчетный срок (2011 - 2030гг)</u>	<u>12.8</u>	<u>6.109</u>	<u>5.054</u>	<u>23.963</u>
<i>Жилые здания:</i>	<i>8.437</i>	<i>0</i>	<i>1.396</i>	<i>9.833</i>
<i>Общественные здания:</i>	<i>4.363</i>	<i>6.109</i>	<i>3.658</i>	<i>14.13</i>

Согласно технических условий, выданных Южным филиалом ОАО «Областное жилищно - коммунальное хозяйство» (исх. №2 от 28.01.2011 ООО «Ударник») дополнительно к перспективной нагрузке на первую очередь строительства, предполагалось подключение проектируемого комплекса дома отдыха семейного типа в р.п. Листвянка. Его расчетная тепловая нагрузка составляет - 4.954 Гкал/ч. В настоящее время этот объект поставлен в план исполнения техусловий на подключение к котельной «Мазутная» на следующие годы. По данным Заказчика в других рассматриваемых системах теплоснабжения на момент составления схемы теплоснабжения заявок (техусловий) на подключение дополнительных тепловых потребителей не было.

Учитывая вышесказанное, далее будет предполагаться, что все перечисленные в табл. 2.1 перспективные объекты планируется отапливать от индивидуальных источников тепловой энергии (в основном от электробойлеров). При появлении заявок на подключение к рассматриваемым системам теплоснабжения рекомендуется проведение актуализации данной схемы теплоснабжения.

На расчетный срок схемы теплоснабжения увеличение в перспективе объёмов потребления тепловой энергии предполагается только в системе «Мазутная».

В Табл. 2.2 и 2.3 показаны перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и приросты потребления тепловой энергии (мощности), с разделением по видам теплоснабжения. В качестве базового уровня потребления принят 2013 г.

К 2022 году суммарная тепловая нагрузка потребителей с централизованным теплоснабжением по поселению увеличится на 4.954 Гкал/ч (в 2.3 раза от базового значения в 2013г.) и составит всего 8.85 Гкал/ч. Прирост будет только по системе теплоснабжения «Мазутная», по другим системам прироста тепловых нагрузок не ожидается.

Прирост тепловых нагрузок и потребления ожидается в 2016г.

Тепловая нагрузка и ее перспективный прирост, Гкал/ч

Тип теплопотребления	Год (период)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024-2028
"Мазутная"								
Тепловая НАГРУЗКА потребителей								
Всего	1.72	1.72	1.72	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67
- Отопление	1.49	1.49	1.49	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99
- ГВС	0.23	0.23	0.23	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
ПРИРОСТ тепловой нагрузки потребителей								
Всего	0.00	0.00	0.00	4.95	0.00	0.00	0.00	0.00
- Отопление	0.00	0.00	0.00	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00
- ГВС	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
"Угольная"								
Тепловая НАГРУЗКА потребителей								
Всего	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
- Отопление	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
- ГВС	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ПРИРОСТ тепловой нагрузки потребителей								
Всего	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- Отопление	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- ГВС	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
"Байкал"								
Тепловая НАГРУЗКА потребителей								
Всего	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
- Отопление	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
- ГВС	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ПРИРОСТ тепловой нагрузки потребителей								
Всего	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- Отопление	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- ГВС	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
"Ист-Лэнд"								
Тепловая НАГРУЗКА потребителей								
Всего	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
- Отопление	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
- ГВС	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ПРИРОСТ тепловой нагрузки потребителей								
Всего	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- Отопление	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- ГВС	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Тепловое потребление и его перспективный прирост, Гкал/год

Тип теплопотребления	Год (период)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024-2028
"Мазутная"								
Потребление тепловой энергии								
Всего	5413	5413	5413	22002	22002	22002	22002	22002
- Отопление	4645	4645	4645	19732	19732	19732	19732	19732
- ГВС	768	768	768	2270	2270	2270	2270	2270
ПРИРОСТ потребления тепловой энергии								
Всего	0	0	0	16589	0	0	0	0
- Отопление	0	0	0	15088	0	0	0	0
- ГВС	0	0	0	1502	0	0	0	0
"Угольная"								
Потребление тепловой энергии								
Всего	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
- Отопление	2259	2259	2259	2259	2259	2259	2259	2259
- ГВС	41	41	41	41	41	41	41	41
ПРИРОСТ потребления тепловой энергии								
Всего	0	0	0	0	0	0	0	0
- Отопление	0	0	0	0	0	0	0	0
- ГВС	0	0	0	0	0	0	0	0
"Байкал"								
Потребление тепловой энергии								
Всего	2823	2823	2823	2823	2823	2823	2823	2823
- Отопление	2823	2823	2823	2823	2823	2823	2823	2823
- ГВС	0	0	0	0	0	0	0	0
ПРИРОСТ потребления тепловой энергии								
Всего	0	0	0	0	0	0	0	0
- Отопление	0	0	0	0	0	0	0	0
- ГВС	0	0	0	0	0	0	0	0
"Ист-Лэнд"								
Потребление тепловой энергии								
Всего	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
- Отопление	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
- ГВС	0	0	0	0	0	0	0	0
ПРИРОСТ потребления тепловой энергии								
Всего	0	0	0	0	0	0	0	0
- Отопление	0	0	0	0	0	0	0	0
- ГВС	0	0	0	0	0	0	0	0

5. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

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

В настоящее время Модель включает в себя:

- Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения с полным топологическим описанием связности объектов;
- Паспортизацию объектов системы теплоснабжения;
- Гидравлический расчет (оценка пропускной способности участков, наладочный расчет) тепловых сетей;
- Моделирование видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
- Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;
- Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;
- Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;
- Возможность получения выходных таблиц (отчетов) для построения сравнительных пьезометрических графиков для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

В перспективе все изменения в системе теплоснабжения специалисты могли бы оперативно вносить в Модель, чтобы в последствии (как минимум через год, согласно законодательству РФ) также оперативно актуализировать текущую схему теплоснабжения и иметь возможность оценивать (корректировать) различные варианты развития системы теплоснабжения с учетом изменившихся условий.

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

Перспективные балансы тепловой мощности теплоисточников и тепловой нагрузки существующих и перспективных потребителей представлены в *табл. 4.1*. Данные таблицы составлены по информации изложенной в главе 2.

При дальнейшем рассмотрении вариантов развития схемы теплоснабжения поселения предполагается, что при реализации любого из них будет выполняться условие наличия минимального резерва тепловой мощности в любом из теплоисточников (существующем, новом и т.д.) для всего расчётного срока схемы теплоснабжения. Мероприятия, обеспечивающие такое условие будут рассмотрены ниже.

