

**ИП Павлов Петр Петрович**

Юр. и почтовый адрес: 664033, РФ, Иркутская обл; г. Иркутск, ул.Лермонтова, д. 297 А, оф. 4;  
эл. почта: 1970ppp@mail.ru; ИНН 381251942287; сот.тел.: 8 902 761-74-45

---

**Заказчик:**

Администрация Листвянского МО  
Глава Администрации  
Листвянского МО

**Исполнитель:**

Индивидуальный  
предприниматель  
Павлов Петр Петрович

\_\_\_\_\_ / Максимов М.В. /

\_\_\_\_\_ / Павлов П.П. /

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Актуализированная схема теплоснабжения р.п. Листвянка  
Иркутского района Иркутской области  
(обосновывающие материалы)**

**Иркутск, 2024**

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>8</b>
<b>1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2. ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....</b>	<b>11</b>
<b>1.3. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, СООРУЖЕНИЯ НА НИХ .....</b>	<b>26</b>
<b>1.4. ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....</b>	<b>49</b>
<b>1.5. ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ГРУПП ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....</b>	<b>50</b>
<b>1.6. БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ.....</b>	<b>59</b>
<b>1.7. БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ .....</b>	<b>61</b>
<b>1.8. ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОПЛИВОМ.....</b>	<b>63</b>
<b>1.9. НАДЁЖНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....</b>	<b>66</b>
<b>1.10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ И ТЕПЛОСЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....</b>	<b>73</b>
<b>1.11. ЦЕНЫ (ТАРИФЫ) В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....</b>	<b>77</b>
<b>1.12. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....</b>	<b>78</b>
<b>1.13. ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ.....</b>	<b>79</b>
<b>2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....</b>	<b>83</b>
<b>3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ .....</b>	<b>96</b>
<b>4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....</b>	<b>98</b>
<b>5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА.....</b>	<b>103</b>

<b>6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....</b>	<b>108</b>
<b>7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....</b>	<b>112</b>
<b>8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ .....</b>	<b>118</b>
<b>9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....</b>	<b>124</b>
<b>10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.....</b>	<b>125</b>
<b>11. ОЦЕНКА НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....</b>	<b>129</b>
<b>12. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ .....</b>	<b>136</b>
<b>13. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ .....</b>	<b>139</b>
<b>14. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ.....</b>	<b>141</b>
<b>15. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....</b>	<b>141</b>
<b>16. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....</b>	<b>144</b>
<b>17. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....</b>	<b>150</b>
<b>18. СВОДНЫЙ ТОМ ИЗМЕНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....</b>	<b>150</b>
<b>19. ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>151</b>

## Состав Схемы теплоснабжения

№ п/п	Наименование документа	Характеристика
1	Актуализированная схема теплоснабжения р.п. Листвянка Иркутского района Иркутской области (утверждаемая часть)	Книга, состоящая из разделов, разработанных в соответствии с пунктами 4-22 Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (с действующими изменениями на дату составления схемы).
2	Актуализированная схема теплоснабжения р.п. Листвянка Иркутского района Иркутской области (обосновывающие материалы)	Книга, состоящая из разделов, разработанных в соответствии с пунктами 23-90 Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (с действующими изменениями на дату составления схемы).
3	Актуализированная схема теплоснабжения р.п. Листвянка Иркутского района Иркутской области (ПРИЛОЖЕНИЯ)	Книга с картами-схемами, таблицами, предоставленной и справочной информацией.

## ВВЕДЕНИЕ

### Цели и задачи разработки схемы теплоснабжения

Настоящая книга – Актуализированная схема теплоснабжения (обосновывающие материалы) – является составной частью Актуализированной схемы теплоснабжения рп. Листвянка Иркутского района Иркутской области (далее просто Схема) Листвянского МО. Полный состав Схемы указан выше. Расчётный срок Схемы - 2041 гг.

Настоящая работа выполнена в рамках актуализации Схемы теплоснабжения рп. Листвянка. Основанием для выполнения Схемы является договор № СТ-18/24 от 04.07.2024 и техническое задание к нему, представленное в *прил. 1*.

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

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

Основными задачами при актуализации схемы теплоснабжения рп. Листвянка являются:

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

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

Объектом исследования является схема теплоснабжения рп. Листвянка.

Технической базой для выполнения данной работы являются:

- Генеральный план развития поселения;

- Проектная и исполнительная документация по объектам систем теплоснабжения;
- Эксплуатационная документация (расчётные темп. графики, гидравл. режимы, данные по тепловым нагрузкам, их видам и т.п.);
- Материалы проведения периодических испытаний ТС по определению тепловых потерь и гидравлических характеристик;
- Материалы по разработке энергетических характеристик систем транспорта тепловой энергии;
- Данные учёта потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, электроэнергии;
- Документы по хозяйственной и финансовой деятельности;
- Статистическая отчётность организации о выработке и отпуске тепловой энергии и использовании ТЭР в натуральном и стоимостном выражении.

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы рабочие материалы, предоставленные администрацией поселения и эксплуатационной организацией, материалы Генерального плана развития (первая очередь - 2031 г., расчётный срок - 2041 г.) [12], утвержденная схема теплоснабжения [13].

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

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

### **Общая характеристика поселения**

рп. Листвянка расположен по правую сторону истока реки Ангары и вытянут на северо-запад вдоль озера Байкал на 5 км. Кроме рп. Листвянка в состав рассматриваемого муниципального образования входят п. Ангарские Хутора, п. Никола, п. Большие Коты.

По данным Администрации Листвянского МО, численность населения рп. Листвянка составляет 2156 чел. (данные на 01.01.2024). Решениями генерального плана [12] к 2041г. прогнозируется увеличение численности населения муниципального образования.

Внешние транспортные связи с рассматриваемым поселением осуществляются в настоящее время автомобильным и водным транспортом. Ближайшим городом является г. Иркутск (65 км по автодороге).

На территории рп. Листвянка имеется централизованное теплоснабжение. Потребителями тепла являются жилые дома, многоквартирные жилые дома, здания общественно-деловой сферы посёлка. В данной работе подробно

рассматриваются вопросы функционирования централизованных систем теплоснабжения.

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

### Климат

Климат рп. Листвянка резко-континентальный. По представленным данным генплана [12], на территории поселения вечной мерзлоты нет. Минимальная температура самого холодного месяца -  $-40^{\circ}\text{C}$ . Расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления  $-28^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность отопительного сезона - 254 дн.

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

**Табл. 1**

### Климатические характеристики рп. Листвянка

Город (по СНиП)	Продолж. отопит. периода в сутках	Температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$						Расч. скорость ветра, м/с
		Расч. проект.		Сред за отоп. Пер	Сред. Лето	Сред. год	Абс Min	
		Отопл.	Вентил.					
<i>Иркутск</i> (с 25.06.2021)	233	-33	-23	-7.6	14.4	0.7	-50	2.1

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

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тср.мес, $^{\circ}\text{C}$	18.4	15.4	-6.7	2.5	9.8	15.8	18.2	15.7	9.1	1.5	-7.9	15.7

Площадь жилых территорий в границах населённого пункта составляет 114.8 га .

Плотность населения в границах жилых территорий составляет 18.8 чел/га.

К коммунальным услугам, предоставляемым населению и юридическим лицам рп. Листвянка относятся: теплоснабжение, водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, вывоз твердых коммунальных отходов (ТКО). В рамках данной работы подробно будут рассмотрены только вопросы теплоснабжения рассматриваемого муниципального образования.

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

## **1.1. Функциональная структура теплоснабжения**

Общая принципиальная схема централизованного теплоснабжения рп. Листвянка представлена на *рис. 1-1*.

В границах рассматриваемой территории поселения функционируют четыре котельные (на топливе): "Угольная", "Пеллетная", "Байкал-Отель", "Байкал".

Все рассматриваемые котельные работают - круглогодично. Местоположение теплоисточников указано на рис 1.1.:

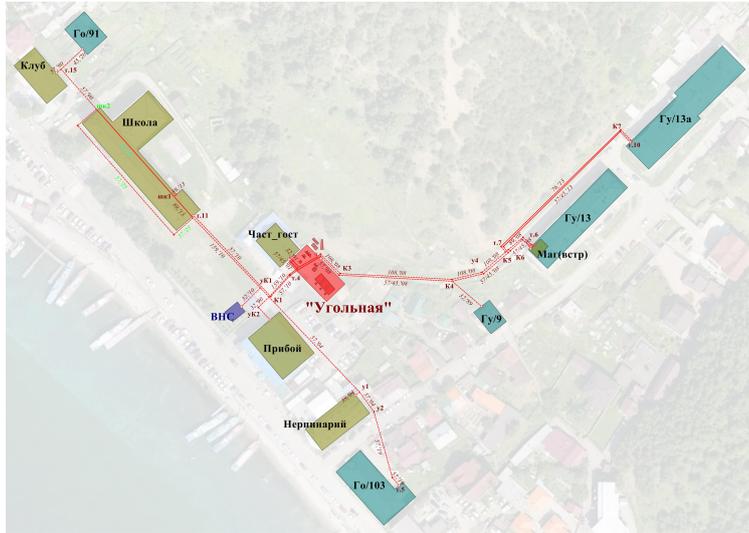
- котельная "Угольная" - юго-восточная часть поселения (Гудина, 93Б);
- котельная "Пеллетная" - северо-восточная часть м-на "Техучасток" (пер. Труда, 2);
- котельная "Байкал-Отель" - северная часть территории центра отдыха "Байкал-Отель" (Академическая);
- котельная "Байкал" - центральная часть поселения (Академическая).

Зоны действия рассматриваемых теплоисточников централизованного теплоснабжения:

- котельная "Угольная" - центральная часть поселения;
- котельная "Пеллетная" - м-н "Техучасток";
- котельная "Байкал-Отель" - территория центра отдыха "Байкал-Отель";
- котельная "Байкал" - ул. Академическая и санаторий "Байкал".

Максимальные радиусы централизованного теплоснабжения в рассматриваемых тепловых сетях:

- сеть отопл "Угольная" - 186 м;
- сеть ГВС "Угольная" - 189 м;
- сеть ТС "Пеллетная" - 1297 м;
- сеть отопл "Байкал-Отель" - 483 м;
- сеть ГВС "Байкал-Отель" - 408 м;
- сеть отопл "Байкал" - 712 м.
- сеть гвс "Байкал" - 659 м;



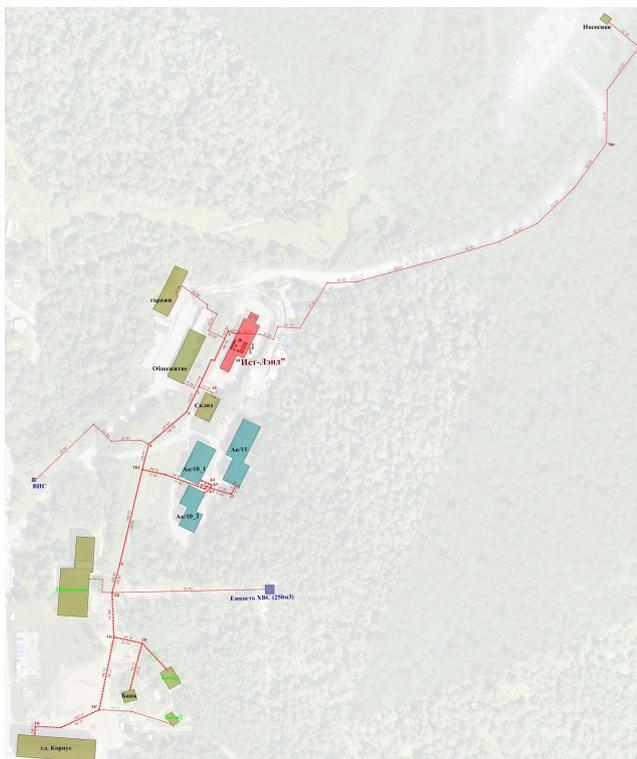
А)



Б)



В)



Г)

**Рис. 1-1** Принципиальная схема теплоснабжения Листвянского МО  
 Системы теплоснабжения: А) – котельная "Угольная";  
 Б) – котельная "Пеллетная"; В) – котельная "Байкал", Г) – котельная "Байкал-Отель"

Во всех котельных тепловая энергия потребителям подаётся в горячей воде. Пар в рассматриваемых теплоисточниках не вырабатывается.

Подробные характеристики подключенных потребителей тепла представлены в *прил. 5.1* и *прил. 5.2*.

Собственники рассматриваемых теплоисточников централизованного теплоснабжения:

- котельные "Угольная" и "Пеллетная" - Администрация Листвянского МО;
- котельная "Байкал-Отель" - ЗАО "РК "Байкал-Отель";
- котельная "Байкал" - ООО "БЭК".

Организации, обслуживающие рассматриваемые теплоисточники:

- котельные "Угольная" и "Пеллетная" - ООО "Сервис";
- котельная "Байкал-Отель" - ЗАО "РК "Байкал-Отель";
- котельная "Байкал" - ООО "БЭК".

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

## 1.2. Источники тепловой энергии

Общие характеристики теплоисточников представлены в *табл. 1.2.1*.

**Табл. 1.2.1**

**Общие характеристики теплоисточников**

Теплоисточник	Адрес		Год ввода	Тип здания	Высота, м	Площадь, м <sup>2</sup>
	Улица	№				
котельная "Угольная"	Гудина	93Б	1960	отдельно стоящее кирпичное здание	4.34	276
котельная "Пеллетная"	пер. Труда	2	2018, 1963	Модульное здание с пеллетными котлами (2018г) и бетонно-кирпичное здание с мазутными котлами (1963г)	4, 6.8	120, 581
котельная "Байкал-Отель"	Академическая		1989	отдельно стоящее, кирпичное здание	4	432
котельная "Байкал"	Академическая		1956	отдельно стоящее, кирпичное здание	3.7	545

Общетеchnологические характеристики котельных рп. Листвянка представлены ниже в *Табл. 1.2.2*. В настоящее время их общая установленная

тепловая мощность составляет **13.0 Гкал/ч**, располагаемая мощность – **11.7 Гкал/ч**, расчётная тепловая мощность – **6.24 Гкал/ч**.

**Табл. 1.2.2**

**Общетеchnологические характеристики теплоисточников**

Теплоисточник	Период работы	Топливо	Котлы, шт	Q <sub>уст</sub> , Гкал/ч	Q <sub>расп</sub> , Гкал/ч	Q <sub>расч</sub> , Гкал/ч
<b>Всего:</b>			<b>24</b>	<b>13.0</b>	<b>11.7</b>	<b>6.24</b>
котельная "Угольная"	Год	уголь	3	2.3	1.1	1.00
котельная "Пеллетная"	Год	пеллеты древ, мазут, эл/эн	7	6.3	6.3	1.74
котельная "Байкал-Отель"	Год	пеллеты древ	10	1.0	1.0	0.92
котельная "Байкал"	Год	эл/эн	4	3.4	3.4	2.57

В рассматриваемых котельных используются следующие энергоресурсы:

- котельная "Угольная" - уголь Бородинский (Q<sub>нр</sub>=3976 ккал/кг);
- котельная "Пеллетная" - пеллеты древесные (Q<sub>нр</sub>=4256 ккал/кг), мазут и электроэнергия - резервные энергоресурсы;
- котельная "Байкал-Отель" - древесные пеллеты (Q<sub>нр</sub>=4200 ккал/кг),
- котельная "Байкал" - электроэнергия.

В котельной «Пеллетная» имеется резервное топливо – мазут М-100 и электродкотлы (3шт. по 100 кВт). В других котельных резервного топлива нет. В котельной «Байкал-Отель» имеются резервные электродкотлы.

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

Табл. 1.2.3

## Распределение групп котлов по видам сжигаемых топлив

Марка котла	Количество					Суммарная мощность, Гкал/ч				
	мазут	пеллеты древ	уголь	эл/эн	Всего	мазут	пеллеты древ	уголь	эл/эн	Всего
<b>Всего:</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>6.02</b>	<b>3.5</b>	<b>2.3</b>	<b>6.1</b>	<b>17.95</b>
Eurotherm 4	1				1	3.4				3.4
FACI 386		3			3		1.0			1.0
PELLET PRO-1000		3			3		2.6			2.6
Zota 100				3	3				0.3	0.3
КВА-3.0	1				1	2.6				2.6
КВр - 0,8			1		1			0.7		0.7
КВр - 0,93			2		2			1.6		1.6
КЭВ-1000				4	4				3.4	3.4
КЭВ-400				7	7				2.4	2.4

Табл. 1.2.4

## Распределение котлов по единичной уст. мощности

Ед. уст. мощность котла, Гкал/ч	Кол-во котлов		Суммарная тепловая мощность, Гкал/ч	
	<i>шт.</i>	<i>%</i>	<i>Гкал/ч</i>	<i>%</i>
<b>Всего</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>17.95</b>	<b>100</b>
< 0.1	3	12.0	0.26	1.4
0.3 - 0.5	10	40.0	3.36	18.7
0.5 - 1.0	10	40.0	8.31	46.3
1.0 - 5.0	2	8.0	6.02	33.5

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

### **1.2.1. Структура основного оборудования источников тепловой энергии**

Перечень и характеристики оборудования теплоисточников вошли в *прил.3*. В этом разделе представлено подробное описание технологических систем и оборудования котельных, полученное на основе непосредственного их обследования и предоставленных исходных данных.

#### **Котлоагрегаты**

Перечень и характеристики котлоагрегатов котельных рп. Листвянка представлены в *Табл. 1.2.5* и *прил. 3.1*.

В рассматриваемых котельных установлены:

- котельная "Угольная" - водогрейные угольные котлы с ручной загрузкой топлива;
- котельные "Пеллетная" и "Байкал-Отель" - водогрейные мазутные котлы, водогрейные механизированные котлы на древесных пеллетах и электродкотлы;
- котельная "Байкал" - водогрейные электрические котлы.

По предоставленной информации в рассматриваемых котельных располагаемая мощность у ручных угольных котлов меньше их паспортных значений. У других котлов располагаемая мощность соответствует установленной.

У ручных котлов фактическая (располагаемая) мощность меньше их паспортного значения, т.к. у таких котлов средняя располагаемая тепловая мощность определяется физическими возможностями машиниста котла (кочегара) и не превышает 0.35 Гкал/ч. \_

Возможными причинами заниженной располагаемой мощности котлов являются:

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

Табл. 1.2.5

## Характеристики котлоагрегатов

Ст. №	Марка котла	Топка	Уст. мощн., Гкал/ч	Распол. мощн., Гкал/ч	Тепло-носитель	Тип топлива	Год установки	КПД (пасп), %
<b>котельная "Угольная"</b>								
1	КВр - 0,93	ручная	0.8	0.35	вода	уголь	2020	60
2	КВр - 0,93	ручная	0.8	0.35	вода	уголь	2020	60
3	КВр - 0,8	ручная	0.69	0.35	вода	уголь	2016	60
<b>котельная "Пеллетная"</b>								
1	PELLET PRO-1000	механ.	0.86	0.86	вода	пеллеты древ	2018	86
2	PELLET PRO-1000	механ.	0.86	0.86	вода	пеллеты древ	2018	86
3	PELLET PRO-1000	механ.	0.86	0.86	вода	пеллеты древ	2018	86
4	Eurotherm 4	механ.	3.44	3.44	вода	мазут	2013	86
6	Zota 100		0.086	0.086	вода	эл/эн	2019	96
7	Zota 100		0.086	0.086	вода	эл/эн	2019	96
8	Zota 100		0.086	0.086	вода	эл/эн	2019	96
<b>котельная "Байкал-Отель"</b>								
1	FACI 386	механ.	0.318	0.318	вода	пеллеты древ	2016	85
2	FACI 386	механ.	0.318	0.318	вода	пеллеты древ	2016	85
3	FACI 386	механ.	0.318	0.318	вода	пеллеты древ	2016	85
4	КЭВ-400		0.344	0.344	вода	эл/эн	2003	96
5	КЭВ-400		0.344	0.344	вода	эл/эн	2003	96
6	КЭВ-400		0.344	0.344	вода	эл/эн	2003	96
7	КЭВ-400		0.344	0.344	вода	эл/эн	2003	96
8	КЭВ-400		0.344	0.344	вода	эл/эн	2003	96
9	КЭВ-400		0.344	0.344	вода	эл/эн	2003	96
10	КЭВ-400		0.344	0.344	вода	эл/эн	2003	96
<b>котельная "Байкал"</b>								
1	КЭВ-1000		0.86	0.86	вода	эл/эн	2000	96
2	КЭВ-1000		0.86	0.86	вода	эл/эн	2000	96
3	КЭВ-1000		0.86	0.86	вода	эл/эн	2000	96
4	КЭВ-1000		0.86	0.86	вода	эл/эн	2000	96

## ***Основные проблемы по котлоагрегатам и рекомендации по их устранению:***

- Нет фактически подтверждаемых данных о КПД котлов и их располагаемой мощности. По этой причине рекомендуется провести экспресс-обследование котлов на основе переносных приборов;
- Технический учёт производства тепла котлами (кроме пеллетных котлов) отсутствует. Рекомендуется организовать такой учёт.
- Рекомендуется дооснастить котлы, не имеющие необходимых приборов (датчики температуры и давления/разрежения по воздушному и газовому трактам котлов) и провести режимную наладку котлов.

## **Системы топливоподачи**

В рассматриваемых котельных сжигаются следующие топлива:

- котельная "Угольная" - уголь Бородинский ( $Q_{\text{нр}}=3976$  ккал/кг),
- котельные "Пеллетная" и "Байкал-Отель" - пеллеты древесные ( $Q_{\text{нр}}=4256$  ккал/кг) и мазут М-100,
- котельная "Байкал" - эл/эн электроэнергия. Сертификаты качества на используемые топлива не предоставлены.

Доставка топлива до топливных котельных ("Угольная", "Пеллетная", "Байкал-Отель") осуществляется - автотранспортом.

Площадь топливного склада в рассматриваемых котельных:

- котельная "Угольная" - 0 м<sup>2</sup> (нет),
- котельная "Пеллетная" - 150 м<sup>2</sup>,
- котельная "Байкал-Отель" - 0 м<sup>2</sup> (нет).

Склады топлива топливных котельных:

- «Угольная» - находится внутри котельной, т.к. рядом с котельной нет места под угольный склад. Уголь для котельной «Угольная» завозится на угольный склад котельной в п. Большая Речка (не менее 17 км от котельной «Угольная»). По необходимости оттуда вывозится на котельную «Угольная».
- «Пеллетная» - древесные пеллеты привозятся автомашинами в больших мешках (биг-бэг). С машин пеллеты подаются на склад с помощью подвесного монорельса с талью (электр., 2тн) и кран-балки. Со склада пеллеты загружаются в бункера котлов.

Резервное топливо (мазут) доставляется на склад теплоисточника автомашинами, затем сливается в две мазутные емкости (объемом около 25 м<sup>3</sup> каждая), установленные внутри котельной. Из мазутных емкостей мазут при помощи шестеренчатых насосов типа НМШ 4/25 (2 шт., один рабочий,

второй резервный, производительностью 4 м<sup>3</sup>/ч, напором 250 м. вод. ст. и мощностью электродвигателя 5,5 кВт), подается в электрические мазутные подогреватели общей электрической мощностью 22,4 кВт. В мазутных подогревателях топливо подогревается до температуры 90 – 100<sup>0</sup> С, и уже подогретый мазут поступает к мазутным горелкам. На мазутном котле установлены горелки типа ГМГ.

- «Байкал-Отель» - древесные пеллеты привозятся автомашинами в больших мешках (биг-бэг), с которых пеллеты через пункт пересыпки подъемным транспортером загружаются в вертикальные емкости (2шт, силосы). Визуально отмечается очень низкая производительность загрузки подъемного транспортера. В топки котлов пеллеты подаются с помощью шнековых транспортеров.

Типы и состав систем топливоподачи в топливных котельных:

- котельная "Угольная" - ручная: ручная тачка;
- котельная "Пеллетная" - механизированная: подвесной монорельс с талью элект. (2тн), кран-балка, бункеры, расположенные в здании склада пеллетного топлива, шнеки, ретортные горелки;
- котельная "Байкал-Отель" - механизированная: пункт пересыпки, подъемный транспортер, вертикальные емкости (2шт, силосы).

Резервное топливо (мазут) имеется только в котельной «Пеллетная». Резервное топливо в других котельных не предусмотрено.

Годовые расходы топлива в котельных составили всего 4041 т/год, в т.ч.:

- котельная "Угольная" - 1264 т/год;
- котельная "Пеллетная" - 1977 т/год;
- котельная "Байкал-Отель" - 800 т/год.

### **Системы ШЗУ**

Типы и состав систем шлакозолоудаления (ШЗУ) в рассматриваемых котельных:

- котельная "Угольная" - ручная: ручная тачка, шлаковая яма в отдельном помещении;
- котельная "Пеллетная" - ручная: ведра прямоугольного сечения, которые выносят на расстояние 30м с выгрузкой вручную в контейнеры временного хранения золы и шлака на территории котельной;
- котельная "Байкал-Отель" - механизированная.

### **Системы воздухоподачи и удаления дымовых газов**

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

Табл. 1.2.6

## Вентиляторы и дымососы в котельных

Ст. №	Марка	Год установки	Расход, м <sup>3</sup> /ч	Напор, мм.в.ст.	Мощность двиг., кВт	Число оборотов, об/мин
<b>"Угольная"</b>						
<i>вентиляторы</i>						
1	ВД-2,7-3000	2011	1100	150	1.5	3000
2	ВД-2,7-3000	2009	1100	150	1.5	3000
3	ВД-2,7-3000	2009	1100	150	1.5	3000
<i>дымососы</i>						
1	ДН-8-1000	2009	6700	78	11.0	970
2	ДН-9-1000	2020	9930	99	11.0	970
<b>"Пеллетная"</b>						
<i>вентиляторы</i>						
1.1	WPA-160	2018	620	63	0.2	2500
1.2	WPA-160	2018	620	63	0.2	2500
1.3	WPA-160	2018	620	63	0.2	2500
2.1	WPA-160	2018	620	63	0.2	2500
2.2	WPA-160	2018	620	63	0.2	2500
2.3	WPA-160	2018	620	63	0.2	2500
3.1	WPA-160	2018	620	63	0.2	2500
3.2	WPA-160	2018	620	63	0.2	2500
3.3	WPA-160	2018	620	63	0.2	2500
<i>дымососы</i>						
1	ДН-6.3-1500	2018	5100	98	5.5	1440
2	ДН-6.3-1500	2018	5100	98	5.5	1440
3	ДН-6.3-1500	2018	5100	98	5.5	1440

Перечень и характеристики дымовых труб в топливных котельных представлены в табл. 1.2.7.

Табл. 1.2.7

## Дымовые трубы в котельных

Ст. №	Материал	Диаметр устья, мм	Высота, м	Год установки
<b>"Угольная"</b>				
1	сталь	630	30	2023
<b>"Пеллетная"</b>				
1	сталь нерж.	500	18	2018
2	сталь нерж.	500	18	2018
3	сталь нерж.	500	18	2018
<b>"Байкал-Отель"</b>				
1	сталь	450	15	2016
2	сталь	450	15	2016

## КИП и автоматика

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

Технический учет производства тепла котлами по факту не делается. На головных участках тепловых сетей, выходящих с котельных имеются приборы учета отпущенного тепла.

## Водоснабжение

Источниками водоснабжения в рассматриваемых котельных являются:

- котельная "Угольная": сеть централизованного ХВС, через бак запаса воды (9м<sup>3</sup>) (Рхв=6 атм, общ.жест=1.6 мгэкв/л);
- котельная "Пеллетная": сеть централизованного ХВС, через бак запаса воды (50м<sup>3</sup>) (Рхв=0.6 атм, общ.жест=1.6 мгэкв/л);
- котельная "Байкал-Отель": центральный водопровод из емкости (Рхв=1.8 атм, общ.жест= 5 мгэкв/л);
- котельная "Байкал": центральный водопровод (Рхв=2 атм, общ.жест= 1.6 мгэкв/л).

Характеристики ёмкостей, установленных в теплоисточниках представлены в *табл. 1.2.8*.

**Табл. 1.2.8**

**Ёмкости (баки) в теплоисточниках**

Ст. №	Объём, м <sup>3</sup>	Высота, м	Место установки	Год установки	Примечание
"Угольная"	9				
запас воды	9				
1	9	0	помещ	2004	
"Пеллетная"	51				
запас воды	50				
1	50	0	улица	1963	
мембранный бак	1				
1	0.5	0	помещ	2019	
2	0.5	0	помещ	2019	
"Байкал-Отель"	120				

#### Емкости (баки) в теплоисточниках

Ст. №	Объём, м3	Высота, м	Место уста- новки	Год уста- новки	Примечание
<i>бак-аккумулятор</i>	<b>120</b>				
1	60	0	улица	2014	
2	60	0	улица	2014	
<b>"Байкал"</b>	<b>100</b>				
<i>бак-аккумулятор</i>	<b>100</b>				
1	50	0	улица		
2	50	0	улица		

#### Системы водоподготовки подпиточной воды

В рассматриваемых котельных систем водоподготовки (ХВО) подпиточной воды для теплосетей нет. Отсутствие систем ХВО в котельных с одноконтурной схемой отпуска тепловой энергии является одной из основных проблем образования накипи в котлах и быстрого их выхода из строя. Рекомендуется установка модульных систем химводоподготовки для удаления солей жесткости и доведения качества подпиточной воды до нормативных показателей, предъявляемых к подпиточной воде водогрейных котлов и тепловых сетей.

#### Оборудование и схемы отпуска тепла

В котельных «Пеллетная» и "Байкал-Отель" организована 2-х контурная схема отпуска тепловой энергии (через пластинчатые теплообменники). В других котельных отпуск тепловой энергии потребителям производился непосредственно от котлов (зависимая схема) по одноконтурной схеме отпуска тепловой энергии.

На момент обследования, в системе теплоснабжения «Пеллетная» была 2-х трубная система отпуска тепловой энергии. В других 3-х системах схема тепловых сетей от котельных – 4-х трубная: отдельная сеть отопления со своей группой сетевых насосов и отдельная сеть ГВС со своими насосами ГВС.

В теплосетях дополнительных подкачивающих станций (ПНС) нет.

Перечень и основные характеристики установленных в теплоисточниках насосов представлены в *табл. 1.2.9.* (более подробно см. *прил. 3.4.*)

## Характеристики насосов в теплоисточниках

Марка	кол-во, шт	Расход, м <sup>3</sup> /ч	Напор, м.в.ст.
<b>котельная "Угольная"</b>	<b>7</b>		
<i>ГВС</i>	2		
КМ 65-50-160 (2009г)	2	25	32
<i>подпиточные</i>	2		
1К 50-32-125 (2009г)	2	12.5	20
<i>сетевые</i>	3		
1К 100-65-200 (2008г)	1	100	50
КМ 100-65-200 (2009г)	2	100	50
<b>котельная "Пеллетная"</b>	<b>5</b>		
<i>котловые</i>	2		
TD 100-40/2SWHCJ (2018г)	1	100	40
ЛМ 100-100/40 (2018г)	1	100	40
<i>сетевые</i>	3		
КМ 100-65-200 (2010г)	1	100	50
КМ 100-65-200/2-5 (2018г)	2	100	50
<b>котельная "Байкал-Отель"</b>	<b>6</b>		
<i>ГВС</i>	2		
iL 40-170-5.5/2 (2016г)	2	10	10
<i>котловые</i>	2		
Grundfos TP 80-110/4 A-F-A-BAQE (2016г)	2	38	10
<i>сетевые</i>	2		
iL 80-200-22/2 (2016г)	2	30	26
<b>котельная "Байкал"</b>	<b>5</b>		
<i>ГВС</i>	3		
ЦНСГ-38-110 (г)	2	38	110
ЦНСГ-38-132 (г)	1	38	132
<i>сетевые</i>	2		
К-160/30 (г)	2	160	30

Все насосы и внутренние сетевые трубопроводы находятся в удовлетворительном состоянии.

Общие технологические схемы котельных стандартны для отопительных котельных с водогрейными котлами. Они состоят из основной системы производства и отпуска тепла и вспомогательной системы восполнения потерь теплоносителя.

В котельных отсутствуют исполнительные схемы. Рекомендуется разработать исполнительные схемы систем отпуска тепловой энергии, с указанием используемых и неиспользуемых элементов, а также их характеристик.

## Электроснабжение

Общий состав систем электроснабжения рассматриваемых теплоисточников:

- котельная "Угольная": источник эл/эн - общая КТП 10/04 кВ, 250 кВА; кол-во вводов - 1;
- котельная "Пеллетная": источник эл/эн - общая от КТП 10/04 кВ, 630кВА, (ТП-№3); кол-во вводов - 2;
- котельная "Байкал-Отель": источник эл/эн - общая ТП; кол-во вводов - 2;
- котельная "Байкал": источник эл/эн - собственная ТП; кол-во вводов - 2.

В котельных имеются резервные электрогенераторы.

Расчётная электрическая мощность, потребляемая оборудованием котельных всего 285 кВт, в т.ч.:

- котельная "Угольная" - 65 кВт;
- котельная "Пеллетная" - 100 кВт;
- котельная "Байкал-Отель" - 50 кВт;
- котельная "Байкал" - 70 кВт.

Годовые расходы электроэнергии в котельных составили всего 10506 тыс.кВтч/год, в т.ч.:

- котельная "Угольная" - 199 тыс.кВтч/год;
- котельная "Пеллетная" - 239 тыс.кВтч/год;
- котельная "Байкал-Отель" - 68 тыс.кВтч/год;
- котельная "Байкал" - 10000 тыс.кВтч/год.

### ***1.2.2. Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования***

Теплофикация – это процесс централизованного обеспечения потребителей тепловой энергией, полученной на ТЭЦ по комбинированному способу в единой технологической установке. В рп. Листвянка нет источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

### ***1.2.3. Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности***

Тепловые мощности котельных представлены в Табл. 1.2.10.

Располагаемые тепловые мощности (Qрасп) котельных составляют:

- котельная "Угольная" - 1.1 Гкал/ч, (46% от Qуст);
- котельная "Пеллетная" - 6.3 Гкал/ч, (100% от Qуст);

- котельная "Байкал-Отель" - 1 Гкал/ч, (100% от  $Q_{уст}$ );
- котельная "Байкал" - 3.4 Гкал/ч, (100% от  $Q_{уст}$ ).

Располагаемые тепловые мощности котельных по отношению к их установленным мощностям:

- котельная "Угольная" - меньше установленной мощности;
- котельные "Пеллетная", "Байкал-Отель" и "Байкал" - соответствует установленной мощности.

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

**Табл. 1.2.10**

**Тепловые мощности теплоисточников**

Теплоисточник	$Q_{уст}$ , Гкал/ч	Qрасп.		Qрасч, Гкал/ч	Резерв Qрасп.	
		Гкал/ч	% $Q_{уст}$		Гкал/ч	%
<b>Всего:</b>	<b>13.0</b>	<b>11.7</b>	<b>90%</b>	<b>6.24</b>	<b>5.5</b>	<b>47%</b>
котельная "Угольная"	2.3	1.1	46%	1.00	0.0	5%
котельная "Пеллетная"	6.3	6.3	100%	1.74	4.5	72%
котельная "Байкал-Отель"	1.0	1.0	100%	0.92	0.0	3%
котельная "Байкал"	3.4	3.4	100%	2.57	0.9	25%

В существующем состоянии во всех рассматриваемых котельных отмечается (см. табл. выше) - резерв  $Q_{расп}$ .

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

Тепловая нагрузка собственных нужд котельных и параметры их тепловой мощности нетто представлены в табл. 1.2.11.

**Табл. 1.2.11**

**Тепловые мощности теплоисточников, Гкал/ч**

Теплоисточник	$Q_{уст}$ , Гкал/ч	$Q_{расп}$ , Гкал/ч	$Q_{сн}$ , Гкал/ч	$Q_{сн}$ , % $Q_{расп}$	$Q_{нетто}$ , Гкал/ч
<b>Всего:</b>	<b>13.0</b>	<b>11.7</b>	<b>0.20</b>		
котельная "Угольная"	2.3	1.1	0.05	4.8	1.00
котельная "Пеллетная"	6.3	6.3	0.05	0.8	6.23
котельная "Байкал-Отель"	1.0	1.0	0.03	2.9	0.93
котельная "Байкал"	3.4	3.4	0.08	2.2	3.36

Собственные нужды и их относительная доля от располагаемой ( $Q_{расп}$ ) и расчетной ( $Q_{расч}$ ) тепловых мощностей теплоисточников:

- котельная "Угольная" - 0.05 Гкал/ч, (4.8% от Qрасп, 5% от Qрасч);
- котельная "Пеллетная" - 0.05 Гкал/ч, (0.8% от Qрасп, 2.9% от Qрасч);
- котельная "Байкал-Отель" - 0.03 Гкал/ч, (2.9% от Qрасп, 3% от Qрасч);
- котельная "Байкал" - 0.08 Гкал/ч, (2.2% от Qрасп, 3% от Qрасч).

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

В рп. Листвянка нет источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

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

Схемы выдачи тепловой и электрической мощности разрабатываются для комбинированных источников (например, ТЭЦ). В рп. Листвянка нет источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

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

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

Проектные и фактические (утвержденные) температурные графики в рассматриваемых системах теплоснабжения:

- сеть отопл "Угольная": проектный - 95/70 °С; утверждённый - 81/77 °С;
- сеть ГВС "Угольная": проектный - 60/55 °С; утверждённый - 60/55 °С;
- сеть ТС "Пеллетная": проектный - 95/70 °С; утверждённый - 83/61 °С;
- сеть отопл "Байкал-Отель": проектный - 95/70 °С; утверждённый - 95/70 °С;
- сеть ГВС "Байкал-Отель": проектный - 60/55 °С; утверждённый - 60/55 °С;
- сеть отопл "Байкал": проектный - 95/70 °С; утверждённый - 95/70 °С.
- сеть ГВС "Байкал": проектный - 60/55 °С; утверждённый - 60/55 °С;

Выбор проектного температурного графика обусловлен прямым зависимым подключением систем отопления зданий.

В рассматриваемых котельных осуществление количественного или качественно-количественного способа регулирования невозможно ввиду отсутствия частотных регуляторов на электродвигателях сетевых насосов.

### ***1.2.8. Среднегодовая загрузка оборудования***

Все рассматриваемые котельные работают - круглогодично. Коэффициент использования установленной мощности и расчетный период ее использования по котельным:

- котельная "Угольная" - 0.17 (1366 ч/год или 2 мес/год);
- котельная "Пеллетная" - 0.11 (892 ч/год или 1 мес/год);
- котельная "Байкал-Отель" - 0.39 (3069 ч/год или 4 мес/год);
- котельная "Байкал" - 0.31 (2413 ч/год или 3 мес/год).