Табл. 4.1

Перспективные балансы тепловых нагрузок и мощностей теплоисточников, Гкал/ч

Система теплоснабжения	Год (период)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024-2028
"Байкал"								
Общая расчетная нагрузка	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
Располагаемая мощность	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44	3.44
Резерв (+), дефицит (-)	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
"Ист-Лэнд"								
Общая расчетная нагрузка	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
Располагаемая мощность	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
Резерв (+), дефицит (-)	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
"Мазутная"								
Общая расчетная нагрузка	2.04	2.04	2.04	7.44	7.44	7.44	7.44	7.44
Располагаемая мощность	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53
Резерв (+), дефицит (-)	5.49	5.49	5.49	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
"Угольная"								
Общая расчетная нагрузка	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
Располагаемая мощность	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Резерв (+), дефицит (-)	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41

Представленные в *табл. 4.1* балансы показывают, что резервы тепловых мощностей во всех рассматриваемых котельных имеются и будут оставаться для всего расчетного срока реализации схемы теплоснабжения.

6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Оценка перспективного изменения расчетного потребления теплоносителя (относительно базовых значений 2013 г.) в рассматриваемых системах теплоснабжения представлена в *табл. 5.1. – 5.2.*

Табл. 5.1

Перспективные балансы подпиточной воды для теплосетей, *т/ч*

Структура подпитки	Год (период)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024-2028
"Мазутная":	4.4	4.4	3.9	9.9	8.3	6.8	0.5	0.5
<i>Утечки в теплосетях</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.07</i>	<i>0.07</i>	<i>0.07</i>	<i>0.07</i>	<i>0.07</i>
<i>Утечки в зданиях</i>	<i>0.11</i>	<i>0.11</i>	<i>0.11</i>	<i>0.45</i>	<i>0.45</i>	<i>0.45</i>	<i>0.45</i>	<i>0.45</i>
<i>Нужды ГВС</i>	<i>4.2</i>	<i>4.2</i>	<i>3.7</i>	<i>9.4</i>	<i>7.8</i>	<i>6.2</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>
"Угольная":	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
<i>Утечки в теплосетях</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>
<i>Утечки в зданиях</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>
<i>Нужды ГВС</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.1</i>	<i>0.1</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>
"Байкал":	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
<i>Утечки в теплосетях</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>
<i>Утечки в зданиях</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>
<i>Нужды ГВС</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>
"Ист-Лэнд":	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
<i>Утечки в теплосетях</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>
<i>Утечки в зданиях</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>
<i>Нужды ГВС</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>

В целом по р.п. Листвянка прирост нормативного потребления теплоносителя в связи с подключением новых потребителей составит 2.4 раза (система «Мазутная»). По другим системам прироста не будет. В соответствии с 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, это учитывалось при составлении *табл. 5.1. и 5.2.*

Перспективные балансы подпиточной воды для теплосетей, т/год

Структура подпитки	Год (период)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024-2028
"Мазутная":	15780	15780	13943	35914	30484	25055	3337	3337
<i>Утечки в теплосетях</i>	404	404	404	600	600	600	600	600
<i>Утечки в зданиях</i>	680	680	680	2737	2737	2737	2737	2737
<i>Нужды ГВС</i>	14696	14696	12859	32576	27147	21718	0	0
"Угольная":	1176	1176	1084	992	899	807	438	438
<i>Утечки в теплосетях</i>	119	119	119	119	119	119	119	119
<i>Утечки в зданиях</i>	319	319	319	319	319	319	319	319
<i>Нужды ГВС</i>	739	739	646	554	462	369	0	0
"Байкал":	663	663	663	663	663	663	663	663
<i>Утечки в теплосетях</i>	271	271	271	271	271	271	271	271
<i>Утечки в зданиях</i>	392	392	392	392	392	392	392	392
<i>Нужды ГВС</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
"Ист-Лэнд":	390	390	390	390	390	390	390	390
<i>Утечки в теплосетях</i>	112	112	112	112	112	112	112	112
<i>Утечки в зданиях</i>	278	278	278	278	278	278	278	278
<i>Нужды ГВС</i>	0	0	0	0	0	0	0	0

В соответствии с действующим законодательством, необходимо предусмотреть перевод потребителей теплоисточников на «закрытую» схему присоединения систем ГВС. В первую очередь это касается систем теплоснабжения с 2-х трубной прокладкой теплосетей: «Мазутная», «Байкал» и «Ист-Лэнд». В случае реконструкции систем теплоснабжения и очередной актуализации схемы необходимо учитывать это.

8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ

Анализ месторасположения рассматриваемых теплоисточников на карте поселения (относительная удаленность друг от друга), а также информация от собственников электрокотельных «Байкал» и «Ист-Лэнд» говорит о том, что системы теплоснабжения будут работать локально в пределах существующих их зон (объединение каких-либо систем не предполагается). С учетом этого, далее системы теплоснабжения будут рассматриваться независимо друг от друга.

Во всех рассматриваемых теплоисточниках имеется значительный резерв тепловой мощности, т.е. ограничений по удовлетворению существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в этих системах нет. Наличие резерва тепловой мощности и проведенные в последние годы капитальные ремонты в рассматриваемых теплоисточниках указывают на достаточную надежность и энергетическую безопасность теплоснабжения в существующем состоянии. Одной из основных проблем в котельной «Мазутная» и электрокотельных остается высокая себестоимость тепловой энергии за счет высокой удельной стоимости основного энергоресурса (соответственно мазута и электроэнергии).

Удельные стоимости энергетических эквивалентов энергоресурсов представлены в *табл. 6.1*.

Табл. 6.1

Удельная стоимость энергоресурсов

Характеристики	Электро-энергия	Уголь	Мазут	Сжиж. Газ
Низшая теплота сгорания, Гкал/тн (для эл.эн - Гкал/МВт*ч)	0.86	3.88	9.44	10.6
Цена, руб/тн (для эл.эн - руб/МВт*ч)	2100	1443	15950	21000
КПД выработки тепла, %	96	60	80	86
Удельная стоимость энергетического ресурса, руб/Гкал	2442	372	1690	1981

Из таблицы видно, что наиболее экономичным энергоресурсом является уголь. Но поселок Листвянка находится в природоохранной зоне озера Байкал, по Российскому законодательству строительство новых производств, оказывающих негативное влияние на окружающую среду в таких зонах недопустимо. Поэтому в при существующих экологических ограничениях, вариантов строительства новых

котельных на угле в рамках данной схемы теплоснабжения рассматриваться не будет.

Варианты строительства новых котельных на древесных отходах или природном сетевом газе также нецелесообразно по причине их отсутствия в необходимых объемах в п. Листвянка и сопоставимой высокой стоимостью.

Опыт строительства альтернативных источников тепловой энергии – тепловых насосов и гелиоустановок имеется лишь для небольших тепловых нагрузок. При этом удельные стоимости капитальных затрат на строительство таких теплоисточников превышают 50 млн.руб/(Гкал/ч). При таких показателях сроки окупаемости капитальных вложений в рассматриваемые теплоисточники составят более 50 лет.