### ***1.2.9. Способы учёта тепла, отпущенного в тепловые сети***

Теплосчетчики, установленные в системах отпуска тепла котельных:

- котельная "Угольная" - Логика СПТ 961;
- котельная "Пеллетная" - ТЭМ-104 ;
- котельная "Байкал-Отель" - имеется (марка н/д);
- котельная "Байкал" - имеется (марка н/д).

В котельных, с неработающими приборами учёта отпущенного тепла, его учёт производится на основе расчётных характеристик.

### ***1.2.10. Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии***

Статистика отказов и восстановлений оборудования теплоисточников в рассматриваемых системах теплоснабжения ведётся. На момент написания данного отчёта такой статистики не было предоставлено.

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

По предоставленной информации, на момент выполнения данной работы предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации рассматриваемых теплоисточников не было.

### 1.3. Тепловые сети, сооружения на них

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

На момент начала выполнения данной работы имелись рабочие (не исполнительные) схемы тепловых сетей от котельных рп. Листвянка. Сравнение характеристик участков имеющихся рабочих схем теплосетей и выборочных участков, осмотренных по факту, показал необходимость уточнения (корректировки) рабочих схем тепловых сетей. В процессе визуального обследования была уточнена информация по большей части участков тепловых сетей.

В рассматриваемых системах теплоснабжения:

- магистральные и распределительные (квартальные) тепловые сети – 2-х и 4-х трубные. Постоянного резервирования тепловых сетей путём «кольцевания» нет;

- тепловые сети находятся в границах рассматриваемого поселения, транзитных тепловых сетей и потребителей нет.

Диаметры (Ду, мм) головных участков тепловых сетей котельных:

- котельная "Угольная" - 50, 100;
- котельная "Пеллетная" - 150;
- котельная "Байкал-Отель" - 100, 125;
- котельная "Байкал"-150.

Во всех рассматриваемых системах ТС центральных тепловых пунктов (ЦТП) - нет. Во всех рассматриваемых системах ТС подкачивающих насосных станций (ПНС) - нет.

Собственники тепловых сетей представлены в *табл. 1.3*:

Собственники сетей теплоснабжения		Табл. 1.3			
Система ТС, собственник, сеть	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
<b>Всего</b>	<b>2461</b>	<b>4955</b>	<b>0</b>	<b>437</b>	<b>7852</b>
<b>система ТС "Угольная"</b>	<b>158</b>	<b>580</b>	<b>0</b>	<b>69</b>	<b>808</b>
Администрация Листвянского МО	158	580	0	69	808
<i>сеть отопл "Угольная"</i>	79	370	0	69	518
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>	79	211	0	0	290
<b>система ТС "Пеллетная"</b>	<b>1082</b>	<b>550</b>	<b>0</b>	<b>101</b>	<b>1733</b>
Администрация Листвянского МО	1082	550	0	101	1733
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	1082	550	0	101	1733
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>	<b>1136</b>	<b>843</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1979</b>
Администрация Листвянского МО	0	200	0	0	200
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	0	100	0	0	100
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>	0	100	0	0	100
ЗАО "РК "Байкал-Отель"	1136	643	0	0	1779
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	892	414	0	0	1306
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>	245	229	0	0	474
<b>система ТС "Байкал"</b>	<b>84</b>	<b>2982</b>	<b>0</b>	<b>267</b>	<b>3333</b>
ООО "БЭК"	84	2982	0	267	3333
<i>сеть отопл "Байкал"</i>	43	1665	0	125	1833
<i>сеть гвс "Байкал"</i>	42	1317	0	141	1500

—

Организации, эксплуатирующие тепловые сети представлены в *табл. 1.3а*.

Организации по эксплуатации тепловых сетей		Табл. 1.3а			
Система ТС, экспл. организация, сеть	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
<b>Всего</b>	<b>2461</b>	<b>4955</b>	<b>0</b>	<b>437</b>	<b>7852</b>
<b>система ТС "Угольная"</b>	<b>158</b>	<b>580</b>	<b>0</b>	<b>69</b>	<b>808</b>
ООО "Сервис"	158	580	0	69	808
<i>сеть отопл "Угольная"</i>	79	370	0	69	518
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>	79	211	0	0	290
<b>система ТС "Пеллетная"</b>	<b>1082</b>	<b>550</b>	<b>0</b>	<b>101</b>	<b>1733</b>
ООО "Сервис"	1082	550	0	101	1733
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	1082	550	0	101	1733
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>	<b>1136</b>	<b>843</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1979</b>
ЗАО "РК "Байкал-Отель"	1136	643	0	0	1779
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	892	414	0	0	1306
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>	245	229	0	0	474
ООО "Сервис"	0	200	0	0	200
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	0	100	0	0	100
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>	0	100	0	0	100
<b>система ТС "Байкал"</b>	<b>84</b>	<b>2982</b>	<b>0</b>	<b>267</b>	<b>3333</b>
ООО "БЭК"	0	1645	0	203	1849
<i>сеть отопл "Байкал"</i>	0	990	0	101	1091
<i>сеть гвс "Байкал"</i>	0	655	0	103	758
ООО "Сервис"	84	1336	0	63	1484
<i>сеть отопл "Байкал"</i>	43	675	0	25	742
<i>сеть гвс "Байкал"</i>	42	661	0	39	742

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

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

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

Общие характеристики тепловых сетей рп. Листвянка представлены в *Табл. 1.3.1.*

Максимальные радиусы централизованного теплоснабжения в рассматриваемых тепловых сетях:

- сеть отопл "Угольная" - 186 м;
- сеть ГВС "Угольная" - 189 м;
- сеть ТС "Пеллетная" - 1297 м;
- сеть отопл "Байкал-Отель" - 483 м;
- сеть ГВС "Байкал-Отель" - 408 м;
- сеть отопл "Байкал" - 712 м.
- сеть гвс "Байкал" - 659 м;

Суммарная протяжённость участков тепловых сетей в границах поселения составляет всего 7852 м, в т.ч.:

- сеть отопл "Угольная" - 518 м;
- сеть ГВС "Угольная" - 290 м;
- сеть ТС "Пеллетная" - 1733 м;
- сеть отопл "Байкал-Отель" - 1406 м;
- сеть ГВС "Байкал-Отель" - 574 м;
- сеть отопл "Байкал" - 1833 м.
- сеть гвс "Байкал" - 1500 м;

**Табл. 1.3.1**

**Общие характеристики сетей ТС**

Сеть ТС	Протяженность участков, м					Макс. перепад, м	Макс. радиус, м
	надз	непр	беск	помещ	всего		
<b>Всего</b>	<b>2461</b>	<b>4955</b>		<b>437</b>	<b>7852</b>		
система ТС "Угольная"	158	580		69	808		
<i>сеть отопл "Угольная"</i>	79	370		69	518	24	186
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>	79	211		0	290	21	189
система ТС "Пеллетная"	1082	550		101	1733		
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	1082	550		101	1733	58	1297
система ТС "Байкал-Отель"	1136	843			1979		
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	892	514			1406	65	483
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>	245	329			574	33	408
система ТС "Байкал"	84	2982		267	3333		
<i>сеть отопл "Байкал"</i>	43	1665		125	1833	50	712
<i>сеть гвс "Байкал"</i>	42	1317		141	1500	50	659

Соотношение протяженностей участков тепловых сетей по их типам прокладки составляет:

- сеть отопл "Угольная": подз. - 71.4%, надз. - 15.3%, помещ. - 13.3%;
- сеть ГВС "Угольная": подз. - 72.7%, надз. - 27.3%, помещ. - 0%;
- сеть ТС "Пеллетная": подз. - 31.7%, надз. - 62.4%, помещ. - 5.8%;
- сеть отопл "Байкал-Отель": подз. - 36.6%, надз. - 63.4%;
- сеть ГВС "Байкал-Отель": подз. - 57.3%, надз. - 42.7%;
- сеть отопл "Байкал": подз. - 90.8%, надз. - 2.3%, помещ. - 6.8%.
- сеть гвс "Байкал": подз. - 87.8%, надз. - 2.8%, помещ. - 9.4%;

Изоляция – минеральная вата и ППУ скорлупы.

Тип компенсирующих устройств - П-образные компенсаторы и углы поворотов. Максимальный перепад высот в пределах объектов сетей (с учётом высот зданий) составляет 65 м (сеть отопл "Байкал-Отель").

Присоединение потребителей к тепловым сетям осуществляется по зависимой прямой схеме.

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

Суммарная протяжённость ветхих участков тепловых сетей составляет всего 3246 м (41%), в т.ч.:

- сеть отопл "Угольная" - 39 м (7.5%);
- сеть ГВС "Угольная" - 19 м (6.4%);
- сеть ТС "Пеллетная" - 208 м (12%);
- сеть отопл "Байкал-Отель" - 0 м (0%);
- сеть ГВС "Байкал-Отель" - 0 м (0%);
- сеть отопл "Байкал" - 1657 м (90.4%).
- сеть гвс "Байкал" - 1323 м (88.2%);

Табл. 1.3.2

## Протяженность участков ТС по годам прокладки

Сеть ТС, год прокладки	Протяженность участков, м					Срок эксплуат, лет
	надз	непр	беск	помещ	всего	
<b>Всего</b>	<b>2461</b>	<b>4955</b>		<b>437</b>	<b>7852</b>	
<b>система ТС "Угольная"</b>	<b>158</b>	<b>580</b>		<b>69</b>	<b>808</b>	
сеть отопл "Угольная"	79	370		69	518	
1990		39		0	39	33
2001		0		0	0	22
2004		76			76	19
2008		111		0	111	15
2010		79		0	79	13
2013	79	11		69	159	10
2020		54			54	3
сеть ГВС "Угольная"	79	211		0	290	
1989		19			19	34
1990				0	0	33
2001		0		0	0	22
2008		113		0	113	15
2010		68		0	68	13
2013	79	11			90	10
<b>система ТС "Пеллетная"</b>	<b>1082</b>	<b>550</b>		<b>101</b>	<b>1733</b>	
сеть ТС "Пеллетная"	1082	550		101	1733	
1964		8			8	59
1965		147		53	200	58
1986				0	0	37
1994		135		13	148	29
2008		135			135	15
2009		64		35	99	14
2010	878				878	13
2011		5			5	12
2013				0	0	10
2016		26		0	26	7
2019	203	16		0	219	4
2023		14			14	
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>	<b>1136</b>	<b>843</b>			<b>1979</b>	
сеть отопл "Байкал-Отель"	892	514			1406	
2001	410	286			696	22
2021		228			228	2
2022	482				482	1

### Протяженность участков ТС по годам прокладки

Сеть ТС, год прокладки	Протяженность участков, м					Срок эксплуат, лет
	надз	непр	беск	помещ	всего	
сеть ГВС "Байкал-Отель"	245	329			574	
2001	245	100			345	22
2021		229			229	2
<b>система ТС "Байкал"</b>	<b>84</b>	<b>2982</b>		<b>267</b>	<b>3333</b>	
сеть отопл "Байкал"	43	1665		125	1833	
1986	43	1489		125	1657	37
1994		51			51	29
2015		124			124	8
сеть гвс "Байкал"	42	1317		141	1500	
1986	42	1140		141	1323	37
1994		50			50	29
2015		127			127	8
2023		0			0	

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

Табл. 1.3.3

### Протяженность участков ТС по группам диаметров труб

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность участков, м					Кол-во камер	Перепад высот, м
	надз	непр	беск	помещ	всего		
<b>Всего</b>	<b>2461</b>	<b>4955</b>		<b>437</b>	<b>7852</b>	<b>67</b>	
<b>система ТС "Угольная"</b>	<b>158</b>	<b>580</b>		<b>69</b>	<b>808</b>	<b>12</b>	
сеть отопл "Угольная"	79	370		69	518	6	
20		17			17		
25		28		0	28		
32		2			2		
50		135		55	190		
65	79	11			90	1	
80		16		14	29	1	
100		95		0	95	3	
150		67			67	1	
сеть ГВС "Угольная"	79	211		0	290	6	
20		0			0		
25		19			19		
50	79	192		0	271	6	
<b>система ТС "Пеллетная"</b>	<b>1082</b>	<b>550</b>		<b>101</b>	<b>1733</b>	<b>11</b>	

### Протяженность участков ТС по группам диаметров труб

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность участков, м					Кол-во камер	Перепад высот, м
	надз	непр	беск	помещ	всего		
сеть ТС "Пеллетная"	1082	550		101	1733	11	
20		14			14		
25		0			0		
32		18		53	71		
40		9			9		
50	878	49			927	1	
65				0	0		
80		106		0	106	1	
100		223		35	258	4	
125	203	3		13	219	2	
150		128			128	3	
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>	<b>1136</b>	<b>843</b>			<b>1979</b>	<b>20</b>	
сеть отопл "Байкал-Отель"	892	514			1406	10	
25	623	63			686		
40		123			123		
50	22	43			65	2	
65		65			65	1	
80		57			57	2	
100	103	162			265	4	
125	144				144	1	
сеть ГВС "Байкал-Отель"	245	329			574	10	
40		66			66	1	
50		100			100	4	
80	102	163			265	4	
100	143				143	1	
<b>система ТС "Байкал"</b>	<b>84</b>	<b>2982</b>		<b>267</b>	<b>3333</b>	<b>24</b>	
сеть отопл "Байкал"	43	1665		125	1833	14	
25		71		53	123		
40	43	38		15	96	1	
50		583		48	631	3	
65		445		9	455	5	
80		124			124		
125		403			403	5	
150		0			0		
сеть гвс "Байкал"	42	1317		141	1500	10	
50		100		54	154		
65	42	95		87	224	1	

### Протяженность участков ТС по группам диаметров труб

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность участков, м					Кол-во камер	Перепад высот, м
	надз	непр	беск	помещ	всего		
100		595			595	4	
125		125			125		
150		403			403	5	

Табл. 1.3.4

### Протяженность участков ТС по материалу труб

Сеть ТС, материал труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
<b>Всего</b>	<b>2461</b>	<b>4955</b>		<b>437</b>	<b>7852</b>
<b>система ТС "Угольная"</b>	<b>158</b>	<b>580</b>		<b>69</b>	<b>808</b>
сеть отопл "Угольная"	79	370		69	518
<i>сталь</i>	79	370		69	518
сеть ГВС "Угольная"	79	211		0	290
<i>сталь</i>	79	211		0	290
<b>система ТС "Пеллетная"</b>	<b>1082</b>	<b>550</b>		<b>101</b>	<b>1733</b>
сеть ТС "Пеллетная"	1082	550		101	1733
<i>пластик</i>		14			14
<i>сталь</i>	1082	536		101	1719
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>	<b>1136</b>	<b>843</b>			<b>1979</b>
сеть отопл "Байкал-Отель"	892	514			1406
<i>сталь</i>	892	514			1406
сеть ГВС "Байкал-Отель"	245	329			574
<i>сталь</i>	245	329			574
<b>система ТС "Байкал"</b>	<b>84</b>	<b>2982</b>		<b>267</b>	<b>3333</b>
сеть отопл "Байкал"	43	1665		125	1833
<i>сталь</i>	43	1665		125	1833
сеть гвс "Байкал"	42	1317		141	1500
<i>сталь</i>	42	1317		141	1500

### Общие рекомендации по тепловым сетям рассматриваемых систем теплоснабжения:

- уточнить годы прокладки существующих участков тепловых сетей и в дальнейшем вести статистику их перекладки и статистику прокладки новых участков теплосети (с указанием местоположения участка, его протяженности, диаметра и материала проложенных труб, года и типа прокладки, установленной арматуры);

- произвести замену трубопроводов на ветхих участках тепловых сетей. Составление списка ветхих участков рекомендуется начать с участков, находящихся в эксплуатации свыше нормативного срока службы (30 лет);
- восстановить теплоизоляцию на тех участках теплосети, на которых она находится в ветхом состоянии или полностью отсутствует.

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

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

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

#### ***1.3.5. Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов***

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

Общее количество тепловых камер (колодцев) на тепловых сетях поселения составляет всего - 67 шт, в т.ч.:

- сеть отопл "Угольная" - 6 шт;
- сеть ГВС "Угольная" - 6 шт;
- сеть ТС "Пеллетная" - 11 шт;
- сеть отопл "Байкал-Отель" - 10 шт;
- сеть ГВС "Байкал-Отель" - 10 шт;
- сеть отопл "Байкал" - 14 шт.
- сеть гвс "Байкал" - 10 шт;

Состояние части тепловых камер оценивается как «неудовлетворительное» - часть тепловых камер находится в полуразрушенном состоянии. Такие камеры не защищены от проникновения в них посторонних лиц.

Тепловых павильонов на теплосетях нет.

***Рекомендации по тепловым камерам и павильонам рассматриваемых систем теплоснабжения:***

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

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

Проектные и фактические (утвержденные) температурные графики в рассматриваемых системах теплоснабжения:

- сеть отопл "Угольная": проектный - 95/70 °С; утверждённый - 81/77 °С;
- сеть ГВС "Угольная": проектный - 60/55 °С; утверждённый - 60/55 °С;
- сеть ТС "Пеллетная": проектный - 95/70 °С; утверждённый - 83/61 °С;
- сеть отопл "Байкал-Отель": проектный - 95/70 °С; утверждённый - 95/70 °С;
- сеть ГВС "Байкал-Отель": проектный - 60/55 °С; утверждённый - 60/55 °С;
- сеть отопл "Байкал": проектный - 95/70 °С; утверждённый - 95/70 °С.
- сеть ГВС "Байкал": проектный - 60/55 °С; утверждённый - 60/55 °С;

В котельных, где фактические графики ниже проектных значений обосновываются завышенным расходом сетевой воды и прямым зависимым подключением систем отопления зданий.

Во всех рассматриваемых системах имеется горячее водоснабжение.

Количественное или качественно-количественное регулирование отпуска тепловой энергии в котельных невозможно ввиду отсутствия частотных регуляторов на электродвигателях сетевых насосов.

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

Изменение температуры теплоносителя производится в зависимости от изменения температуры наружного воздуха. В 3-х системах теплоснабжения («Угольная», «Байкал», «Байкал-Отель») горячее водоснабжение осуществляется путём водоразбора из сетей ГВС. В системе «Пеллетная» - открытый водоразбор из сети отопления.

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

При работе по температурному графику 95/70°С при существующих сетевых насосах в системах будет отмечаться «перетоп», особенно в осенний и весенний периоды.

### 1.3.8. Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

Сетевые и подпиточные насосы теплоисточников представлены в *табл. 1.3.7.*

**Табл. 1.3.7**

#### Сетевые и подпиточные насосы в теплоисточниках

Теплоисточник	Сетевые насосы	Подпиточные насосы
котельная "Угольная"	всего 3 шт, в т.ч: 1К 100-65-200 (1 шт, 100 м3/ч, 50 м); КМ 100-65-200 (2 шт, 100 м3/ч, 50 м).	1К 50-32-125 (2 шт, 13 м3/ч, 20 м).
котельная "Пеллетная"	всего 3 шт, в т.ч: КМ 100-65-200 (1 шт, 100 м3/ч, 50 м); КМ 100-65-200/2-5 (2 шт, 100 м3/ч, 50 м).	нет
котельная "Байкал-Отель"	iL 80-200-22/2 (2 шт, 30 м3/ч, 26 м).	нет
котельная "Байкал"	К-160/30 (2 шт, 160 м3/ч, 30 м).	нет

Циркуляция сетевой воды в рассматриваемых сетях теплоснабжения осуществляется только с помощью указанных групп сетевых насосов. Дополнительно повысительных насосных станций нет.

Сводные фактические и расчётные параметры работы рассматриваемых сетей отопления представлены в *табл. 1.3.8.* «Наихудшие» пьезометры для рассматриваемых систем теплоснабжения, представлены на *рис. 1.3.1 - 1.3.4.*

Табл. 1.3.8

## Расчетные напоры и расходы в сетях

Сеть ТС	Напор, м			Расход, т/ч	
	прямая	обратка	распол.	сетевой	подпитка
<b>сеть отопл "Угольная"</b>					
- Расчет	37	27	10	35	0.1
- Факт	48	29	19	100	0.8
<b>сеть ГВС "Угольная"</b>					
- Расчет	30	27	3	2	0.0
- Факт	33	31	2	25	0.8
<b>сеть ТС "Пеллетная"</b>					
- Расчет	14	8	6	67	0.1
- Факт	50	6	44	100	8.0
<b>сеть отопл "Байкал-Отель"</b>					
- Расчет	93	50	43	30	0.1
- Факт	38	18	20	30	0.1
<b>сеть ГВС "Байкал-Отель"</b>					
- Расчет	34	30	4	4	0.0
- Факт	28	18	10	10	3.0
<b>сеть отопл "Байкал"</b>					
- Расчет	86	59	27	71	0.2
- Факт	90	60	30	160	1.0
<b>сеть ГВС "Байкал"</b>					
- Расчет	123	59	64	19	0.0
- Факт	95	60	35	38	10.0

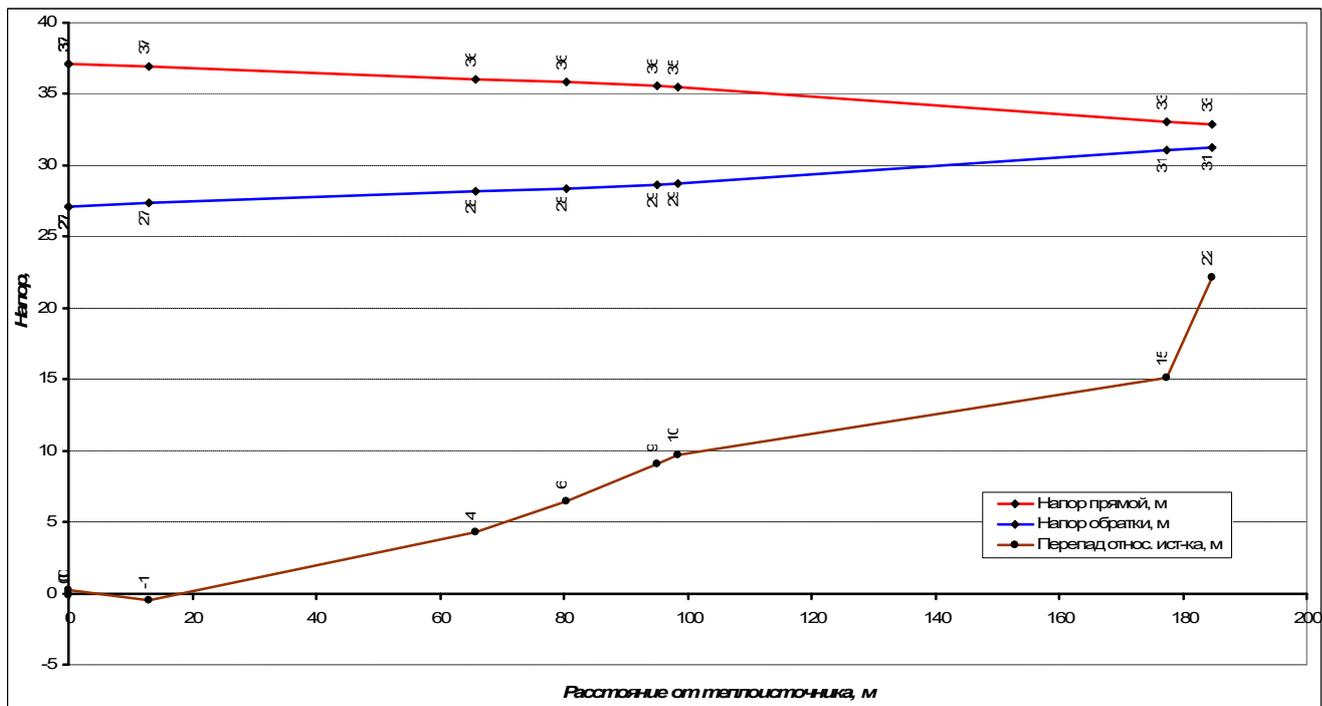


Рис. 1.3.1 График изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети: [ котельная "Угольная" - Гу/13а ].

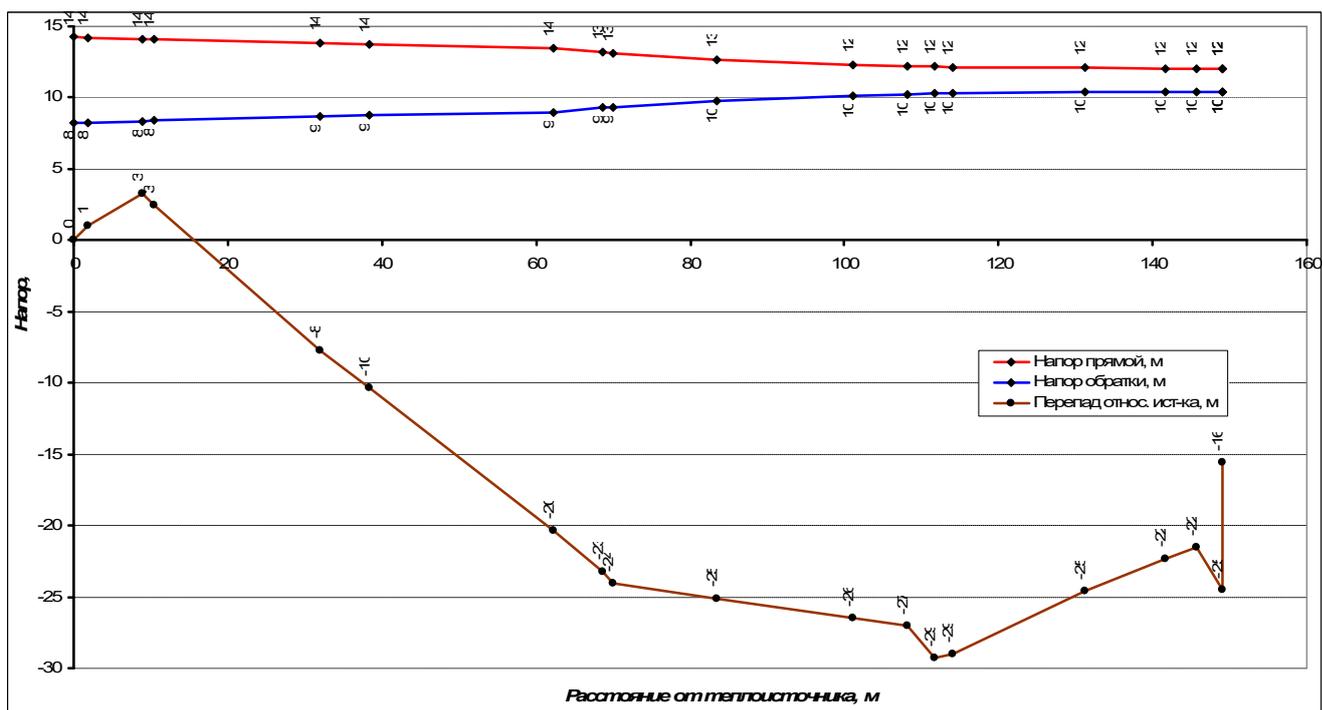


Рис. 1.3.2 График изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети: [ котельная "Пеллетная" - Ок/5 ].

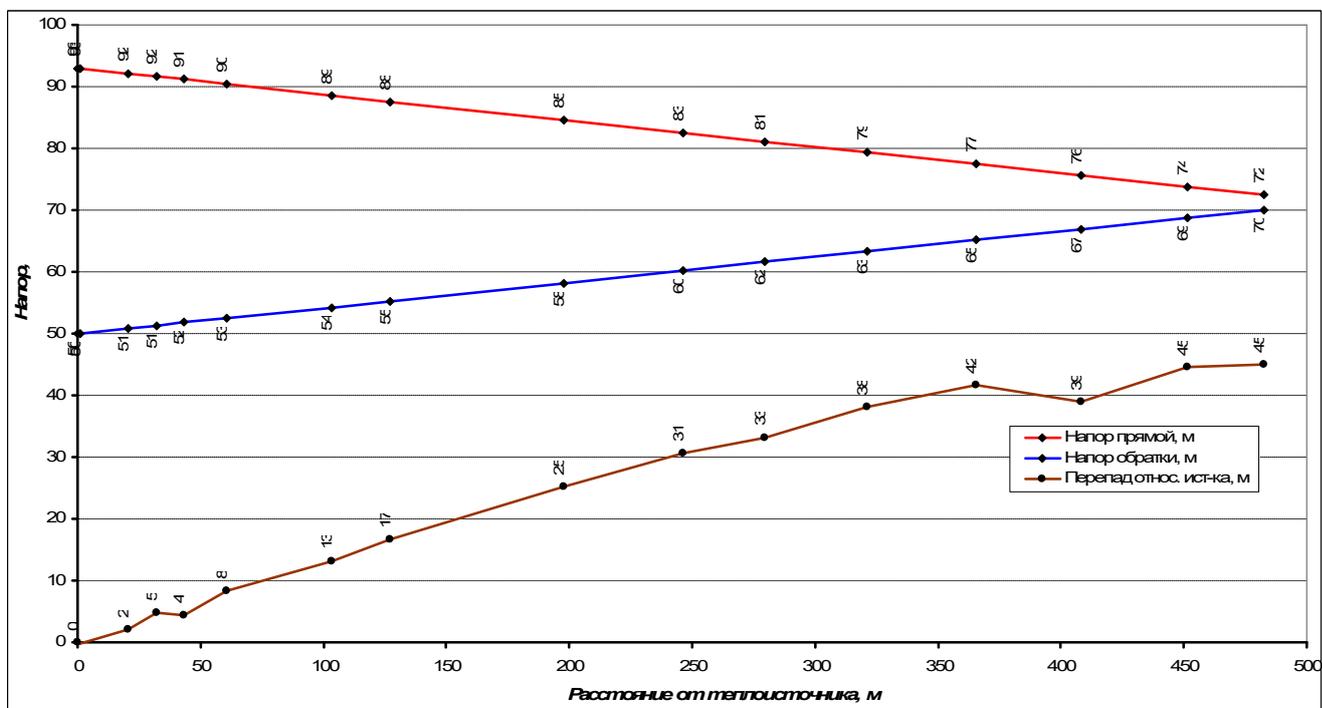


Рис. 1.3.3 График изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети: [ котельная "Байкал-Отель" - Насосная ].

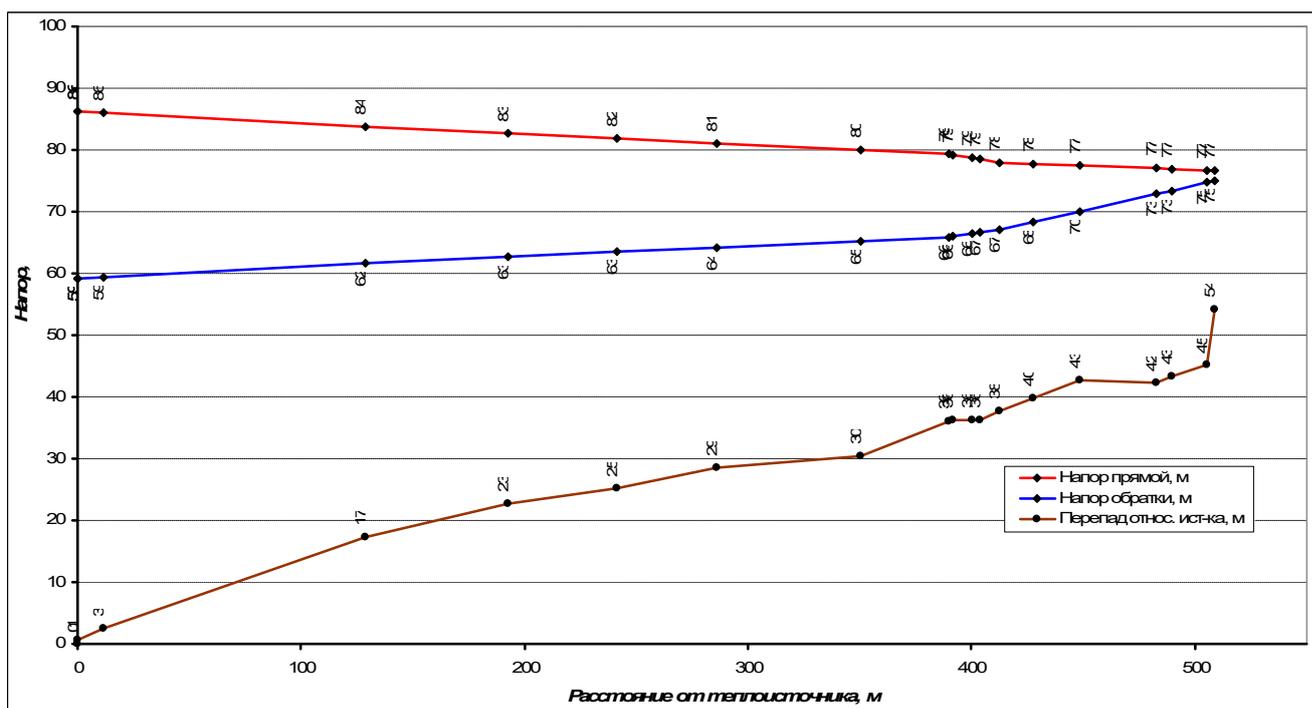


Рис. 1.3.4 График изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети: [ котельная "Байкал" - Ак/9 ].

Во всех котельных создаваемый сетевыми насосами напор тратиться на преодоление сопротивления тепловой схемы котельной и тепловой сети. Превышение фактических располагаемых напоров относительно расчетных значений, указывает на вероятное сверхнормативное сопротивление тепловых схем котельных.

На основе составленных рабочих схем тепловых сетей выполнены проектные и поверочные гидравлические расчёты.

Проектные расчёты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла  $95/70^{\circ}\text{C}$  (для сети отопления);
- расчётный расход на участках тепловых сетей определялся как сумма расчётных расходов воды на отопление, вентиляцию (при наличии), ГВС и компенсацию тепловых потерь;
- при расчётных расходах воды на всех участках тепловых сетей были определены линейные и местные (компенсаторы, углы поворотов, задвижки) потери давления в прямом и обратном трубопроводах.

Выводы по результатам проектных гидравлических расчетов:

- В рассматриваемых схемах сетей имеются «спорные» участки и потребители, по которым необходимо проверить диаметры труб, наличие и состояние задвижек, подключенные тепловые нагрузки;
- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловых сетей можно обеспечить расчётные расходы воды и тепла у всех потребителей. При этом достаточно работы одного сетевого насоса.
- Необходимо поддержание расчётных параметров в начале теплосети (давление в обратном трубопроводе, расход сетевой воды) и проведение наладки режимов работы тепловых сетей. Необходимо отметить, что проведение более комплексных наладочных мероприятий практически не возможно ввиду отсутствия у потребителей нормальных индивидуальных тепловых пунктов, а большая часть внутренних систем теплопотребления выполнены без составления проектно – технической документации;
- В сетях имеются магистральные участки с заниженной пропускной способностью (удельные потери напора  $> 30 \text{ мм/м.}$ ).

Выводы по результатам поверочного гидравлического расчета (потокораспределения) :

- Без проведения наладочных мероприятий при работе существующих групп сетевых насосов в рассматриваемых тепловых сетях у части близкорасположенных потребителей будут отмечаться

сверхнормативные расходы воды (превышение до 2 и более раз, относительно расчетных значений);

- Для обеспечения расчётных расходов сетевой воды (и тепла) у всех потребителей необходимо поддержание расчетного температурного графика, расчетного располагаемого напора в начале сети (см. *табл. 1.3.8.*) и обязательная регулировка (установка шайб или балансировочных клапанов у потребителей с завышенным относительно нормы расходом).

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

#### ***Рекомендации:***

- Уточнить дополнительно годы прокладок и диаметры трубопроводов тепловых сетей (в основном участков подземной прокладки), у которых в проектном гидравлическом расчете удельное падение напора превышает 30 мм/м (300 Па/м). Вероятнее всего диаметры трубопроводов на этих участках в расчетной схеме заданы некорректно (занижены относительно факта).
- При очередной перекладке участков тепловых сетей с заниженной пропускной способностью (вводы в дома) диаметры новых трубопроводов рекомендуется принимать (с увеличением) на основе полученных расчетов;
- Провести полную инвентаризацию узлов ввода, составить исполнительные схемы узлов ввода у всех подключенных зданий и выполнить более детальный гидравлический расчёт;
- Для эффективной работы тепловых сетей поддерживать близкие к расчетным параметры, представленные в *табл. 1.3.8;*

- Для обеспечения расчетных расходов сетевой воды у всех потребителей необходима обязательная регулировка (установка шайб или балансировочных клапанов);
- В срочном порядке отрегулировать (где это возможно) расходы сетевой воды у ближайших к котельным потребителей с завышенной (относительно расчетного графика) температурой обратной сетевой воды.
- Установить на линиях подпитки недостающие автоматические регуляторы.

### **1.3.9. Статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет**

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

**Табл. 1.3.7**

#### **Статистика отказов тепловых сетей за последние 5 лет**

<b>Характеристика</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>теплосети рп. Листвянка</b>					
Кол-во повреждений, всего:	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
в т.ч. - основной арматуры:	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
- трубопроводов (кол-во/пмв2-х тр.):	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

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

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

**Табл. 1.3.8**

#### **Статистика ремонтов участков тепловых сетей за последние 5 лет**

<b>Характеристика</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>теплосети рп. Листвянка</b>					
Замена запорно-регулирующей арматуры, шт.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Ремонт участков тепловых сетей, км	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Замена насосов на ТНС, шт	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Время, затраченное на ремонты, ч	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

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

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

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

В плане реконструкции тепловых сетей рп. Листвянка предусмотрены мероприятия по:

- реконструкции узлов ввода у части потребителей;
- расчёту и установке ограничительных диафрагм (шайб) на вводах у тепловых потребителей с избыточным располагаемым напором;
- перекладке ветхих участков тепловых сетей;
- перекладке участков с заниженной пропускной способностью (в т.ч. в связи с подключением дополнительных потребителей);
- прокладке новых участков тепловых сетей для подключения перспективных тепловых потребителей.
- восстановлению тепловой изоляции на существующих участках тепловых сетей с ветхим состоянием изоляции;
- установке приборов контроля параметров теплоносителя в характерных точках тепловых сетей;
- организации системы диспетчеризации и оперативного мониторинга за работой тепловых сетей;

Рекомендуется проводить диагностику состояния тепловой сети в соответствии с правилами технической эксплуатации теплосетей.