Учитывая вышесказанное, и еще раз напоминая, что для всего срока схемы теплоснабжения во всех существующих котельных имеется значительный резерв тепловой мощности, в целом на перспективу существующие системы будут работать «как прежде» с проведением необходимых текущих или капитальных ремонтов, направленных (как минимум) на поддержание работоспособности системы в существующем «Базовом» состоянии. В этом варианте предполагается, что в существующих котельных будут проведены мероприятия, позволяющие поддерживать работоспособность и повысить надежность и эффективность работы теплоисточников для всего расчетного срока реализации схемы теплоснабжения.

На основании выполненного обследования существующих систем теплоснабжения, анализа их работы и внешних условий функционирования, можно сделать следующие основные выводы и предложения по дальнейшему развитию котельных:

Котельная «Мазутная».

Базовый вариант «Как прежде»:

- Капитальный ремонт или замена котла ДКВР-4/13 – 6000 тыс.руб;
 - Капитальный ремонт или замена бака запаса воды, организация схемы его использования как бака-аккумулятора – 400 тыс.руб;
 - Капитальный ремонт и размещение емкостей под мазут согласно требованиям их безопасной эксплуатации – 2000 тыс.руб;
 - Установка в котельной приборов для учета выработки и отпуска тепловой энергии в теплосеть – 300 тыс.руб;
 - Проведение наладки режимов работы котлов – 200 тыс.руб.
- Всего капитальных вложений по теплоисточнику: – 9900 тыс.руб.

Котельная «Угольная»:

Базовый вариант «Как прежде»:

- Капитальный ремонт или замена одного котла КВр-0.8 КБ – 450 *тыс.руб*;
 - Модернизация схемы воздухоподачи к котлам – 50 *тыс.руб*;
 - Изоляция бака запаса воды, организация схемы его использования как бака-аккумулятора – 30 *тыс.руб*;
 - Установка в котельной приборов для учета выработки и отпуска тепловой энергии в теплосеть – 120 *тыс.руб*;
 - Проведение наладки режимов работы котлов – 150 *тыс.руб*.
- Всего капвложений по теплоисточнику: – 800 *тыс.руб*.

По имеющейся информации в электрокотельных «Байкал» и «Ист-Лэнд» масштабных мероприятий по строительству, реконструкции или перевооружению этих теплоисточников не предполагается. Эти электрокотельные будут работать как прежде с проведением необходимых текущих ремонтов, направленных на поддержание нормальной работоспособности теплоисточников. Затраты по этим ремонтам будут включаться в состав себестоимости тепловой энергии.

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

На основании проведённого обследования систем централизованного теплоснабжения р.п. Листвянка и вариантов развития теплоисточников, представленных в разделе 6 настоящей Схемы среди возможных мероприятий по реконструкции тепловых сетей, к реализации рекомендуются только мероприятия по перекладке ветхих участков тепловых сетей.

Диаметры трубопроводов сетей отопления выбирались на основании проектного гидравлического расчета для каждого из вариантов. Гидравлические расчёты участков тепловых сетей показали, что строительства дополнительных насосных станций и других специальных сооружений на теплосетях необязательно. При рассмотрении предлагаемых Схемой вариантов развития систем теплоснабжения р.п. Листвянка предполагается, что существующие или вновь вводимые сетевые насосы (при их необходимости) обеспечат необходимые расчётные (проектные) гидравлические режимы работы тепловых сетей в зонах действия каждой из рассматриваемых систем теплоснабжения.

Перечень реконструируемых участков тепловых сетей и затраты на их прокладку (перекладку) содержатся в *табл. 7.1.*

▪ **Базовый вариант: «Как прежде».**

- Перекладка ветхих участков теплосетей в системе теплоснабжения «Мазутная» - 7376 тыс.руб;
- Перекладка ветхих участков теплосетей в системе теплоснабжения «Угольная» - 2015 тыс.руб;
- Перекладка ветхих участков теплосетей в системе теплоснабжения «Байкал» - 2685 тыс.руб;
- Перекладка ветхих участков теплосетей в системе теплоснабжения «Ист-Лэнд» - 1653 тыс.руб;

Всего капвложений по тепловым сетям – **13638 тыс.руб.**

Затраты по реконструкции тепловых сетей (перекладка)

Начало	Конец	Тип работ	Год прокладки	Тип прокладки	Диаметр проект, мм	Длина, м	Уд. стоим. тыс.руб/км	Затраты, тыс.руб
ВСЕГО:						1308		13638
"Байкал"						270		2685
#210	#213	перекл	1986	непрох	100	48.2	10126	488
#213	#215	перекл	1986	непрох	80	35.9	8837	317
"Байкал"	#225	перекл	1986	непрох	100	84.8	10126	858
#225	#210	перекл	1986	непрох	100	100.9	10126	1021
"Ист-Лэнд"						205		1563
#281	#283	перекл	1986	надземный	70	77.5	6774	525
#283	#285	перекл	1986	надземный	70	44.2	6774	299
#274	#277	перекл	1986	надземный	125	64.4	8855	570
#277	#279	перекл	1986	надземный	125	15.0	8855	133
#279	#281	перекл	1986	надземный	125	4.0	8855	35
"Мазутная"						584		7376
#137	Окт/6	перекл	1974	непрох	80	261.6	8837	2311
#106	#110	перекл	1974	непрох	200	15.2	15562	237
#110	Окт/4	перекл	1974	непрох	150	76.3	10979	838
#349	#106	перекл	1974	непрох	200	93.9	15562	1461
"Мазутная"	Дом отдыха	перекл	2016	непрох	250	137.4	18400	2528
"Угольная"						249		2015
#48	#52	перекл	1990	непрох	70	60.7	7421	451
#41	Гуд/13а	перекл	1990	непрох	70	96.1	7421	713
"Угольная"	#48	перекл	1990	непрох	100	30.5	10126	308
#48	#62	перекл	1990	непрох	80	7.8	8837	69
#62	Школа	перекл	1990	непрох	80	53.7	8837	475

10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

Топливные балансы систем теплоснабжения составлены в соответствии с выше определёнными тепловыми характеристиками систем теплоснабжения и вариантами их развития. В *табл. 8.1* представлены перспективные балансы годовых значений выработки тепловой энергии и потребления топлива по рассматриваемым системам теплоснабжения при наиболее рациональном Базовом варианте.

Табл. 8.1

Перспективные балансы выработки тепловой энергии ($G_{\text{кал}}/OmII$) и потребления топлива $m/OmII$

Структура выработки тепловой энергии	Год (период)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024-2028
"Мазутная"								
Qн расч, ккал/кг	9442	9442	9442	9442	9442	9442	9442	9442
КПД выработки	80	80	80	85	85	85	85	85
Расчетная выработка, Гкал	6806	6806	6806	24807	24807	24807	24807	24807
Расход топлива, т	901	901	901	3091	3091	3091	3091	3091
"Угольная"								
Qн расч, ккал/кг	3885	3885	3885	3885	3885	3885	3885	3885
КПД выработки	60	60	60	70	70	70	70	70
Расчетная выработка, Гкал	2694	2694	2694	2694	2694	2694	2694	2694
Расход топлива, т	1156	1156	1156	991	991	991	991	991

В системе «Угольная» общий расход топлива снизится на 16% за счет проведения режимно-наладочных работ. В системе «Мазутная» после подключения перспективной тепловой нагрузки общий расход топлива увеличится в 3.4 раза.