### ***1.3.12. Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей***

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

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

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

Расчётные нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях от котельных рп. Листвянка приведены в *табл. 1.3.9.*

В рассматриваемых котельных доля расчетных потерь тепла в сетях от объема отпущенной тепловой энергии составляет:

- котельная "Угольная" - 8%;
- котельная "Пеллетная" - 14%;
- котельная "Байкал-Отель" - 19%;
- котельная "Байкал" - 33%.

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

Утвержденные потери в рассматриваемых системах теплоснабжения составляют всего - 788 Гкал/год, в т.ч.:

- котельная "Угольная" - 236 Гкал/год;
- котельная "Пеллетная" - 552 Гкал/год;
- котельная "Байкал-Отель" - 0 Гкал/год;
- котельная "Байкал" - 0 Гкал/год.

***Рекомендации:***

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

Табл. 1.3.9

## Тепловые потери в сетях ТС

Сеть ТС	Макс., Гкал/ч			Отоп.пер, Гкал			Лето, Гкал			Год, Гкал		
	от охлажд.	с утеч.	всего	от охлажд.	с утеч.	всего	от охлажд.	с утеч.	всего	от охлажд.	с утеч.	всего
<b>Всего</b>	<b>0.71</b>	<b>0.011</b>	<b>0.72</b>	<b>2996</b>	<b>62</b>	<b>3058</b>	<b>908</b>	<b>16</b>	<b>924</b>	<b>3904</b>	<b>79</b>	<b>3982</b>
система ТС "Угольная"	0.043	0.001	0.044	179	5	184	33	0	33	212	5	217
<i>сеть отопл "Угольная"</i>	<i>0.032</i>	<i>0.001</i>	<i>0.032</i>	<i>118</i>	<i>4</i>	<i>122</i>				<i>118</i>	<i>4</i>	<i>122</i>
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>	<i>0.012</i>	<i>0.000</i>	<i>0.012</i>	<i>61</i>	<i>1</i>	<i>61</i>	<i>33</i>	<i>0</i>	<i>33</i>	<i>93</i>	<i>1</i>	<i>95</i>
система ТС "Пеллетная"	0.132	0.002	0.134	451	14	465	235	8	242	686	21	707
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	<i>0.132</i>	<i>0.002</i>	<i>0.134</i>	<i>451</i>	<i>14</i>	<i>465</i>	<i>235</i>	<i>8</i>	<i>242</i>	<i>686</i>	<i>21</i>	<i>707</i>
система ТС "Байкал-Отель"	0.112	0.002	0.114	429	12	441	69	2	72	498	14	512
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	<i>0.083</i>	<i>0.001</i>	<i>0.084</i>	<i>289</i>	<i>8</i>	<i>297</i>				<i>289</i>	<i>8</i>	<i>297</i>
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>	<i>0.029</i>	<i>0.001</i>	<i>0.030</i>	<i>140</i>	<i>4</i>	<i>144</i>	<i>69</i>	<i>2</i>	<i>72</i>	<i>209</i>	<i>6</i>	<i>216</i>
система ТС "Байкал"	0.423	0.006	0.428	1937	32	1969	571	6	577	2508	38	2546
<i>сеть отопл "Байкал"</i>	<i>0.176</i>	<i>0.002</i>	<i>0.178</i>	<i>982</i>	<i>11</i>	<i>993</i>	<i>571</i>	<i>6</i>	<i>577</i>	<i>1553</i>	<i>17</i>	<i>1570</i>
<i>сеть гвс "Байкал"</i>	<i>0.246</i>	<i>0.004</i>	<i>0.250</i>	<i>955</i>	<i>21</i>	<i>976</i>				<i>955</i>	<i>21</i>	<i>976</i>

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

Значения тепловых потерь оцениваются соответствующими расчётным значениям, указанным выше в разделе 1.3.13 Схемы.

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

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

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

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

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

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

Информация о наличии у потребителей рп. Листвянка установленных приборов учёта тепловой энергии не предоставлена.

Планы теплоснабжающей организации по установке приборов учёта тепловой энергии не предоставлены.

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

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

Дополнительно рекомендуется организовать работу диспетчерской службы теплоснабжающей организации с применением современного электронно-

вычислительного оборудования и программного обеспечения, при помощи которого в режиме удалённого доступа (через Интернет-соединение) возможно осуществлять контроль основных параметров работы теплоисточников и потребителей тепла. За основу рекомендуется принять технологию передачи и сбора данных на собирающий сервер и разработанную электронную модель тепловых сетей рп. Листвянка.

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

По информации, предоставленной Администрацией муниципального образования, в рассматриваемых системах теплоснабжения бесхозных участков тепловых сетей нет. \_

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

#### 1.4. Зоны действия источников тепловой энергии

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

*Табл. 1.4.1*

##### Зоны действия систем теплоснабжения

Сеть ТС	Qрасп, Гкал/ч	Qрасч, Гкал/ч	Макс. радиус, м	Протяж., м	Зона действия	
<b>Всего</b>				<b>7852</b>		
система ТС "Угольная"	1.1	1.0		808		
<i>сеть отопл</i> "Угольная"		0.87	186	518	Горького, Гудина.	
<i>сеть ГВС</i> "Угольная"		0.08	189	290	Гудина.	
система ТС "Пеллетная"	6.3	1.7		1733		
<i>сеть ТС</i> "Пеллетная"		1.69	1297	1733	Октябрьская.	
система ТС "Байкал-Отель"	1.0	0.9		1979		
<i>сеть отопл</i> "Байкал-Отель"		0.75	483	1406	Академическая.	
<i>сеть ГВС</i> "Байкал-Отель"		0.15	408	574	Академическая.	
система ТС "Байкал"	3.4	2.6		3333		
<i>сеть отопл</i> "Байкал"		0.71	712	1833	Академическая.	
<i>сеть гвс</i> "Байкал"		1.78	659	1500	Академическая.	

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

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

В границах рассматриваемых территорий рп. Листвянка элементов территориального деления нет. Потребление тепловой энергии будет ниже приведено для рассматриваемых систем теплоснабжения.

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

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

Согласно предоставленной информации, в границах рп. Листвянка случаев применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии нет.

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

В границах жилых территорий рп. Листвянка отсутствуют элементы территориального деления.

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

Данные по характеристикам тепловых потребителей предоставлялись Заказчиком и эксплуатирующей организацией. Анализ полученных данных показал частичное несоответствие состава и характеристик потребителей в представленном реестре и составленной рабочей схемы тепловых сетей. Это указывает на необходимое поддержание исполнительных схем тепловых сетей и реестра тепловых потребителей в актуализированном виде.

Уточненный перечень и характеристики существующих тепловых потребителей (жилых и нежилых), отапливаемых от рассматриваемых систем централизованного теплоснабжения, представлены в *прил. 5.1* и *5.2*.

Общие характеристики групп тепловых потребителей представлены в *табл. 1.5.1.*

Процентное соотношение отапливаемой площади по группам тепловых потребителей в системах теплоснабжения:

- котельная "Угольная": 67% - жилые, 33% - нежилые;
- котельная "Пеллетная": 76% - жилые, 24% - нежилые;
- котельная "Байкал-Отель": 48% - жилые, 52% - нежилые;
- котельная "Байкал": 59% - жилые, 41% - нежилые.

**Табл. 1.5.1**

**Отапливаемые площади групп потребителей**

Система ТС	Кол-во зданий			Отапл. площадь зданий, м2				
	жилых	нежилых	всего	жилых	%	нежилых	%	всего
<b>Всего</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>51</b>	<b>22014</b>		<b>12331</b>		<b>34345</b>
система ТС "Угольная"	4	6	10	4230	67	2106	33	6335
<i>сеть отопл "Угольная"</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>10</i>	<i>4230</i>	<i>67</i>	<i>2106</i>	<i>33</i>	<i>6335</i>
система ТС "Пеллетная"	10	8	18	9200	76	2945	24	12145
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	<i>10</i>	<i>8</i>	<i>18</i>	<i>9200</i>	<i>76</i>	<i>2945</i>	<i>24</i>	<i>12145</i>
система ТС "Байкал-Отель"	3	7	10	3212	48	3536	52	6748
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	<i>3</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	<i>3212</i>	<i>48</i>	<i>3536</i>	<i>52</i>	<i>6748</i>
система ТС "Байкал"	6	7	13	5372	59	3744	41	9116
<i>сеть гвс "Байкал"</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>13</i>	<i>5372</i>	<i>59</i>	<i>3744</i>	<i>41</i>	<i>9116</i>

Распределение жилых зданий поселения по этажности представлено в *табл. 1.5.2.* Основная часть жилых зданий (по их площади) с централизованным теплоснабжением относится к много-этажной застройке.

Табл. 1.5.2

## Распределение жилых зданий с ЦТС по этажности

Система ТС, этаж	Кол-во		Площадь		Кол-во жит., чел	Обесп., м2/чел
	шт	%	м2	%		
<b>Всего</b>	<b>23</b>		<b>22011</b>		<b>925</b>	
система ТС "Угольная"	4	100	4227	100	175	24
1	2	50	369	9	23	16
система ТС "Пеллетная"	10	100	9200	100	428	21
1	4	40	1053	11	80	13
3	6	60	8147	89	348	23
система ТС "Байкал"	6	100	5372	100	186	29
2	3	50	2313	43	82	28
3	3	50	3059	57	104	29
3	2	50	3859	91	152	25
система ТС "Байкал-Отель"	3	100	3212	100	136	24
4	3	100	3212	100	136	24

Распределение жилых зданий поселения по годам постройки представлено в табл. 1.5.3. Основная часть жилых зданий (по их площади) с централизованным теплоснабжением была построена и подключена в 1970-е и 1980-е годы.

Табл. 1.5.3

## Распределение жилых зданий с ЦТС по годам подключения

Система ТС, годы	Кол-во		Площадь		Кол-во жит., чел	Обесп., м2/чел
	шт	%	м2	%		
<b>Всего</b>	<b>21</b>		<b>18103</b>		<b>777</b>	
система ТС "Угольная"	3	100	2140	100	98	22
1970-е	3	100	2140	100	98	22
система ТС "Пеллетная"	9	100	7379	100	357	21
1960-е	5	56	3309	45	140	24
1980-е	2	22	3476	47	165	21
2010-е	1	11	409	6	31	13
2020-е	1	11	185	3	21	9
система ТС "Байкал"	6	100	5372	100	186	29
1950-е	3	50	2313	43	82	28
1970-е	1	17	1012	19	53	19
система ТС "Байкал-Отель"	3	100	3212	100	136	24
1990-е	3	100	3212	100	136	24
2000-е	2	33	2048	38	51	40

Результаты расчётов нормативных тепловых характеристик потребителей, отапливаемых от котельных рп. Листвянка, представлены в *табл. 1.5.4. - табл. 1.5.7.* Тепловые нагрузки потребителей предоставлены эксплуатирующей организацией.

Расчетная тепловая нагрузка потребителей в рассматриваемых системах теплоснабжения:

- "Угольная" - 0.91 Гкал/ч: жилые - 0.55 (61%), нежилые - 0.35 (39%);
- "Пеллетная" - 1.55 Гкал/ч: жилые - 1.26 (81%), нежилые - 0.29 (19%);
- "Байкал-Отель" - 0.78 Гкал/ч: жилые - 0.48 (61%), нежилые - 0.31 (39%);
- "Байкал" - 2.07 Гкал/ч: жилые - 0.77 (37%), нежилые - 1.29 (63%).

Расчетное теплоснабжение (полезный отпуск) в системах теплоснабжения:

- "Угольная" - 2506 Гкал/ч: жилые - 1625 (65%), нежилые - 881 (35%);
- "Пеллетная" - 4485 Гкал/ч: жилые - 3739 (83%), нежилые - 746 (17%);
- "Байкал-Отель" - 2190 Гкал/ч: жилые - 1428 (65%), нежилые - 762 (35%);
- "Байкал" - 5126 Гкал/ч: жилые - 2306 (45%), нежилые - 2821 (55%).

Табл. 1.5.4

## Тепловые нагрузки групп потребителей, Гкал/ч

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
<b>Всего</b>	<b>2.72</b>	<b>0.35</b>	<b>3.07</b>	<b>1.72</b>		<b>0.52</b>	<b>2.24</b>	<b>4.44</b>		<b>0.87</b>	<b>5.31</b>
система ТС "Угольная"	0.52	0.03	0.55	0.31		0.04	0.35	0.84		0.07	0.91
<i>сеть отопл "Угольная"</i>	<i>0.52</i>		<i>0.52</i>	<i>0.31</i>			<i>0.31</i>	<i>0.84</i>			<i>0.84</i>
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>		<i>0.03</i>	<i>0.03</i>			<i>0.04</i>	<i>0.04</i>			<i>0.07</i>	<i>0.07</i>
система ТС "Пеллетная"	1.13	0.13	1.26	0.27		0.02	0.29	1.40		0.15	1.55
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	<i>1.13</i>	<i>0.13</i>	<i>1.26</i>	<i>0.27</i>		<i>0.02</i>	<i>0.29</i>	<i>1.40</i>		<i>0.15</i>	<i>1.55</i>
система ТС "Байкал-Отель"	0.40	0.08	0.48	0.27		0.04	0.31	0.66		0.12	0.78
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	<i>0.40</i>		<i>0.40</i>	<i>0.27</i>			<i>0.27</i>	<i>0.66</i>			<i>0.66</i>
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>		<i>0.08</i>	<i>0.08</i>			<i>0.04</i>	<i>0.04</i>			<i>0.12</i>	<i>0.12</i>
система ТС "Байкал"	0.66	0.11	0.77	0.87		0.42	1.29	1.53		0.53	2.07
<i>сеть отопл "Байкал"</i>		<i>0.11</i>	<i>0.11</i>			<i>0.42</i>	<i>0.42</i>			<i>0.53</i>	<i>0.53</i>
<i>сеть гвс "Байкал"</i>	<i>0.66</i>		<i>0.66</i>	<i>0.87</i>			<i>0.87</i>	<i>1.53</i>			<i>1.53</i>

Табл. 1.5.5

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

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
<b>Всего</b>	<b>7914</b>	<b>815</b>	<b>8729</b>	<b>4630</b>		<b>407</b>	<b>5037</b>	<b>12543</b>		<b>1222</b>	<b>13765</b>
система ТС "Угольная"	1524	70	1593	846		32	878	2370		102	2471
<i>сеть отопл "Угольная"</i>	<i>1524</i>		<i>1524</i>	<i>846</i>			<i>846</i>	<i>2370</i>			<i>2370</i>
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>		<i>70</i>	<i>70</i>			<i>32</i>	<i>32</i>			<i>102</i>	<i>102</i>
система ТС "Пеллетная"	3300	302	3602	721		17	738	4021		319	4340
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	<i>3300</i>	<i>302</i>	<i>3602</i>	<i>721</i>		<i>17</i>	<i>738</i>	<i>4021</i>		<i>319</i>	<i>4340</i>
система ТС "Байкал-Отель"	1156	187	1343	719		30	749	1875		217	2092
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	<i>1156</i>		<i>1156</i>	<i>719</i>			<i>719</i>	<i>1875</i>			<i>1875</i>
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>		<i>187</i>	<i>187</i>			<i>30</i>	<i>30</i>			<i>217</i>	<i>217</i>
система ТС "Байкал"	1934	256	2190	2343		329	2672	4277		585	4861
<i>сеть отопл "Байкал"</i>	<i>1934</i>		<i>1934</i>	<i>2343</i>			<i>2343</i>	<i>4277</i>			<i>4277</i>
<i>сеть ГВС "Байкал"</i>		<i>256</i>	<i>256</i>			<i>329</i>	<i>329</i>			<i>585</i>	<i>585</i>

Табл. 1.5.6

## Потребление тепловой энергии группами потребителей (за летний период), Гкал

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
<b>Всего</b>		<b>369</b>	<b>369</b>			<b>173</b>	<b>173</b>			<b>542</b>	<b>542</b>
система ТС "Угольная"		32	32			3	3			35	35
<i>сеть отопл "Угольная"</i>											
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>		32	32			3	3			35	35
система ТС "Пеллетная"		137	137			8	8			145	145
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>		137	137			8	8			145	145
система ТС "Байкал-Отель"		85	85			13	13			98	98
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>											
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>		85	85			13	13			98	98
система ТС "Байкал"		116	116			149	149			265	265
<i>сеть отопл "Байкал"</i>											
<i>сеть ГВС "Байкал"</i>		116	116			149	149			265	265

Табл. 1.5.7

## Потребление тепловой энергии группами потребителей (за год), Гкал

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
<b>Всего</b>	<b>7914</b>	<b>1184</b>	<b>9098</b>	<b>4630</b>	<b>0</b>	<b>580</b>	<b>5209</b>	<b>12543</b>	<b>0</b>	<b>1764</b>	<b>14307</b>
система ТС "Угольная"	1524	101	1625	846	0	35	881	2370	0	136	2506
<i>сеть отопл "Угольная"</i>	<i>1524</i>		<i>1524</i>	<i>846</i>			<i>846</i>	<i>2370</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2370</i>
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>		<i>101</i>	<i>101</i>			<i>35</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>136</i>	<i>136</i>
система ТС "Пеллетная"	3300	439	3739	721	0	25	746	4021	0	464	4485
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	<i>3300</i>	<i>439</i>	<i>3739</i>	<i>721</i>		<i>25</i>	<i>746</i>	<i>4021</i>	<i>0</i>	<i>464</i>	<i>4485</i>
система ТС "Байкал-Отель"	1156	272	1428	719	0	43	762	1875	0	315	2190
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	<i>1156</i>		<i>1156</i>	<i>719</i>			<i>719</i>	<i>1875</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1875</i>
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>		<i>272</i>	<i>272</i>			<i>43</i>	<i>43</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>315</i>	<i>315</i>
система ТС "Байкал"	1934	372	2306	2343	0	477	2821	4277	0	849	5126
<i>сеть отопл "Байкал"</i>	<i>1934</i>		<i>1934</i>	<i>2343</i>			<i>2343</i>	<i>4277</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>4277</i>
<i>сеть ГВС "Байкал"</i>		<i>372</i>	<i>372</i>			<i>477</i>	<i>477</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>849</i>	<i>849</i>

Сводные тепловые характеристики рассматриваемых систем теплоснабжения в существующем состоянии представлены в *Табл. 1.5.6.*

**Табл. 1.5.6**

**Сводные тепловые характеристики теплоисточников**

Теплоисточник	Макс., Гкал/ч	Отопит. период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал
<b>котельная "Угольная"</b>				
- собственные нужды	0.05	280	127	406
- потери в сетях	0.04	184	33	217
- потребители	0.91	2471	35	2506
<b>Всего</b>	<b>1.00</b>	<b>2935</b>	<b>194</b>	<b>3129</b>
<b>котельная "Пеллетная"</b>				
- собственные нужды	0.05	280	127	406
- потери в сетях	0.13	465	242	707
- потребители	1.55	4340	145	4485
<b>Всего</b>	<b>1.74</b>	<b>5084</b>	<b>513</b>	<b>5598</b>
<b>котельная "Байкал-Отель"</b>				
- собственные нужды	0.03	155	70	225
- потери в сетях	0.11	441	72	512
- потребители	0.78	2092	98	2190
<b>Всего</b>	<b>0.92</b>	<b>2688</b>	<b>240</b>	<b>2928</b>
<b>котельная "Байкал"</b>				
- собственные нужды	0.08	432	196	627
- потери в сетях	0.43	1969	577	2546
- потребители	2.07	4861	265	5126
<b>Всего</b>	<b>2.57</b>	<b>7262</b>	<b>1038</b>	<b>8300</b>

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

Удельный норматив на отопление по рп. Листвянка составляет: 0.03 Гкал/м<sup>2</sup>/мес (при учете 12 мес. работы) – данные из протокола службы по тарифам.

## 1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

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

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединённой тепловой нагрузки рассматриваемых котельных рп. Листвянка представлены в табл. 1.6.1.

Табл. 1.6.1

#### Тепловые балансы по вырабатывающим теплоисточникам

Теплоисточник	Q уст	Q расп	Q сн	Q нетто	Отпуск тепла			Резерв
					потери	потреб	всего	
котельная "Угольная"	2.3	1.1	0.05	1.00	0.04	0.91	0.95	0.05 (5%)
котельная "Пеллетная"	6.3	6.3	0.05	6.23	0.13	1.55	1.69	4.54 (73%)
котельная "Байкал-Отель"	1.0	1.0	0.03	0.93	0.11	0.78	0.90	0.03 (3%)
котельная "Байкал"	3.4	3.4	0.08	3.36	0.43	2.07	2.50	0.87 (26%)

Общие расчетные потери в сетях в рассматриваемых системах теплоснабжения:

- "Угольная" - 0.04 Гкал/ч (217 Гкал/год или 8% от Qотпуск);
- "Пеллетная" - 0.13 Гкал/ч (707 Гкал/год или 14% от Qотпуск);
- "Байкал-Отель" - 0.11 Гкал/ч (512 Гкал/год или 19% от Qотпуск);
- "Байкал" - 0.43 Гкал/ч (2546 Гкал/год или 33% от Qотпуск).

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

Оценка резервов и дефицитов тепловой мощности нетто теплоисточников рп. Листвянка представлена выше в Табл. 1.6.1. В существующем состоянии во всех рассматриваемых котельных отмечается резерв Qнетто:

- котельная "Угольная" - резерв Qнетто=0.05 Гкал/ч (5%);
- котельная "Пеллетная" - резерв Qнетто=4.54 Гкал/ч (73%);
- котельная "Байкал-Отель" - резерв Qнетто=0.03 Гкал/ч (4%);
- котельная "Байкал" - резерв Qнетто=0.86 Гкал/ч (26%).

По предоставленной информации установки дополнительных котлов в рассматриваемых котельных не предполагается. По факту в котельной «Угольная» вероятен небольшой дефицит располагаемой тепловой мощности («недотоп») в самое холодное время года.

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

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

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

В существующем состоянии у всех из рассматриваемых систем теплоснабжения рп. Листвянка фактического дефицита тепловой мощности нет. Вероятный дефицит тепловой мощности может быть связан с заниженной располагаемой тепловой мощностью котлов. В этом случае необходимо реализовать мероприятия по получению достаточной тепловой мощности в уже установленных котлах или устанавливать новые более эффективные котлы.

Последствия влияния дефицита на качество теплоснабжения в системе теплоснабжения «Угольная» может выражаться в недоотпуске тепловой энергии (1-2% от расчетной тепловой нагрузки или в снижении на 1-2 °С температуры в помещениях у потребителей) в самое холодное время года (2-3 недели в отопительном периоде).

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

Расширение зон действия систем централизованного теплоснабжения рп. Листвянка в районы поселения, которые в настоящее время не охвачены централизованным теплоснабжением, возможно – на это указывает наличие резерва располагаемой тепловой мощности во всех рассматриваемых теплоисточниках (см. выше раздел 1.6.1-1.6.2 Схемы).

## 1.7. Балансы теплоносителя

Расчётные расходы сетевой воды (при расчетных температурных графиках) в системах теплоснабжения рп. Листвянка представлены в *табл. 1.7.1*.

**Табл. 1.7.1**

### Расчетные расходы сетевой воды

Сеть ТС	Расход на потребителей, т/ч					Сет.потери, т/ч			Всего, т/ч
	отопл	вент	ГВС	утечки	всего	охлажд.	утечки	всего	
<b>Всего</b>									
система ТС "Угольная"									
сеть отопл "Угольная"	33.5			0.06	33.6	1.3	0.01	1.3	34.8
сеть ГВС "Угольная"			1.3	0.00	1.3	0.6	0.00	0.6	1.9
система ТС "Пеллетная"									
сеть ТС "Пеллетная"	61.3		2.8	0.12	64.2	2.5	0.02	2.5	66.7
система ТС "Байкал- Отель"									
сеть отопл "Байкал- Отель"	26.6			0.05	26.6	3.3	0.03	3.3	30.0
сеть ГВС "Байкал- Отель"			2.2	0.00	2.2	1.5	0.01	1.6	3.7
система ТС "Байкал"									
сеть отопл "Байкал"	61.4			0.12	61.5	9.7	0.07	9.8	71.3
сеть ГВС "Байкал"			9.7	0.01	9.7	9.8	0.04	9.8	19.5

Эффективных систем ХВО в котельных нет.

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

Табл. 1.7.2

## Расчетный расход подпиточной воды

Сеть ТС	Макс. расход подпитки, т/ч				Распол. расход, т/ч	Резерв	
	ГВС	утечки в здан.	утечки в сетях	всего		т/ч	%
<b>Всего</b>	<b>15.9</b>	<b>0.36</b>	<b>0.2</b>	<b>16.4</b>			
система ТС "Угольная"	1.3	0.06	0.02	1.4	9.0	7.6	85
сеть <i>отопл</i> "Угольная"		0.06	0.01	0.1			
сеть <i>ГВС</i> "Угольная"	1.3	0.00	0.00	1.3			
система ТС "Пеллетная"	2.8	0.12	0.02	2.9	20.0	17.1	86
сеть <i>ТС</i> "Пеллетная"	2.8	0.12	0.02	2.9			
система ТС "Байкал-Отель"	2.2	0.05	0.04	2.2	20.0	17.8	89
сеть <i>отопл</i> "Байкал-Отель"		0.05	0.03	0.1			
сеть <i>ГВС</i> "Байкал- Отель"	2.2	0.00	0.01	2.2			
система ТС "Байкал"	9.7	0.12	0.11	9.9	50.0	40.1	80
сеть <i>отопл</i> "Байкал"		0.12	0.07	0.2			
сеть <i>ГВС</i> "Байкал"	9.7	0.01	0.04	9.7			

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

## 1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

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

В рассматриваемых котельных сжигаются следующие основные топлива:

- котельная "Угольная" - уголь Бородинский ( $Q_{нр}=3976$  ккал/кг),
- котельные "Пеллетная" и "Байкал-Отель" - пеллеты древесные ( $Q_{нр}=4256$  ккал/кг),
- котельная "Байкал" - электроэнергия.

Фактические и расчётные годовые расходы топлива в котельных рп. Листвянка представлены в *Табл. 1.8.1.*

Фактический расход топлива для котельных принят на основе предоставленных исходных данных за 2023г. Расчётный расход определён для существующей тепловой нагрузки (полезного отпуска) без учёта несанкционированного разбора воды из теплосетей и возможных сверхнормативных потерь, при принятом КПД котлов заводского изготовления.

Соотношение фактического и расчетного значений годового расхода топлива в котельных:

- котельная "Угольная" - меньше на 48 т/год (4%);
- котельная "Пеллетная" - меньше на 194 т/год (9%);
- котельная "Байкал-Отель" - меньше на 71 т/год (8%).

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

—

Табл. 1.8.1

## Топливные балансы источников тепловой энергии

Тепло-источник	Q расч, Гкал/ч	Q выраб, Гкал/год	КПД, %	Расход топлива					
				Топливо	Q <sub>нр</sub> , ккал/кг	Ед. изм	Факт	Расч.	Факт- Расч.
<b>Всего:</b>	<b>6.24</b>	<b>19955</b>					<b>14041</b>	<b>14407</b>	<b>-366 (-3%)</b>
котельная "Угольная"	1.0	3129	60	уголь	3976	т	1264	1312	-48 (-4%)
котельная "Пеллетная"	1.7	5598	61	пеллеты древ	4256	т	1977	2170	-194 (-9%)
котельная "Байкал- Отель"	0.9	2928	80	пеллеты древ	4200	т	800	871	-71 (-8%)
котельная "Байкал"	2.6	8300	96	эл/эн	1	тыс. кВтч	10000	10053	-53 (-1%)

Стоимость топлив в рассматриваемых котельных составляет:

- котельная "Угольная" - уголь Бородинский - 5150 руб/т (2159 руб/Гкал);
- котельная "Пеллетная" и "Байкал-Отель" - пеллеты древесные - 10600 руб/т (4110 руб/Гкал) без НДС.

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

В котельной «Пеллетная» имеется резервное топливо – мазут М-100 и электродкотлы. В других котельных резервного топлива нет. В котельной «Байкал-Отель» имеются резервные электродкотлы.

**1.8.3. Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки**

Во всех рассматриваемых топливных котельных топливо доставляется автомашинами. Характеристики топлив (справочные данные), используемых в котельных рп. Листвянка, представлены в табл. 1.8.2.

**Табл. 1.8.2****Показатели качества топлива, сжигаемого в котельных рп. Листвянка**

№ п/п	Наименование топлива	Марка, Технологическая группа	Показатели качества				
			Зольность А, % не более	Массовая доля общей влаги в рабочем состоянии топлива Wt, % не более	Массовая доля общей серы S t, % средняя	Плотность при 20°С, кг/м <sup>3</sup>	Низшая теплота сгорания рабочего топлива Q <sub>нр</sub> , ккал/кг, средняя
1	Уголь Бородинского месторождения	БР2	9.3	20	0.2	-	3976
2	Мазут М-100	-	0.1	1.5	1.5	-	9490
3	Древесные пеллеты	хвойные породы	0.9	15	0	-	4256

**1.8.4. Анализ поставки топлива в периоды расчётных температур наружного воздуха**

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

## 1.9. Надёжность теплоснабжения

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

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

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

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

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

Табл. 1.9.1

## Расчет надежности систем теплоснабжения

Показатели надежности системы теплоснабжения	Обозн	система ТС "Угольная"	система ТС "Пеллетная"	система ТС "Байкал- Отель"	система ТС "Байкал"
<b>1. Электроснабжение источника тепловой энергии</b>					
» Наличие резервного электроснабжения	Kn_el	Да	Да	Да	Да
Показатель надежности электроснабжения, Кэ	Кэ	1	1	1	1
<b>2. Водоснабжение источника тепловой энергии</b>					
» Наличие резервного водоснабжения	Kn_cw	Да	Да	Да	Да
Показатель надежности водоснабжения, Кв	Кв	1	1	1	1
<b>3. Топливоснабжение источника тепловой энергии</b>					
» Наличие резервного топливоснабжения	Kn_fu el	Да	Да	Да	Нет
Показатель надежности топливоснабжения, Кт	Кт	1	1	1	0.5
<b>4. Надежность оборудования источника тепловой энергии</b>					
» Наличие (отсутствие) акта проверки готовности теплоисточника к отопит. периоду	Акт	Акт с замечаниями	Акт с замечаниями	Акт с замечаниями	Акт с замечаниями
Показатель надежности оборудования источников тепловой энергии, Ки	Ки	0.5	0.5	0.5	0.5
<b>5. Тепловая нагрузка, необеспеченная мощностью источников тепловой энергии и/или пропускной способностью тепловых сетей</b>					
Располагаемая тепловая мощность теплоисточника, Гкал/ч	Q_disp	1.05	6.28	0.95	3.44
Общая тепловая нагрузка, Гкал/ч	Qtr	1.00	1.74	0.92	2.57
Тепловая нагрузка, необеспеченная мощностью теплоисточника, Гкал/ч	dQsrc	0.00	0.00	0.00	0.00
-//-, %	dQsrp	0.0	0.0	0.0	0.0

## Расчет надежности систем теплоснабжения

Показатели надежности системы теплоснабжения	Обозн	система ТС "Угольная"	система ТС "Пеллетная"	система ТС "Байкал- Отель"	система ТС "Байкал"
	r				
Тепловая нагрузка, необеспеченная пропускной способностью теплосетей, Гкал/ч	dQnet	0	0	0	0
-//-, %	dQnet pr	0.0	0.0	0.0	0.0
Показатель соответствия тепловой мощности источника тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетной тепловой нагрузке потребителей, <b>Кб</b>	Кб	1.0	1.0	1.0	1.0
<b>6. Резервирование источников тепловой энергии и тепловой сети</b>					
Расчетная тепловая нагрузка, подлежащая резервированию, Гкал/ч	Qрезр	0.00	0.00	0.00	0.00
Резервируемая тепловая нагрузка по факту, Гкал/ч	Qрезф	0.00	0.00	0.00	0.00
-//-, %	dQрез	-	-	-	-
Показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройства перемычек, <b>Кр</b>	Кр	-	-	-	-
<b>7. Техническое состояние тепловых сетей, находящихся в эксплуатации</b>					
Общая протяженность тепловых сетей, м	Lм	808	1733	1696	3333
Протяженность <i>ветхих</i> тепловых сетей, м	Lмв	57	208	19	2980
Показатель технического состояния тепловых сетей, <b>Кс</b>	Кс	0.93	0.88	0.99	0.11
<b>8. Вынужденные отключения участков тепловых сетей</b>					
Количество отказов за предыдущий год, отказ/год	потк	0	0	0	0
Общая протяженность тепловых сетей (2-х трубное исполнение), км	Lкм	0.808	1.733	1.696	3.333
Интенсивность отказов, $I/(км * год)$	Иоткт с	0.00	0.00	0.00	0.00

## Расчет надежности систем теплоснабжения

Показатели надежности системы теплоснабжения	Обозн	система ТС "Угольная"	система ТС "Пеллетная"	система ТС "Байкал- Отель"	система ТС "Байкал"
Показатель интенсивности отказов (надежности) тепловых сетей, <b>Котктс</b>	Котктс	1.0	1.0	1.0	1.0
<b>9. Вынужденные отказы источника тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям</b>					
Интенсивность отказов, $(Kэ+Kв+Kт)/3$	Иоткт	1.00	1.00	1.00	0.83
Показатель интенсивности отказов теплоисточника, <b>Котктит</b>	Котктит	0.60	0.60	0.60	0.60
<b>10. Аварийный недоотпуск тепла в результате внеплановых отключений потребителей</b>					
Фактический отпуск тепла системой теплоснабжения, Гкал/пер	Qф	2723	5191	2703	7673
Недоотпуск тепла, Гкал/пер	Qоткл	0.0	0.0	0.0	0.0
Относительный недоотпуск тепла, %	Qнед	0.0	0.0	0.0	0.0
Показатель относительного аварийного недоотпуска тепла, <b>Кнед</b>	Кнед	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>11. Надежность системы теплоснабжения.</b>					
Надежность источника тепловой энергии	Ни	надежный	надежный	надежный	надежный
Надежность тепловых сетей	Нс	высоконадежны е	высоконадежн ые	высоконадежные	высоконадежн ые
Общая оценка надежности системы теплоснабжения в целом	Нст	<b>надежная</b>	<b>надежная</b>	<b>надежная</b>	<b>надежная</b>

## Оценка готовности теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ

<b>1. Ремонтный и оперативно-ремонтный персонал</b>					
Численность рем.персонала по действующим нормативам, чел	Прн	6.0	6.0	6.0	6.0
Фактическая численность рем.персонала, чел	Прф	6.0	6.0	6.0	6.0
Показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом, <b>Кп</b>	Кп	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>2. Оснащенность машинами, специальными механизмами и оборудованием (все для ремонта)</b>					
Количество машин, определенное по нормативам, шт	Нмн	1.0	1.0	1.0	1.0
Фактическое количество машин, шт	Нмф	1.0	1.0	1.0	1.0
Показатель оснащенности <b>машинами</b>	Км1	1.0	1.0	1.0	1.0
Количество специальных механизмов, определенное по нормативам, шт	Нсмн	1.0	1.0	1.0	1.0
Фактическое количество специальных механизмов, шт	Нсмф	1.0	1.0	1.0	1.0
Показатель оснащенности <b>специальными механизмами</b>	Км2	1.0	1.0	1.0	1.0
Количество оборудования, определенное по нормативам, шт	Нон	1.0	1.0	1.0	1.0
Фактическое количество оборудования, шт	Ноф	1.0	1.0	1.0	1.0
Показатель оснащенности <b>оборудованием</b>	Км3	1.0	1.0	1.0	1.0
Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием, <b>Км</b>	Км	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>3. Наличие основных материально-технических ресурсов (все для ремонта)</b>					
Масса необходимых труб, определенная по нормативам, т	Мтрн	10.0	10.0	10.0	10.0
Фактическая масса труб, т	Мтрф	10.0	10.0	10.0	10.0
Показатель наличия <b>труб</b>	Ктр1	1.00	1.00	1.00	1.00
Количество необходимых компенсаторов, определенное по нормативам, шт	Нкн	1.0	1.0	1.0	1.0
Фактическое количество компенсаторов, шт	Нкф	1.0	1.0	1.0	1.0

Показатель наличия <b>компенсаторов</b>	Ктр2	1.00	1.00	1.00	1.00
Количество необходимой запорной арматуры, определенное по нормативам, шт	Нап	5.0	5.0	5.0	5.0
Фактическое количество запорной арматуры, шт	Наф	5.0	5.0	5.0	5.0
Показатель наличия <b>запорной арматуры</b>	Ктр3	1.00	1.00	1.00	1.00
Масса необходимых сварочных материалов, определенная по нормативам, кг	Мтрн	10.0	10.0	10.0	10.0
Фактическая масса сварочных материалов, кг	Мтрф	10.0	10.0	10.0	10.0
Показатель наличия <b>сварочных материалов</b>	Ктр4	1.00	1.00	1.00	1.00
Показатель наличия основных материально-технических ресурсов, <b>Ктр</b>	Ктр	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>4. Укомплектованность передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ</b>					
Требуемая электрическая мощность источника электропитания, кВт	Эмн	10.0	10.0	10.0	10.0
Фактическая электрическая мощность источника электропитания, кВт	Эмф	10.0	10.0	10.0	10.0
Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания, <b>Кист</b>	Кист	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>5. Общая готовность теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ</b>					
Общий показатель готовности теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ, $K_{\text{гот}} = 0.25 * K_{\text{п}} + 0.35 * K_{\text{м}} + 0.3 * K_{\text{тр}} + 0.1 * K_{\text{ист}}$	Кгот	1.00	1.00	1.00	1.00
Общая оценка готовности к проведению аварийно-восстановительных работ (категория готовности)	Кат	<b>удовлетворительная готовность</b>	<b>удовлетворительная готовность</b>	<b>удовлетворительная готовность</b>	<b>удовлетворительная готовность</b>

## **Расчёт допустимого времени устранения аварий в системах отопления жилых домов**

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

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

где:  $\beta$  – коэффициент аккумуляции помещения (здания), примим.70 час;

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

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

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

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

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

### ***1.9.2. Анализ аварийных отключений потребителей***

По предоставленной информации, за прошедший отопительный сезон (2023-2024 гг.) аварийных отключений потребителей в рассматриваемых системах теплоснабжения рп. Листвянка не было.

### ***1.9.3 Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений***

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

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

Фактические графические материалы по зонам ненормативной надёжности и безопасности теплоснабжения не предоставлены. По устной информации

специалистов теплоснабжающих организаций рп. Листвянка, а также на основе результатов выполненных гидравлических расчетов, можно сказать, что в пределах рассматриваемых систем централизованного теплоснабжения рп. Листвянка нет зон значительной ненормативной надёжности теплоснабжения. Имеющиеся по факту зоны с недостаточной надёжностью теплоснабжения обусловлены отсутствием наладки режимов работы тепловых сетей в соответствующих системах теплоснабжения.