В перспективе основными видами топлива, используемыми в этих системах, будут оставаться уголь – система «Угольная» и мазут – система «Мазутная».

Заметное изменение структуры топливопотребления по виду используемого топлива возможно в случае использования в котельных природного газа. Анализ существующей ситуации показывает, что использование природного газа в рассматриваемых системах теплоснабжения наиболее вероятно в случае близко расположенного транзитного газопровода, и что самое главное стабильной цены газа, не превышающей существующих цен эквивалентов используемых энергоресурсов.

11.ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

На основании предложений по развитию теплоисточников и тепловых сетей, представленных в разделах 6 и 7 настоящей Схемы теплоснабжения, ниже представим необходимые для их реализации суммы инвестиций по системам теплоснабжения и вариантам их развития.

Оценка стоимости капитальных вложений осуществлялась по укрупнённым показателям базисных стоимостей по видам строительства и на основе анализа проектов-аналогов (удельных стоимостей), в т.ч. на основании материалов Официального сайта РФ для размещения информации о размещении заказов - <http://zakupki.gov.ru>.

Капитальные вложения:

▪ **Базовый вариант: «Как прежде»**

Система «Мазутная»:

- Теплоисточник – 9900 тыс.руб/год;
- Тепловая сеть – 7376 тыс.руб/год;
- Всего по системе – **17276 тыс.руб/год.**

Система «Угольная»:

- Теплоисточник – 800 тыс.руб/год;
- Тепловая сеть – 2015 тыс.руб/год;
- Всего по системе – **2815 тыс.руб/год.**

Система «Байкал»:

- Теплоисточник – нет;
- Тепловая сеть – 2685 тыс.руб/год;
- Всего по системе – **2685 тыс.руб/год.**

Система «Ист-Лэнд»:

- Теплоисточник – нет;
- Тепловая сеть – 1653 тыс.руб/год;
- Всего по системе – **1653 тыс.руб/год.**

Учитывая отсутствие значительных аварийных ситуаций на теплосетях в последние годы, перекладка ветхих тепловых сетей может быть проведена поэтапно в течение нескольких ближайших лет, а мероприятия, которые могут дать экономический эффект (как минимум проведение режимной наладки котлов

и тепловых сетей), рекомендуется провести в ближайший межотопительный период.

Основное влияние на представленные выводы может оказать значительное изменение прогноза стоимостей энергоресурсов, изменение экологических ограничений на строительство новых котельных на твердом топливе в зоне Байкала и степень достоверности представленной исходной информации по рассматриваемым системам теплоснабжения.

11. 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, утвержденных 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 надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

В настоящее время в р.п. Листвянка деятельность по централизованному теплоснабжению осуществляют: предприятия – собственники соответствующих электрокотельных («Байкал» и «Ист-Лэнд») и ОАО «Облжилкомхоз». Наиболее полно представленным выше критериям отвечает ОАО «Облжилкомхоз».

ЕТО в р.п. Листвянка рекомендуется определить на основании конкурса согласно положениям [10].

13. БЕСХОЗЯЙНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

По предоставленным данным на момент разработки Схемы бесхозяйных участков тепловых сетей не имелось.

В случае выявления таких участков, правом собственности на данные бесхозяйные объекты рекомендуется наделить администрацию поселения. В качестве эксплуатирующей организации рекомендуется определить организацию, выполняющую в рассматриваемой системе теплоснабжения функции эксплуатирующей организации.

14.ЛИТЕРАТУРА, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. Введ. 01.09.2003 (Постановление Госстроя России от 24 июня 2003 г. № 110) – М.: Госстрой России, 2003.
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. Генеральный план Листвянского муниципального образования Иркутского района/ ОАО «Иркутскгипродорнии». – Иркутск: 2011 г.

14. ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Техническое задание

2. Графическая схема теплоснабжения р.п. Листвянка

Прил. 2. Существующее состояние.

3. Характеристики оборудования теплоисточников

Прил. 3.1 Топливные котлы

Прил. 3.2 Электрокотлы

Прил. 3.3 Насосы

Прил. 3.4 Вентиляторы, дымососы

Прил. 3.5 Емкости, баки

Прил. 3.6 Дымовые трубы

4. Гидравлические расчеты тепловых сетей

Прил. 4.А Теплосеть от котельной "Мазутная"

Прил. 4.Б Теплосеть от котельной "Угольная"

Прил. 4.В Теплосеть от котельной "Байкал"

Прил. 4.Г Теплосеть от котельной "Ист-Лэнд"

5. Характеристики тепловых потребителей

Прил. 5.1 Исходные характеристики жилых зданий

Прил. 5.2 Исходные характеристики нежилых зданий

Прил. 5.3 Расчетные тепловые характеристики зданий



Схема теплоснабжения п. Листвянка система "Мазутная"

Схема теплоснабжения п. Листвянка системы "Байкал" и "Ист-Лэнд"