### **1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций**

На основе предоставленной исходной информации были составлены электронные модели рассматриваемых систем теплоснабжения (в ПО "PipeNet" и Microsoft Excel).

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

Согласно выполненным расчётам, имеем следующие требования к расчетной тепловой мощности рассматриваемых котельных:

- "Угольная" - 1 Гкал/ч (СН - 0.05; потери - 0.04; потреб. - 0.91);
- "Пеллетная" - 1.7 Гкал/ч (СН - 0.05; потери - 0.13; потреб. - 1.55);
- "Байкал-Отель" - 0.9 Гкал/ч (СН - 0.03; потери - 0.11; потреб. - 0.78);
- "Байкал" - 2.6 Гкал/ч (СН - 0.08; потери - 0.43; потреб. - 2.07).

Расчетная выработка тепловой энергии в рассматриваемых котельных:

- "Угольная" - 3129 Гкал/год (СН - 406; потери - 217; потреб. - 2506);
- "Пеллетная" - 5598 Гкал/год (СН - 406; потери - 707; потреб. - 4485);
- "Байкал-Отель" - 2928 Гкал/год (СН - 225; потери - 512; потреб. - 2190);
- "Байкал" - 8300 Гкал/год (СН - 627; потери - 2546; потреб. - 5126).

Табл. 1.10.1

## Сводные тепловые характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Макс., Гкал/ч	Отопит. период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал
<b>котельная "Угольная"</b>				
<b>Всего</b>	<b>1.00</b>	<b>2935</b>	<b>194</b>	<b>3129</b>
• <b>собственные нужды</b>	<b>0.05</b>	<b>280</b>	<b>127</b>	<b>406</b>
• <b>потери в сетях</b>	<b>0.04</b>	<b>184</b>	<b>33</b>	<b>217</b>
- от охлаждения	0.04	179	33	212
- с утечками	0.00	5	0	5
• <b>потребители</b>	<b>0.91</b>	<b>2471</b>	<b>35</b>	<b>2506</b>
• жилые	0.55	1593	32	1625
- отопление	0.52	1524		1524
- вентиляция				
- ГВС	0.03	70	32	101
• нежилые	0.35	878	3	881
- отопление	0.31	846		846
- вентиляция				
- ГВС	0.04	32	3	35
<b>котельная "Пеллетная"</b>				
<b>Всего</b>	<b>1.74</b>	<b>5084</b>	<b>513</b>	<b>5598</b>
• <b>собственные нужды</b>	<b>0.05</b>	<b>280</b>	<b>127</b>	<b>406</b>
• <b>потери в сетях</b>	<b>0.13</b>	<b>465</b>	<b>242</b>	<b>707</b>
- от охлаждения	0.13	451	235	686
- с утечками	0.00	14	8	21
• <b>потребители</b>	<b>1.55</b>	<b>4340</b>	<b>145</b>	<b>4485</b>
• жилые	1.26	3602	137	3739
- отопление	1.13	3300		3300
- вентиляция				
- ГВС	0.13	302	137	439
• нежилые	0.29	738	8	746
- отопление	0.27	721		721
- вентиляция				
- ГВС	0.02	17	8	25
<b>котельная "Байкал-Отель"</b>				
<b>Всего</b>	<b>0.92</b>	<b>2688</b>	<b>240</b>	<b>2928</b>
• <b>собственные нужды</b>	<b>0.03</b>	<b>155</b>	<b>70</b>	<b>225</b>
• <b>потери в сетях</b>	<b>0.11</b>	<b>441</b>	<b>72</b>	<b>512</b>
- от охлаждения	0.11	429	69	498
- с утечками	0.00	12	2	14
• <b>потребители</b>	<b>0.78</b>	<b>2092</b>	<b>98</b>	<b>2190</b>
• жилые	0.48	1343	85	1428

### Сводные тепловые характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Макс., Гкал/ч	Отопит. период, Гкал	Летний период, Гкал	Год, Гкал
- отопление	0.40	1156		1156
- вентиляция				
- ГВС	0.08	187	85	272
• нежилые	0.31	749	13	762
- отопление	0.27	719		719
- вентиляция				
- ГВС	0.04	30	13	43
<b>котельная "Байкал"</b>				
<b>Всего</b>	<b>2.57</b>	<b>7262</b>	<b>1038</b>	<b>8300</b>
• <b>собственные нужды</b>	<b>0.08</b>	<b>432</b>	<b>196</b>	<b>627</b>
• <b>потери в сетях</b>	<b>0.43</b>	<b>1969</b>	<b>577</b>	<b>2546</b>
- от охлаждения	0.42	1937	571	2508
- с утечками	0.01	32	6	38
• <b>потребители</b>	<b>2.07</b>	<b>4861</b>	<b>265</b>	<b>5126</b>
• жилые	0.77	2190	116	2306
- отопление	0.66	1934		1934
- вентиляция				
- ГВС	0.11	256	116	372
• нежилые	1.29	2672	149	2821
- отопление	0.87	2343		2343
- вентиляция				
- ГВС	0.42	329	149	477

Технико-экономические показатели функционирования рассматриваемых систем теплоснабжения представлены в табл. 1.10.2.

**Табл. 1.10.2**

### Общие характеристики теплоисточников

Теплоисточник	Орасч, Гкал/ч	КПД, %	Пол. отпуск, Гкал /год	Топливо, т /год	Цена топл., руб/т	Расх. ЭЭ тыс. кВт*ч /год	Цена ЭЭ, руб/ кВтч	Расх. воды т /год	Цена воды, руб /м3
котельная "Угольная"	1.00	60	2506	1264	5150	199	4.54	74	60.50
котельная "Пеллетная"	1.74	61	4485	1977	10600	239	4.08	213	60.50
котельная "Байкал-Отель"	0.92	80	2190	800	10000	68	4.08	4000	73.92
котельная "Байкал"	2.57	96	5126	10000		10000	4.08	7000	23.34

Структура себестоимости отпускаемой тепловой энергии в рассматриваемых системах теплоснабжения представлена в *табл. 1.10.3*.

Анализ этой таблицы показывает, что основными статьями затрат при производстве и отпуске тепловой энергии являются: топливо, зарплата с начислениями и электроэнергия - суммарно 74-84% от общих затрат.

Именно в снижении этих составляющих затрат кроется основной потенциал повышения эффективности работы рассматриваемых систем теплоснабжения.

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

**Табл. 1.10.3**

**Структура себестоимости в муниципальных системах теплоснабжения**  
рп. Листвянка

Наименование	"Угольная"		"Пеллетная"	
	тыс.руб	%	тыс.руб	%
<b>Расходы, всего</b>	<b>17753</b>	<b>100</b>	<b>33881</b>	<b>100</b>
1. Операционные расходы	8362	47.1	9508	28.1
- Сырье, основные материалы	2011	11.3	3163	9.3
- Вспомогательные материалы	132	0.7	129	0.4
- Работы и услуги производ. хар-ра	622	3.5	0	0.0
- Затраты на оплату труда	5438	30.6	6042	17.8
- Оплата иных работ и услуг	11	0.1	9	0.0
- Прочие операционные расходы	148	0.8	165	0.5
2. Неподконтрольные расходы	1974	11.1	2431	7.2
- Услуги рег.вид.деят.	0	0.0	0	0.0
- Отчисления на социальные нужды	1228	6.9	1334	3.9
- Налоги, Аренда	111	0.6	97	0.3
- Амортизация	635	3.6	1000	3.0
3. Расходы на энергоресурсы	7418	41.8	21942	64.8
- Водоснабжение и водоотведение	5	0.0	13	0.0
- Топливо или тепловая энергия	6509	36.7	20955	61.8
- Электроэнергия	904	5.1	974	2.9
4. Прочие расходы	0	0.0	0	0.0

Примечание: данные из протокола службы по тарифам

## 1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

В Табл. 1.11.1. представлены действующие и прогнозные значения тарифов на тепловую энергию, установленные в рп. Листвянка для ООО "Сервис". Данные тарифы установлены для теплоснабжающей организации приказом Службы по тарифам Иркутской области: №79-327-спр от 20.11.2023г, №79-329-спр от 20.11.2023г.

Табл. 1.11.1

### Тарифы на тепловую энергию для ООО «Сервис»

Вид тарифа	Период действия	Вода
1. Котельная по ул. Октябрьская рабочего поселка Листвянка Иркутского района		
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения		
одноставочный тариф, руб./Гкал (без учета НДС)	с 01.01.2024 по 30.06.2024	7 746.55
	с 01.07.2024 по 31.12.2024	7 272.62
	с 01.01.2025 по 30.06.2025	7 272.62
	с 01.07.2025 по 31.12.2025	7 900.48
	с 01.01.2026 по 30.06.2026	7 900.48
	с 01.07.2026 по 31.12.2026	8 137.92
	с 01.01.2027 по 30.06.2027	8 137.92
	с 01.07.2027 по 31.12.2027	8 409.77
	с 01.01.2028 по 30.06.2028	8 409.77
с 01.07.2028 по 31.12.2028	8 691.79	
Население		
одноставочный тариф, руб./Гкал (с учетом НДС)	с 01.01.2024 по 30.06.2024	2 985.91
	с 01.07.2024 по 31.12.2024	3 299.42
	с 01.01.2025 по 30.06.2025	3 299.42
	с 01.07.2025 по 31.12.2025	3 487.48
	с 01.01.2026 по 30.06.2026	3 487.48
	с 01.07.2026 по 31.12.2026	3 626.96
	с 01.01.2027 по 30.06.2027	3 626.96
	с 01.07.2027 по 31.12.2027	3 772.03
	с 01.01.2028 по 30.06.2028	3 772.03
с 01.07.2028 по 31.12.2028	3 922.91	
2. Котельная по ул. Горького рабочего поселка Листвянка Иркутского района		
Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения		
одноставочный тариф, руб./Гкал (без учета НДС)	с 01.01.2024 по 30.06.2024	5 977.61
	с 01.07.2024 по 31.12.2024	6 939.79
	с 01.01.2025 по 30.06.2025	6 939.79
	с 01.07.2025 по 31.12.2025	6 768.64
	с 01.01.2026 по 30.06.2026	6 768.64
	с 01.07.2026 по 31.12.2026	6 954.76
	с 01.01.2027 по 30.06.2027	6 954.76
	с 01.07.2027 по 31.12.2027	7 144.85
	с 01.01.2028 по 30.06.2028	7 144.85
с 01.07.2028 по 31.12.2028	7 342.76	
Население		
одноставочный тариф, руб./Гкал (с учетом НДС)	с 01.01.2024 по 30.06.2024	2 985.91
	с 01.07.2024 по 31.12.2024	3 299.42
	с 01.01.2025 по 30.06.2025	3 299.42

Вид тарифа	Период действия	Вода
	с 01.07.2025 по 31.12.2025	3 487.48
	с 01.01.2026 по 30.06.2026	3 487.48
	с 01.07.2026 по 31.12.2026	3 626.96
	с 01.01.2027 по 30.06.2027	3 626.96
	с 01.07.2027 по 31.12.2027	3 772.03
	с 01.01.2028 по 30.06.2028	3 772.03
	с 01.07.2028 по 31.12.2028	3 922.91

По предоставленной информации, у теплоснабжающей организации отсутствует плата за технологическое присоединение и за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности рассматриваемых систем теплоснабжения.

### 1.12. Экологическая безопасность теплоснабжения

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

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

б) информации по фоновым концентрациям загрязняющих веществ на территории рп. Листвянка не предоставлено;

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

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

д) информация по валовым и максимальным разовым выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух от котельных рп. Листвянка не предоставлена;

е) информация по средним за год концентрациям вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха от котельных рп. Листвянка не предоставлена;

ж) информация по максимальным разовым концентрациям вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха в районе расположения котельных рп. Листвянка не предоставлена;

з) информация по объему (массе) образования и размещения фактических отходов сжигания топлива от котельных рп. Листвянка не предоставлена.

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

### 1.13.1 Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения

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

#### *Во всех системах теплоснабжения:*

- Отсутствуют исполнительные схемы технологических систем котельных;
- Отсутствуют режимные карты тепловых схем котельных и необходимый комплект КИП, что не позволяет максимально эффективно управлять работой котельных.
- Отсутствуют исполнительные схемы тепловых сетей, тепловых камер и узлов ввода потребителей;
- Часть участков тепловых сетей находится в ветхом состоянии, включая трубопроводы и их изоляцию. Это приводит к значительным сверхнормативным потерям тепловой энергии и теплоносителя;
- Фактические параметры работы тепловых сетей не соответствуют расчетным (нормативным) параметрам, что отрицательно может сказываться на качественном теплоснабжении;
- Отсутствуют манометры в характерных точках тепловых сетей, что не позволяет получить оперативную картину фактического гидравлического режима работы тепловых сетей;
- Отсутствуют устройства регулирования на абонентских вводах, установленные проектами и техническими условиями присоединения этих абонентов.
- Фактические графики отпуска тепла от муниципальных котельных не соответствует температурному графику внутренних систем отопления зданий (95/70°C) и обосновываются завышенными расходами сетевой воды (в 2 и более раза больше нормативного значения). Рекомендуется выполнить обоснование и определить наиболее эффективный график отпуска тепла для существующих условий (состав оборудования, структура сетей и потребителей и т.д.).
- Возможное сверхнормативное гидравлическое сопротивление тепловых схем котельных.

- Во всех котельных отсутствует эффективная система химводоподготовки подпиточной воды для теплосетей.

#### ***В котельной «Угольная»:***

- вероятен «недотоп», т.е. в самое холодное время (2-3 недели в отопительный период) в этой системе у потребителей будет наблюдаться фактическая недостаточность тепловой энергии и заниженный температурный график.

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

1. Выявление потребителей с превышением температуры обратной сетевой воды на выходе из индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) потребителей;
2. Извещение потребителей с превышением температуры обратной сетевой воды на выходе из ИТП о необходимости устранить допущенные нарушения режима потребления тепловой энергии;
3. Проверка соответствия ИТП потребителей (МКД, ФЛ, ИЖС, ЮЛ) требованиям Приказа Минэнерго РФ от 24.03.2013 №115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» и проектной документации при проверках готовности к отопительному периоду;
4. Проведение мероприятий по приведению ИТП потребителей к требованиям Приказа Минэнерго РФ от 24.03.2013 №115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» и проектной документации под контролем представителей муниципального образования.

#### ***1.13.2 Описание существующих проблем организации надёжного и безопасного теплоснабжения поселения***

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

- Не проводится полноценная наладка режимов работы котлов, тепловых схем котельных и тепловых сетей.
- Недостаточность финансирования текущих и капитальных ремонтов объектов (особенно тепловых сетей) рассматриваемых систем.

#### ***По системе «Пеллетная»:***

- максимальный перепад высот в пределах сети составляет около 60 м, котельная находится в самой высокой точке. У самых низких

потребителей давление во внутренних системах отопления зданий превышает 9 атм (при давлении в подающей магистрали котельной 5 атм). Для более надежного и безопасного теплоснабжения «низких» потребителей рекомендуется перевести их на независимую схему теплоснабжения (подключить через теплообменники ЦТП);

#### **По системе «Угольная»:**

- Котельная находится внутри жилой зоны поселения. До ближайших жилых зданий 5-10 м, до озера Байкал – 70 м;
- Рядом с котельной нет места под угольный склад. Уголь для угольной котельной завозится на территорию котельной п. Большая Речка и хранится там. По необходимости оттуда вывозится на котельную;
- Шлак и зола из топок котлов ссыпается в яму рядом с котельной. Шлаковая яма является источником загрязнения окружающей среды;
- За счет сжигания угля, котельная является основным источником загрязнения (зола, сажа, вредные выбросы) окружающего воздуха в рп. Листвянка;
- Магистральная тепловая сеть проходит транзитом через здание Школы и совмещена с внутренней системой отопления Школы. Для более надежного и безопасного теплоснабжения здания Школы и подключенных к транзитной магистрали потребителей (Клуб и жилой дом по ул. Горького, 91) необходимо переподключение данной группы потребителей по более надежной и безопасной схеме (указана в *прил. 2.2.*).

#### ***1.13.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения***

В настоящее время в системах теплоснабжения «Байкал» и «Байкал-Отель» существенных проблем развития нет. В котельных имеется резерв тепловой мощности для возможности подключения дополнительных (перспективных) тепловых потребителей.

В настоящее время основными проблемами развития в рассматриваемых муниципальных системах теплоснабжения являются:

- Износ части участков тепловых сетей.
- Высокая себестоимость вырабатываемой и отпускаемой потребителям тепловой энергии. Это является основной причиной отключения части существующих потребителей и ограничением для перспективного подключения дополнительных тепловых потребителей.

В системе «Угольная» наряду с высокой стоимостью тепловой энергии, основной проблемой является низкая надежность и безопасность топливоснабжения теплоисточника, ненормативное расположение в жилой зоне и значительное его влияние на загрязнение окружающей среды поселения вблизи озера Байкал.

Дополнительно к проблемам развития можно отнести:

- недостаточность исполнительных схем тепловых сетей (с указанием характеристик всех их элементов: участки, тепловые камеры, запорно-регулирующая арматура, приборы, подключенные тепловые потребители и их вводы и т.д.);

- Недостаточность приборов учета тепловой энергии у потребителей;

- Отсутствие устройств для регулирования расходов у потребителей.

#### ***1.13.4 Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения***

Проблемы надёжного и эффективного снабжения топливом действующих теплоисточников имеются в одной рассматриваемой системе:

- Котельная «Угольная» - находится внутри жилой зоны поселения. До ближайших жилых зданий 5-10 м, до озера Байкал – 70 м. Рядом с котельной нет места под угольный склад. По факту котельная работает «с колес» (уголь завозится и разгружается прямо в здание котельной перед фронтом котлов), без нормативного запаса топлива.

В существующем состоянии проблем надежного и эффективного снабжения топливом других действующих систем теплоснабжения нет.

#### ***1.13.5 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность системы теплоснабжения***

На момент актуализации Схемы имелось предписание надзорной организации по установке газоочистного оборудования на котельной «Пеллетная». Исполнение этого предписания запланировано на 2025-2027 гг.