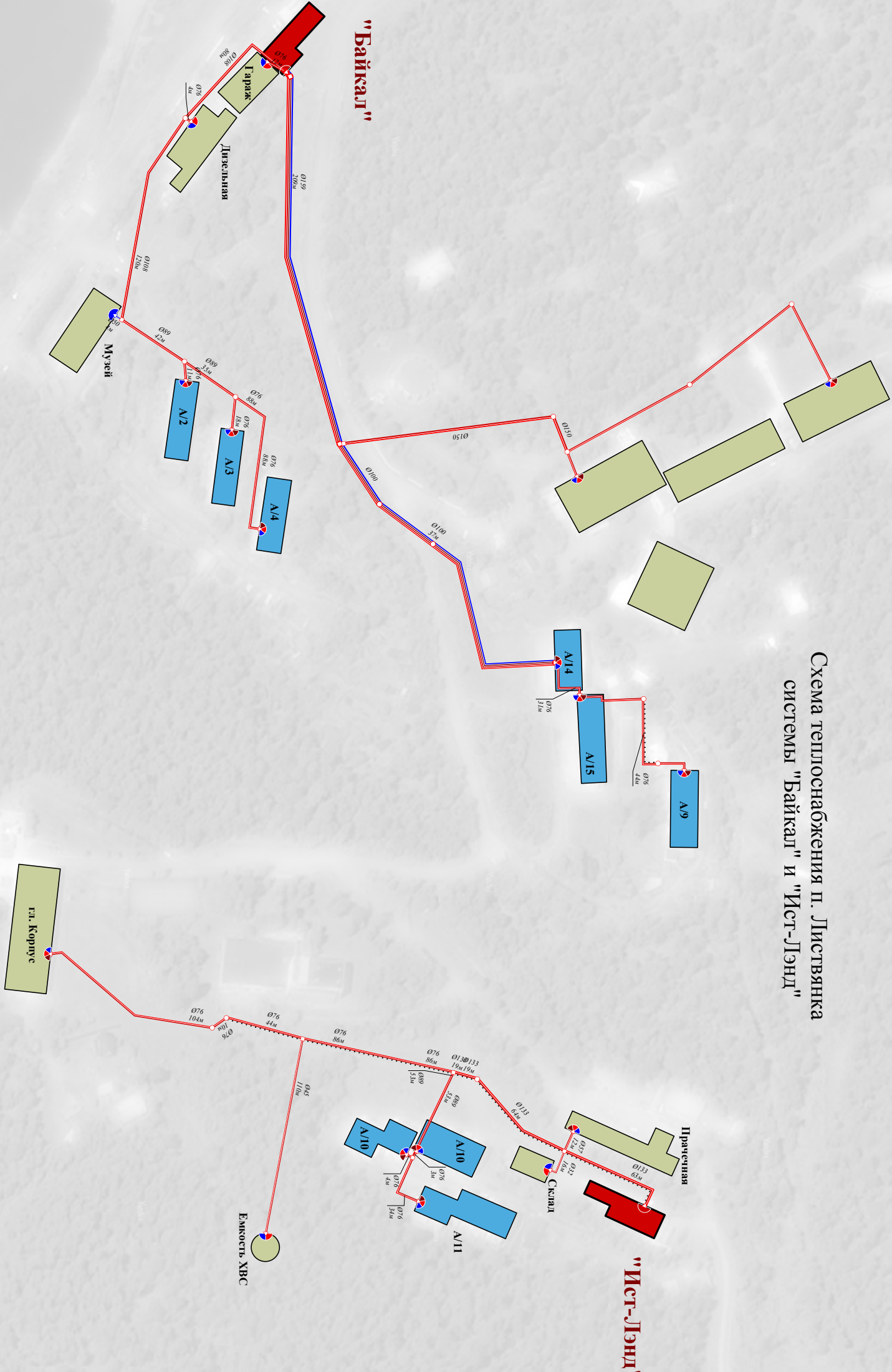


Схема теплоснабжения п. Листвянка система "Угольная"



Топливные котлы
Приложение 3.1

Станц. номер	Марка	Уст. мощн., Гкал/ч	Распол. мощн., Гкал/ч	Завод изгото- витель	Тепло- носитель	Назначение	Вид топлива	Название топлива	Подача топлива	КПД (пасп), %	Год уста- новки	Год кап. ремонта	Состояние	Примечание
Листвянка:		9.41	8.6											
"Мазутная"		7.4	7.4											
К-1	ДКВР-4/13	3.4	3.4		водогрейн	отопление и ГВС	мазут	Мазут М-100	механичес	88	1987		рабочий	
К-2	Евротерм-4.65-115	4	4		водогрейн	отопление и ГВС	мазут	Мазут М-100	механичес	88	2013		рабочий	
"Угольная"		2.01	1.2											
К-1	КВр-0.8 КБ	0.67	0.4		водогрейн	ГВС	уголь		ручная	65	2011		рабочий	
К-2	КВр-0.8 КБ	0.67	0.4		водогрейн	отопление	уголь		ручная	65	2013		рабочий	
К-3	КВр-0.8 КБ	0.67	0.4		водогрейн	отопление	уголь		ручная	65	2009		рабочий	

Электрокотлы

Приложение 3.2

Станц. номер	Марка	Уст. мощн., Гкал/ч	Распол. мощн., Гкал/ч	Завод изгото-витель	Тепло-носитель	Назначение	КПД (пасп), %	Год уста-новки	Год кап. ремонта	Состояние	Примечание
Листвянка:		6.078	6.078								
"Байкал"		3.44	3.44								
К-1	КЭВ-1000	0.86	0.86		водогрейный	ГВС	96	2000		рабочий	
К-2	КЭВ-1000	0.86	0.86		водогрейный	ГВС	96	2000		рабочий	
К-3	КЭВ-1000	0.86	0.86		водогрейный	отопление	96	2000		рабочий	
К-4	КЭВ-1000	0.86	0.86		водогрейный	отопление	96	2000		рабочий	
"Ист-Лэнд"		2.38	2.38								
К-1	КЭВ-400	0.34	0.34		водогрейный	ГВС	96	1996		рабочий	
К-2	КЭВ-400	0.34	0.34		водогрейный	ГВС	96	1996		рабочий	
К-3	КЭВ-400	0.34	0.34		водогрейный	отопление	96	2001		рабочий	
К-4	КЭВ-400	0.34	0.34		водогрейный	отопление	96	2001		рабочий	
К-5	КЭВ-400	0.34	0.34		водогрейный	отопление	96	2001		рабочий	
К-6	КЭВ-400	0.34	0.34		водогрейный	отопление	96	2001		рабочий	
К-7	КЭВ-400	0.34	0.34		водогрейный	отопление	96	2001		рабочий	
"Мазутная"		0.258	0.258								
ЭК-1	ЭВП-100	0.086	0.086		водогрейный	ГВС	96	2010		рабочий	
ЭК-2	ЭВП-100	0.086	0.086		водогрейный	ГВС	96	2010		рабочий	
ЭК-3	ЭВП-100	0.086	0.086		водогрейный	ГВС	96	2010		рабочий	

Насосы

Приложение 3.3

Станц. номер	Марка	Назначение	Год установки	Расход, м3/ч	Напор, м.в.ст.	Мощность двиг., кВт	Число оборотов, об/мин	Марка эл. двигателя	Состояние	Примечание
Листвянка:										
"Байкал"										
СН-3	ЦНСГ-38-110	ГВС		99.9	30	30	1500		рабочий	
СН-4	ЦНСГ-38-132	ГВС		99.9	30	30	1500		рабочий	
СН-5	ЦНСГ-38-110	ГВС		99.9	30	30	1500		рабочий	
СН-6	К-160/30	сетевой		99.9	30	30	1500		рабочий	
СН-7	К-160/30	сетевой		99.9	30	30	1500		рабочий	
"Ист-Лэнд"										
ГВС-1	iL 40-170-5,5/2	ГВС		10	10	5.5	2900		рабочий	
ГВС-2	iL 40-170-5,5/2	ГВС		10	10	5.5	2900		рабочий	
ГВС-3	iL 40-170-5,5/2	ГВС		10	10	5.5	2900		рабочий	
ГВС-4	iL 40-170-5,5/2	ГВС		10	10	5.5	2900		рабочий	
СН-1	iL 80-200-22/2	сетевой		30	26	22	2900		рабочий	
СН-2	iL 80-200-22/2	сетевой		30	26	22	2900		рабочий	
"Мазутная"										
Маз-1	НМШ-4/25	мазутный		4	250	5.5	1500		рабочий	
Маз-2	НМШ-4/25	мазутный		4	250	5.5	1500		рабочий	
СН-1	К100-65-200	сетевой	2010	99.9	50	30	3000		рабочий	
СН-2	КМ100-65-200	сетевой	2010	99.9	50	30	3000		рабочий	
СН-3	К80-50-200	сетевой	2011	50	50	15	3000		резерв	работает летом на ГВС
ЦН-1	1к-50-32-125		2009	12.5	20	2.2	3000		рабочий	
ЦН-2	1к-50-32-125		2009	12.5	20	2.2	3000		резерв	
"Угольная"										
ГВС-1	КМ 65-50-165	ГВС		25	32	5.5	3000		рабочий	
ГВС-2	КМ 65-50-165	ГВС		25	32	5.5	3000		рабочий	
СН-1	КМ 100-65-200	сетевой		100	50	30	3000		рабочий	
СН-2	КМ 100-65-200	сетевой		100	50	30	3000		рабочий	

Вентиляторы, дымососы
Приложение 3.4

Станц. номер	Марка	Назначение	Год установки	Тип установки	Расход, м3/ч	Напор, мм.в.ст.	Мощность двиг., кВт	Число оборотов, об/мин	Марка эл. двигателя	Состояние	Примечание
Листвянка:											
"Мазутная"											
В-1	ВДН 6.3-1500 5.5кВт	вентилятор	2009	индивидуальный	6.3	127.5	5.5	1500		рабочий	
В-2	ВДН 6.3-1500 5.5кВт	вентилятор	2009	индивидуальный	6.3	127.5	5.5	1500		рабочий	
Д-1	ДН-10-1000/11кВт	дымосос	2014	индивидуальный	14	227.46	11	1000		рабочий	
Д-2	ДН-10-1500/30кВт	дымосос	2010	индивидуальный	20.5	100.98	30	1500		рабочий	
"Угольная"											
В-1	ВДН 2.7/3000	вентилятор	2011	индивидуальный	1.1	113	1.5	3000		рабочий	
В-2	ВДН 2.7/3000	вентилятор	2013	индивидуальный	1.1	113	1.5	3000		рабочий	
В-3	ВДН 2.7/3000	вентилятор	2009	индивидуальный	1.1	113	1.5	3000		рабочий	
Д-1	ДН-8-1000/11кВт	дымосос	2009	групповой	6.9	184.62	11	1000		рабочий	
Д-2	ДН-9-1000/11.0кВт	дымосос	2009	групповой	9.93	81.6	11	1000		рабочий	

Ёмкости, баки

Приложение 3.5

Станц. номер	Назначение	Объём, м3	Место установки	Год установки	Состояние	Примечание
Листвянка:						
"Байкал"						
Б-1	бак-аккумулятор	50	на улице		рабочий	
Б-1	бак-аккумулятор	50	на улице		рабочий	
"Ист-Лэнд"						
Б-1	бак-аккумулятор	55	на улице	2014	рабочий	
Б-2	бак-аккумулятор	55	на улице	2014	рабочий	
"Мазутная"						
Б-1	запас воды	55	на улице	1970	рабочий	
"Угольная"						
Б-1	бак-аккумулятор	8	помещение	2004	рабочий	

Дымовые трубы

Приложение 3.6

Станц. номер	Материал	Диаметр устья, мм	Высота, м	Год установки	Состояние	Примечание
Листвянка:						
"Мазутная"						
Дт-1	сталь	800	25	2010	рабочий	
"Угольная"						
Дтр-1	сталь	600	18	2002	рабочий	

Прил. 4.1А

Гидравлический расчет участков теплосети

Начало	Конец	Длина, м	Ду_пр, мм	Ду_об, мм	Ду проект, мм	Расход воды, м3/ч	Уд. потери, мм/м		Абс. потери, мм/м		Напоры в конц.узле		
							прямой	обратный	прямой	обратный	Нпр, м	Ноб, м	Нрасп, м
"Мазутная"													
"Мазутная"	Дом отдыха	137.4	200	200	250	160.0	18.7	18.7	2.6	2.6	67.4	52.6	14.9
"Мазутная"	#349	97.5	159	159	200	78.4	15.2	15.2	1.5	1.5	68.5	51.5	17.0
#349	#106	93.9	159	159	200	78.4	15.2	15.2	1.4	1.4	67.1	52.9	14.2
#106	Столярка	7.3	57	57	80	9.3	51.5	51.5	0.4	0.4	66.7	53.3	13.4
#106	#110	15.2	133	133	200	69.1	30.5	30.5	0.5	0.5	66.6	53.4	13.3
#110	Склад	7.1	57	57	80	10.5	65.1	65.1	0.5	0.5	66.2	53.8	12.3
#110	Гараж	28.2	57	57	80	9.0	47.7	47.7	1.3	1.3	65.3	54.7	10.6
Гараж	Дисп	76.0	38	38	25	0.3	0.5	0.5	0.0	0.0	65.2	54.8	10.5
#110	Окт/4	76.3	133	133	150	49.6	15.7	15.7	1.2	1.2	65.4	54.6	10.9
Окт/4	#118	3.5	133	133	150	40.3	10.4	10.4	0.0	0.0	65.4	54.6	10.8
#118	#123	27.2	133	133	125	25.0	4.0	4.0	0.1	0.1	65.3	54.7	10.6
#123	Окт/1	28.5	57	57	70	5.4	17.1	17.1	0.5	0.5	64.8	55.2	9.6
Окт/1	Детсад	4.3	38	38	50	2.7	38.4	38.4	0.2	0.2	64.6	55.4	9.3
#123	#129	44.9	133	133	100	19.7	2.5	2.5	0.1	0.1	65.2	54.8	10.3
#129	Окт/2	11.5	57	57	70	5.9	20.4	20.4	0.2	0.2	64.9	55.1	9.9
#129	Окт/3	24.1	133	133	100	13.8	1.2	1.2	0.0	0.0	65.1	54.9	10.3
Окт/3	Окт/5	81.3	89	89	70	8.0	3.5	3.5	0.3	0.3	64.9	55.1	9.7
#118	#137	84.5	133	133	100	15.2	1.5	1.5	0.1	0.1	65.3	54.7	10.5
#137	#158	61.0	89	89	70	6.7	2.4	2.4	0.1	0.1	65.1	54.9	10.2
#158	Окт/9б	3.4	57	57	50	2.1	2.6	2.6	0.0	0.0	65.1	54.9	10.2
#158	Окт/10а	22.2	38	38	20	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	65.1	54.9	10.2
#158	#162	32.8	57	57	70	4.3	11.2	11.2	0.4	0.4	64.8	55.2	9.5
#162	Окт/9	7.2	57	57	70	4.3	11.2	11.2	0.1	0.1	64.7	55.3	9.3
#137	Окт/6	261.6	108	89	80	8.6	1.4	4.0	0.4	1.0	64.9	55.8	9.1

Прил. 4.1Б

Гидравлический расчет участков теплосети

Начало	Конец	Длина, м	Ду_пр, мм	Ду_об, мм	Ду проект, мм	Расход воды, м3/ч	Уд. потери, мм/м		Абс. потери, мм/м		Напоры в конц.узле			
							прямой	обратный	прямой	обратный	Нпр, м	Ноб, м	Нрасп, м	
"Угольная"														
<u>"Угольная"</u>	#41	99.2	108	108	80	11.7	2.6	2.6	0.3	0.3	59.7	40.3	19.5	
#41	Гуд/13	11.1	89	89	70	4.8	1.2	1.2	0.0	0.0	59.7	40.3	19.4	
<u>#41</u>	Гуд/13а	96.1	89	89	70	6.9	2.6	2.6	0.3	0.3	59.5	40.5	19.0	
<u>"Угольная"</u>	#48	30.5	108	108	100	16.4	5.2	5.2	0.2	0.2	59.8	40.2	19.7	
#48	Прибой	18.0	32	32	40	1.3	21.0	21.0	0.4	0.4	59.5	40.5	18.9	
<u>#48</u>	#52	60.7	57	57	70	5.5	17.8	17.8	1.1	1.1	58.8	41.2	17.5	
#52	Нерпинарий	2.7	38	38	40	1.1	6.1	6.1	0.0	0.0	58.7	41.3	17.5	
<u>#52</u>	Гор/103	51.3	57	57	70	4.4	11.5	11.5	0.6	0.6	58.2	41.8	16.3	
<u>#48</u>	#62	7.8	108	108	80	9.6	1.8	1.8	0.0	0.0	59.8	40.2	19.7	
#62	ВНС	13.2	32	32	20	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	59.8	40.2	19.7	
<u>#62</u>	Школа	53.7	108	108	80	9.5	1.8	1.8	0.1	0.1	59.7	40.3	19.5	
Школа	#66	86.9	76	76	40	1.5	0.3	0.3	0.0	0.0	59.7	40.3	19.4	
#66	Клуб	3.2	57	57	32	1.0	0.6	0.6	0.0	0.0	59.7	40.3	19.4	
<u>#66</u>	Гор/91	16.3	32	32	25	0.4	2.6	2.6	0.0	0.0	59.7	40.3	19.3	

Гидравлический расчет участков теплосети

Начало	Конец	Длина, м	Ду_пр, мм	Ду_об, мм	Ду проект, мм	Расход воды, м3/ч	Уд. потери, мм/м		Абс. потери, мм/м		Напоры в конц.узле			
							прямой	обратный	прямой	обратный	Нпр, м	Ноб, м	Нрасп, м	
"Байкал"														
"Байкал"	Гараж	24.7	76	76	40	1.5	0.3	0.3	0.0	0.0	70.0	50.0	20.0	
"Байкал"	#225	84.8	108	108	100	14.9	4.3	4.3	0.4	0.4	69.6	50.4	19.3	
#225	Дизельная	3.8	76	76	40	1.2	0.2	0.2	0.0	0.0	69.6	50.4	19.3	
#225	#210	100.9	108	108	100	13.6	3.6	3.6	0.4	0.4	69.3	50.7	18.6	
#210	Музей	21.6	76	76	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	69.3	50.7	18.6	
#210	#213	48.2	89	89	100	13.6	10.1	10.1	0.5	0.5	68.8	51.2	17.6	
#213	Ака/2	19.4	76	76	70	4.6	2.7	2.7	0.1	0.1	68.7	51.3	17.5	
#213	#215	35.9	89	89	80	9.0	4.4	4.4	0.2	0.2	68.6	51.4	17.3	
#215	Ака/3	21.3	76	76	70	4.5	2.6	2.6	0.1	0.1	68.6	51.4	17.2	
#215	Ака/4	59.3	76	76	70	4.5	2.5	2.5	0.2	0.2	68.5	51.5	17.0	
"Байкал"	#235	230.8	159	159	100	18.0	0.8	0.8	0.2	0.2	69.8	50.2	19.6	
#235	Ака/14	193.5	100	100	100	18.0	9.4	9.4	1.8	1.8	68.0	52.0	16.0	
Ака/14	Ака/15	33.5	76	76	100	12.0	18.4	18.4	0.6	0.6	67.4	52.6	14.8	
Ака/15	Ака/9	82.9	76	76	70	6.2	4.9	4.9	0.4	0.4	67.0	53.0	13.9	

Гидравлический расчет участков теплосети

Начало	Конец	Длина, м	Ду_пр, мм	Ду_об, мм	Ду проект, мм	Расход воды, м3/ч	Уд. потери, мм/м		Абс. потери, мм/м		Напоры в конц.узле			
							прямой	обратный	прямой	обратный	Нпр, м	Ноб, м	Нрасп, м	
"Ист-Лэнд"														
"Ист-Лэнд"	#274	62.9	133	133	125	24.3	3.8	3.8	0.2	0.2	29.8	15.2	14.5	
#274	Прачечная	12.0	57	57	50	2.2	2.9	2.9	0.0	0.0	29.7	15.3	14.5	
#274	Склад	16.0	32	32	32	0.9	10.2	10.2	0.2	0.2	29.6	15.4	14.2	
#274	#277	64.4	133	133	125	21.2	2.9	2.9	0.2	0.2	29.6	15.4	14.2	
#277	#279	15.0	133	133	125	21.2	2.9	2.9	0.0	0.0	29.5	15.5	14.1	
#279	#281	4.0	133	133	125	21.2	2.9	2.9	0.0	0.0	29.5	15.5	14.0	
#281	#295	4.1	89	89	100	15.8	13.5	13.5	0.1	0.1	29.5	15.5	13.9	
#295	#297	47.5	89	89	100	15.8	13.5	13.5	0.6	0.6	28.8	16.2	12.6	
#297	Ака/10б	1.8	76	76	70	4.5	2.6	2.6	0.0	0.0	28.8	16.2	12.6	
#297	Ака/10а	3.0	76	76	70	4.5	2.6	2.6	0.0	0.0	28.8	16.2	12.6	
#297	Ака/11	20.5	76	76	70	6.8	5.8	5.8	0.1	0.1	28.7	16.3	12.4	
#281	#283	77.5	76	76	70	5.5	3.8	3.8	0.3	0.3	29.2	15.8	13.5	
#283	Емкость ХВС	110.1	45	45	20	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	29.2	15.8	13.5	
#283	#285	44.2	76	76	70	5.4	3.6	3.6	0.2	0.2	29.1	15.9	13.1	
#285	#287	9.6	76	76	70	5.4	3.6	3.6	0.0	0.0	29.0	16.0	13.1	
#287	гл. Корпус	103.7	76	76	70	5.4	3.6	3.6	0.4	0.4	28.7	16.3	12.3	

Исходные характеристики жилых зданий

Приложение 5.1

Обозначение	Улица	№	Год	Мате-	Этаж-	Высота	Кол-во	S, м2	Объем,		Кол-во		ГВС,
									V зд	V подв	общее	с ГВС	
Листвянка:								23707	164227		916	916	
"Байкал"								5519	42529		193	193	
A/14	Академическая	14	2002	панель	3	9		1033.7	9303.3		38.0		105
A/15	Академическая	15	2002	панель	3	9		1014.2	9127.8		16.0		105
A/2	Академическая	2	1958	кирпич	2	6		804.8	4828.8		28.0		105
A/3	Академическая	3	1958	кирпич	2	6		791.7	4750.2		30.0		105
A/4	Академическая	4	1958	кирпич	2	6		782.8	4696.8		27.0		105
A/9	Академическая	9	1970	кирпич	3	9		1091.3	9821.7		54.0		105
"Ист-Лэнд"								3656	43868		132	132	
A/10	Академическая	10	1992	панель	4	12		1040.0	12480.0		35.0		105
A/10	Академическая	10	1992	панель	4	12		1043.7	12524.2		36.0		105
A/11	Академическая	11	1992	панель	4	12		1572.0	18864.0		61.0		105
"Мазутная"								10306	41726		402	402	
O/1	Октябрьская	1	1965	кирпич	3	9		732.6	4329.0		25.0		105
O/10a	Октябрьская	10a	1960	дерево	1	3		72.0	216.0		2.0	2.0	105
O/2	Октябрьская	2	1960	кирпич	3	9		1111.0	4754.0		40.0		105
O/3	Октябрьская	3	1960	кирпич	3	9		1106.5	4468.0		44.0		105
O/4	Октябрьская	4	1970	панель	3	9		1850.5	8041.0		78.0		105
O/5	Октябрьская	5	1982	панель	3	9		1878.1	6715.0		71.0		105
O/6	Октябрьская	6	1988	панель	3	9		2492.1	8658.0		88.0		105
O/9	Октябрьская	9	1962	дерево	1	3		654.0	3318.0		25.0		105
O/9б	Октябрьская	9б	2012	сэндвич/де	1	3		409.1	1227.3		29.0	29.0	105
"Угольная"								4227	36104		189	189	
Г/103	Горького	103	1974	дерево	1	3		277.0	831.0		20.0	20.0	105
Г/13	Гудина	13	1976	панель	3	9		1769.0	15921.0		77.0	77.0	105
Г/13а	Гудина	13а	1986	панель	3	9		2088.5	18796.5		87.0	87.0	105
Г/91	Горького	91	1974	дерево	2	6		92.6	555.6		5.0	5.0	105

Исходные характеристики нежилых зданий

Приложение 5.2

Обозначение на схеме	Год ввода	Материал	Этажность	Нзд, м	S, м2	Объем, м3			Догов. нагрузки, Гкал/ч			Категория	Кол-во ед. ГВС
						Vзд	Vподв	Vвент	Отопл.	Вент	ГВС		
Листвянка:					9265.98	32933.7	12370		0.9426	0.0069			
"Байкал"					1830	6500			0.1752				
Гараж	1974	кирпич	1	4	400.0	1600			0.0438			Гаражи	
Дизельная	1974	кирпич	1	3	430.0	1300			0.0438			Цех ремонтный	
Музей	1964	кирпич	3	9	1000.0	3600			0.0876			Лабораторные корпуса	
"Ист-Лэнд"					2912	8972			0.2407				
Емкость ХВС	1989	кирпич	1	6	12.0	72			0.001			Насосные	
Прачечная	1989	кирпич	1	3	600.0	1800			0.0976			Прачечные	
Склад	1989	кирпич	1	4	200.0	800			0.0545			Склады химикатов, красок и т.д.	
гл. Корпус	1989	кирпич	2	6	2100.0	6300			0.0876			Адм. здания, главные конторы	
"Мазутная"					2734.4	4204.7	10930		0.5267	0.0069			
Гараж	1960	кирпич		5.4	910.0	979	4895		0.1587			Гаражи	
Детсад	1965	кирпич	1	3	374.4	1123			0.0554	0.0069		Детские сады и ясли	60
Дисп	1988	кирпич		2	80.0	240	202		0.0059			Мастерские	
Склад	1960	кирпич		3	980.0	1628	4895		0.1677			Склады химикатов, красок и т.д.	
Столярка	1960	кирпич		3	390.0	235	938		0.139			Цех слесарное отд. инструм. цеха	
"Угольная"					1789.58	13257	1440						
ВНС	1989		1	3	21.2	64						Насосные	1
Клуб	1974		1	5.5	142.9	786						Клубы	50
Нерпинарий	1989		1	4.5	174.3	784						Лабораторные корпуса	15
Прибой	1989		1	3	239.6	719	1440					Универмаги, универсамы, магазины	30
Школа	1974		3	9	1211.6	10904						Школы	376

Расчетные тепловые характеристики зданий

Приложение 5.3

Система, потребитель	Тепловая нагрузка, Гкал/ч				Потребление тепла, Гкал/год			
	Отопл.	Вент.	ГВС	Всего	Отопл.	Вент.	ГВС	Всего
Листвянка:	3.64		0.24	3.88	11716		809	12525
"Байкал":	0.86			0.86	2823			2823
A/14	0.148			0.148	495			495
A/15	0.145			0.145	486			486
A/2	0.115			0.115	386			386
A/3	0.113			0.113	379			379
A/4	0.112			0.112	375			375
A/9	0.156			0.156	523			523
Гараж	0.036			0.036	96			96
Дизельная	0.031			0.031	82			82
Музей								
"Ист-Лэнд":	0.61			0.61	2020			2020
A/10	0.112			0.112	376			376
A/10	0.113			0.113	378			378
A/11	0.170			0.170	569			569
Емкость ХВС	0.003			0.003	7			7
Прачечная	0.056			0.056	201			201
Склад	0.022			0.022	57			57
гл. Корпус	0.134			0.134	433			433
"Мазутная":	1.48		0.23	1.71	4614		768	5382
O/1	0.105		0.014	0.120	352		48	400
O/10a			0.001	0.001			4	4
O/2	0.113		0.023	0.136	380		76	456
O/3	0.108		0.025	0.133	361		84	445
O/4	0.173		0.045	0.218	578		149	727
O/5	0.149		0.041	0.190	499		136	634
O/6	0.183		0.051	0.234	613		168	781
O/9	0.083		0.014	0.097	278		48	326
O/9б	0.038		0.017	0.054	126		55	182
Гараж	0.159			0.159	418			418
Детсад	0.055			0.055	186			186
Дисп	0.006			0.006	16			16
Склад	0.168			0.168	441			441
Столярка	0.139			0.139	366			366
"Угольная":	0.70		0.01	0.71	2259		41	2300
Г/103	0.110			0.110	369			369
Г/13	0.119			0.119	398			398
Г/13а	0.173			0.173	581			581
Г/91	0.011			0.011	37			37
ВНС	0.002			0.002	6			6
Клуб	0.025		0.001	0.026	78		2	80
Нерпинарий	0.025		0.005	0.029	77		15	92
Прибой	0.031			0.031	95			95
Школа	0.199		0.007	0.206	618		23	641