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

## **2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

### ***2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения***

Базовые значения тепловых нагрузок групп потребителей рп. Листвянка за 2023 г. приведены в *табл. 2.1.*

Табл. 2.1

## Структура базовых тепловых нагрузок

Система ТС	Жилые			Нежилые				Всего			
	отопл	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего	отопл	вент	ГВС	всего
система ТС "Угольная"	0.52 (58%)	0.03 (3%)	0.55 (61%)	0.31 (35%)		0.04 (4%)	0.35 (39%)	0.84 (92%)		0.07 (8%)	0.91 (100%)
<i>сеть отопл "Угольная"</i>	<i>0.52 (62%)</i>		<i>0.52 (62%)</i>	<i>0.31 (38%)</i>			<i>0.31 (38%)</i>	<i>0.84 (100%)</i>			<i>0.84 (100%)</i>
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>		<i>0.03 (42%)</i>	<i>0.03 (42%)</i>			<i>0.04 (58%)</i>	<i>0.04 (58%)</i>			<i>0.07 (100%)</i>	<i>0.07 (100%)</i>
система ТС "Пеллетная"	1.13 (73%)	0.13 (8%)	1.26 (81%)	0.27 (17%)		0.02 (1%)	0.29 (19%)	1.4 (90%)		0.15 (10%)	1.55 (100%)
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	<i>1.13 (73%)</i>	<i>0.13 (8%)</i>	<i>1.26 (81%)</i>	<i>0.27 (17%)</i>		<i>0.02 (1%)</i>	<i>0.29 (19%)</i>	<i>1.4 (90%)</i>		<i>0.15 (10%)</i>	<i>1.55 (100%)</i>
система ТС "Байкал-Отель"	0.4 (51%)	0.08 (10%)	0.48 (61%)	0.27 (34%)		0.04 (5%)	0.31 (39%)	0.66 (85%)		0.12 (15%)	0.78 (100%)
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	<i>0.4 (60%)</i>		<i>0.4 (60%)</i>	<i>0.27 (40%)</i>			<i>0.27 (40%)</i>	<i>0.66 (100%)</i>			<i>0.66 (100%)</i>
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>		<i>0.08 (68%)</i>	<i>0.08 (68%)</i>			<i>0.04 (32%)</i>	<i>0.04 (32%)</i>			<i>0.12 (100%)</i>	<i>0.12 (100%)</i>
система ТС "Байкал"	0.66 (32%)	0.11 (5%)	0.77 (37%)	0.87 (42%)		0.42 (20%)	1.29 (63%)	1.53 (74%)		0.53 (26%)	2.07 (100%)
<i>сеть отопл "Байкал"</i>	<i>0.66 (43%)</i>		<i>0.66 (43%)</i>	<i>0.87 (57%)</i>			<i>0.87 (57%)</i>	<i>1.53 (100%)</i>			<i>1.53 (100%)</i>
<i>сеть ГВС "Байкал"</i>		<i>0.11 (21%)</i>	<i>0.11 (21%)</i>			<i>0.42 (79%)</i>	<i>0.42 (79%)</i>			<i>0.53 (100%)</i>	<i>0.53 (100%)</i>

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

Для оценки приростов площади строительных фондов в данной работе использовались материалы генплана [12] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией поселения и теплоснабжающей организацией рп. Листвянка. Приросты строительных фондов зданий с централизованным теплоснабжением в рассматриваемых системах рп. Листвянка представлены ниже в *табл. 2.2.*

В перспективе к рассматриваемым системам теплоснабжения планируется подключить всего - 4 зд., в т.ч.:

- система ТС "Угольная" - нет;
- система ТС "Пеллетная" - 1 зд. (3100 м<sup>2</sup>): жилые - 1 зд. (3100 м<sup>2</sup>), нежилые - нет;
- система ТС "Байкал-Отель" - 3 зд. (760 м<sup>2</sup>): жилые - нет, нежилые - 3 зд. (760 м<sup>2</sup>);
- система ТС "Байкал" - нет.

Отключать существующих потребителей не предусматривается.

На расчетный срок Схемы общий прирост отапливаемой площади (с учетом подключаемых и отключаемых зданий) составит всего - 3860 м<sup>2</sup>, в т.ч.:

- система ТС "Угольная" - нет;
- система ТС "Пеллетная" - 3100 м<sup>2</sup>: жилые - 3100 м<sup>2</sup>, нежилые - нет;
- система ТС "Байкал-Отель" - 760 м<sup>2</sup>: жилые - нет, нежилые - 760 м<sup>2</sup>;
- система ТС "Байкал" - нет.

—

Табл. 2.2

Площади строительных фондов с централизованным теплоснабжением, м<sup>2</sup>

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
<b>система ТС "Угольная"</b>												
Подключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Отключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Общая площадь	6335	6335	6335	6335	6335	6335	6335	6335	6335	6335	6335	
<i>жилые</i>	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	
<i>нежилые</i>	2106	2106	2106	2106	2106	2106	2106	2106	2106	2106	2106	
<b>система ТС "Пеллетная"</b>												
Подключение, всего				3100								3100
<i>жилые</i>				3100								3100
<i>нежилые</i>												
Отключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Общая площадь	12145	12145	12145	15245	15245	15245	15245	15245	15245	15245	15245	
<i>жилые</i>	9200	9200	9200	12300	12300	12300	12300	12300	12300	12300	12300	
<i>нежилые</i>	2945	2945	2945	2945	2945	2945	2945	2945	2945	2945	2945	

**Площади строительных фондов с централизованным теплоснабжением, м2**

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>												
Подключение, всего			760									760
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>			760									760
Отключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Общая площадь	6748	6748	7508	7508	7508	7508	7508	7508	7508	7508	7508	
<i>жилые</i>	3212	3212	3212	3212	3212	3212	3212	3212	3212	3212	3212	
<i>нежилые</i>	3536	3536	4296	4296	4296	4296	4296	4296	4296	4296	4296	
<b>система ТС "Байкал"</b>												
Подключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Отключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Общая площадь	9116	9116	9116	9116	9116	9116	9116	9116	9116	9116	9116	
<i>жилые</i>	5372	5372	5372	5372	5372	5372	5372	5372	5372	5372	5372	
<i>нежилые</i>	3744	3744	3744	3744	3744	3744	3744	3744	3744	3744	3744	

### **2.3. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов**

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

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

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

Перечень и характеристики перспективных потребителей тепла представлены в *табл. 2.3, прил. 5.3* и *прил. 5.4*. Места размещения перспективных объектов представлены на перспективной схеме теплоснабжения (см. *прил. 2.2*).

В перспективе подключаемая тепловая нагрузка потребителей в системах теплоснабжения составит всего - 0.58 Гкал/ч, в т.ч.:

- система ТС "Угольная" - нет;
- система ТС "Пеллетная" - 0.5 Гкал/ч: жилые - 0.5 Гкал/ч, нежилые - нет;
- система ТС "Байкал-Отель" - 0.08 Гкал/ч: жилые - нет, нежилые - 0.08 Гкал/ч;
- система ТС "Байкал" - нет.

Отключать существующих потребителей не предусматривается.

На расчетный срок Схемы общий прирост тепловой нагрузки потребителей (с учетом подключаемых и отключаемых зданий) составит всего - 0.58 Гкал/ч, в т.ч.:

- система ТС "Угольная" - нет;
- система ТС "Пеллетная" - 0.5 Гкал/ч: жилые - 0.5 Гкал/ч, нежилые - нет;
- система ТС "Байкал-Отель" - 0.08 Гкал/ч: жилые - нет, нежилые - 0.08 Гкал/ч;
- система ТС "Байкал" - нет. \_

Табл. 2.3

## Перечень и характеристики подключаемых в перспективе потребителей ТС

Обозначение	Название	Адрес		Год	Площ, м <sup>2</sup>	Тепловая нагрузка, Гкал/ч			
		Улица	№			Отопл.	Вент.	ГВС	Всего
<b>Всего</b>					<b>3860</b>	<b>0.48</b>		<b>0.103</b>	<b>0.58</b>
<b>система ТС "Пеллетная"</b>					3100	0.40		0.10	0.50
<i>жилые подкл.</i>					<b>3100</b>	<b>0.40</b>		<b>0.10</b>	<b>0.50</b>
<i>Жилые_дома-2026г</i>				2026	3100	0.40		0.100	0.50
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>					760	0.08		0.00	0.08
<i>нежилые подкл.</i>					<b>760</b>	<b>0.08</b>		<b>0.00</b>	<b>0.08</b>
<i>Прачечная</i>				2025	600	0.07			0.07
<i>Баня2</i>				2025	60	0.01			0.01
<i>Баня1</i>				2025	100	0.01		0.003	0.01

Для вышеуказанных перспективных объектов тепловая нагрузка рассчитывалась исходя из их строительных характеристик (отапливаемых площадей и строительных объемов). При выдаче технических условий на подключение, значения тепловых нагрузок для этих зданий, представленные в данном отчёте, необходимо будет уточнить.

Перспективные объёмы потребления тепловой энергии (мощности) и приросты потребления тепловой энергии (мощности) в рассматриваемых системах теплоснабжения в течение всего расчётного срока Схемы представлены ниже в *табл. 2.4* и *табл. 2.5*. В качестве базового уровня потребления принят 2023г.

На расчетный срок Схемы прирост тепловой нагрузки потребителей, относительно существующего состояния составит:

- система ТС "Угольная" - 0 %;
- система ТС "Пеллетная" - 32.2 %;
- система ТС "Байкал-Отель" - 10.2 %;
- система ТС "Байкал" - 0 %.

Табл. 2.4

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

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
<b>система ТС "Угольная"</b>												
Подключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Отключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Тепловая нагрузка, всего	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	
<i>жилые</i>	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	
<i>нежилые</i>	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	
<b>система ТС "Пеллетная"</b>												
Подключение, всего				0.50								0.50
<i>жилые</i>				0.50								0.50
<i>нежилые</i>												
Отключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Тепловая нагрузка, всего	1.55	1.55	1.55	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	
<i>жилые</i>	1.26	1.26	1.26	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	
<i>нежилые</i>	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>												
Подключение, всего			0.08									0.08

Тепловая нагрузка и ее перспективный прирост, Гкал/ч

Система ТС	Год (период)											Всего	
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041		
<i>жилые</i>													
<i>нежилые</i>			0.08										0.08
Отключение, всего													
<i>жилые</i>													
<i>нежилые</i>													
Тепловая нагрузка, всего	0.81	0.81	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	
<i>жилые</i>	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	
<i>нежилые</i>	0.33	0.33	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	
<b>система ТС "Байкал"</b>													
Подключение, всего													
<i>жилые</i>													
<i>нежилые</i>													
Отключение, всего													
<i>жилые</i>													
<i>нежилые</i>													
Тепловая нагрузка, всего	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	
<i>жилые</i>	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	
<i>нежилые</i>	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	

Табл. 2.5

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

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
<b>система ТС "Угольная"</b>												
Подключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Отключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Тепловая нагрузка, всего	2504	2504	2504	2504	2504	2504	2504	2504	2504	2504	2504	
<i>жилые</i>	1623	1623	1623	1623	1623	1623	1623	1623	1623	1623	1623	
<i>нежилые</i>	881	881	881	881	881	881	881	881	881	881	881	
<b>система ТС "Пеллетная"</b>												
Подключение, всего				1503								1503
<i>жилые</i>				1503								1503
<i>нежилые</i>												
Отключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Тепловая нагрузка, всего	4485	4485	4485	5988	5988	5988	5988	5988	5988	5988	5988	
<i>жилые</i>	3739	3739	3739	5242	5242	5242	5242	5242	5242	5242	5242	
<i>нежилые</i>	746	746	746	746	746	746	746	746	746	746	746	
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>												
Подключение, всего			222									222

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

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>			222									222
Отключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Тепловая нагрузка, всего	2219	2219	2440	2440	2440	2440	2440	2440	2440	2440	2440	
<i>жилые</i>	1428	1428	1428	1428	1428	1428	1428	1428	1428	1428	1428	
<i>нежилые</i>	790	790	1012	1012	1012	1012	1012	1012	1012	1012	1012	
<b>система ТС "Байкал"</b>												
Подключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Отключение, всего												
<i>жилые</i>												
<i>нежилые</i>												
Тепловая нагрузка, всего	5126	5126	5126	5126	5126	5126	5126	5126	5126	5126	5126	
<i>жилые</i>	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	
<i>нежилые</i>	2821	2821	2821	2821	2821	2821	2821	2821	2821	2821	2821	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 154 от 22.02.2012 (с изменениями на 10.01.2023) при разработке и актуализации схем теплоснабжения поселений, городских округов с **численностью населения до 100 тыс. человек** соблюдение требований по обязательной разработке электронной модели **не является обязательным**.

Электронная модель систем централизованного теплоснабжения рп. Листвянка (далее Модель) разработана автором этого отчета (г. Иркутск) на базе программного обеспечения (ПО) PureNet (графическая часть) и электронных таблиц Microsoft Excel (характеристики и расчеты объектов и систем). Графическая схема теплоснабжения поселения (*прил. 2.1* и *прил.2.2*), а также графики, таблицы, представленные в этом отчёте, являются прямыми результатами, полученными с помощью Модели.

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

Модель имеет возможность:

1. паспортизации объектов систем теплоснабжения;
2. выполнения гидравлического расчёта (оценка пропускной способности участков, поверочный и наладочный расчёт – дополнительные модули на базе табличного процессора Excel) ;
3. моделирования видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
4. выполнения расчёта балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;
5. выполнения расчёта нормативных потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя (дополнительный модуль на базе табличного процессора Excel);
6. выполнения групповых изменений характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей и др.) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;
7. получения выходных таблиц (отчётов) для построения сравнительных пьезометрических графиков для разработки и

- анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей (дополнительный модуль на базе табличного процессора Excel);
8. составления шаблонов пользовательских форм (генератор форм электронных таблиц Microsoft Excel);
  9. получения реестра объектов модели;
  10. получения сводных форм в виде электронных таблиц Microsoft Excel;

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

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

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

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

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

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

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

- выполнения необходимых гидравлических расчетов для проведения наладки эффективных режимов работы рассматриваемых систем теплоснабжения рп. Листвянка;

- организации оперативной системы диспетчеризации и мониторинга режимов работы тепловых сетей;

- получения (проверки, корректировки и т.д.) технических условий на подключение новых тепловых потребителей;

- основой для разработки Плана действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций в системе централизованного теплоснабжения, с применением электронного моделирования вероятных аварийных ситуаций в системе теплоснабжения. Указанный План действий разрабатывается муниципальным образованием для обеспечения надежности и безопасности теплоснабжения (Глава 5. статья 20. п. 4. ФЗ №190 от 27.07.2010).

#### **4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

Перспективные балансы расчётной и располагаемой тепловой мощности рассматриваемых котельных рп. Листвянка представлены в *табл. 4.1*.

Из представленной таблицы следует, что с учетом перспективной нагрузки на расчетный срок Схемы, в котельной "Байкал-Отель" будет отмечаться дефицит тепловой мощности (0.01 Гкал/ч, 10%), в других котельных рп. Листвянка будет отмечаться достаточный резерв тепловой мощности.

При выполнении запланированных мероприятий будет отмечаться достаточный резерв тепловой мощности в рассматриваемых системах теплоснабжения. Даже с учётом превышения вероятных ростов тепловых нагрузок, перспективной тепловой мощности котельных будет достаточно на расчетный срок Схемы для полного обеспечения теплом всех потребителей при любом темпе прироста тепловых нагрузок.

Табл. 4.1

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

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
<b>система ТС "Угольная"</b>												
<i>Уменьшение расчетной мощности всего, в т.ч.:</i>												
- <i>собст. нужды</i>												
- <i>потери в сетях</i>												
- <i>потребители</i>												
<i>Увеличение расчетной мощности всего, в т.ч.:</i>			<b>0.01</b>									<b>0.01</b>
- <i>собст. нужды</i>												
- <i>потери в сетях</i>			<b>0.005</b>									<b>0.01</b>
- <i>потребители</i>												
<b>Расчетная мощность</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	
- <i>собст. нужды</i>	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
- <i>потери в сетях</i>	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
- <i>потребители</i>	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	
<b>Располагаемая мощность теплоисточника</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	
- <i>прирост распол. мощн.</i>												
<b>Резерв (+), дефицит (-)</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	
%	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
<b>система ТС "Пеллетная"</b>												

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

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
<i>Уменьшение расчетной мощности всего, в т.ч.:</i>												
- собст. нужды												
- потери в сетях												
- потребители												
<i>Увеличение расчетной мощности всего, в т.ч.:</i>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.50</b>								<b>0.51</b>
- собст. нужды												
- потери в сетях		0.005	0.002	0.003								0.01
- потребители				0.50								0.50
<b>Расчетная мощность</b>	<b>1.74</b>	<b>1.74</b>	<b>1.74</b>	<b>2.25</b>								
- собст. нужды	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
- потери в сетях	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	
- потребители	1.55	1.55	1.55	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	
<b>Располагаемая мощность теплоисточника</b>	<b>6.28</b>	<b>6.28</b>	<b>6.28</b>	<b>6.28</b>	<b>6.28</b>	<b>6.28</b>	<b>6.28</b>	<b>6.28</b>	<b>6.28</b>	<b>6.28</b>	<b>6.28</b>	
- прирост распол. мощн.												
<b>Резерв (+), дефицит (-)</b>	<b>4.54</b>	<b>4.54</b>	<b>4.53</b>	<b>4.03</b>								
%	72	72	72	64	64	64	64	64	64	64	64	
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>												
<i>Уменьшение расчетной мощности всего, в т.ч.:</i>												
- собст. нужды												

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

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
- потери в сетях												
- потребители												
<b>Увеличение расчетной мощности всего, в т.ч.:</b>			<b>0.09</b>									<b>0.09</b>
- собст. нужды												
- потери в сетях			0.008									0.01
- потребители			0.08									0.08
<b>Расчетная мощность</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>1.04</b>									
- собст. нужды	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
- потери в сетях	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	
- потребители	0.81	0.81	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	
<b>Располагаемая мощность теплоисточника</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	
- прирост распол. мощн.												
<b>Резерв (+), дефицит (-)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>-0.09</b>									
%	0	0	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	
<b>система ТС "Байкал"</b>												
<b>Уменьшение расчетной мощности всего, в т.ч.:</b>												
- собст. нужды												
- потери в сетях												
- потребители												

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

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
<i>Увеличение расчетной мощности всего, в т.ч.:</i>												
- <i>собст. нужды</i>												
- <i>потери в сетях</i>												
- <i>потребители</i>												
<b>Расчетная мощность</b>	<b>2.57</b>	<b>2.57</b>	<b>2.57</b>	<b>2.57</b>	<b>2.57</b>	<b>2.57</b>	<b>2.57</b>	<b>2.57</b>	<b>2.57</b>	<b>2.57</b>	<b>2.57</b>	
- <i>собст. нужды</i>	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	
- <i>потери в сетях</i>	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	
- <i>потребители</i>	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	
<b>Располагаемая мощность теплоисточника</b>	<b>3.44</b>	<b>3.44</b>	<b>3.44</b>	<b>3.44</b>	<b>3.44</b>	<b>3.44</b>	<b>3.44</b>	<b>3.44</b>	<b>3.44</b>	<b>3.44</b>	<b>3.44</b>	
- <i>прирост распол. мощн.</i>												
<b>Резерв (+), дефицит (-)</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>	<b>0.87</b>	
%	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	

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

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

Представленный анализ и выводы по системам теплоснабжения рп. Листвянка указывают, что в качестве основного сценария (варианта) развития систем теплоснабжения рп. Листвянка будет вариант поддержания их нормальной работоспособности и эффективности с проведением необходимых для этого текущих и капитальных ремонтов оборудования и тепловых сетей.

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

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

Вариант строительства электрочотельных «не проходит» по причине отсутствия свободных электрических мощностей и значительной существующей и перспективной стоимости электроэнергии.

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

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

- Модернизация систем отпуса тепловой энергии, с использованием новых сетевых насосов, соответствующих подключенной тепловой нагрузке;
- Обследование систем газовоздушных трактов котельных на предмет устранения мест сверхнормативных присосов;
- Установка модульных систем химводоподготовки для удаления солей жесткости и умягчения воды (с наполнением ионообменными смолами с системой регенерации);
- Восстановление и задействование штатных КИПиА;
- Наладка режимов работы котлов и тепловых схем котельных.

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

На момент написания данного отчета имелась утверждённая схема теплоснабжения по рассматриваемому поселению. Выполненный анализ актуализированной схемы теплоснабжения показал, что приоритетным сценарием (вариантом) развития систем теплоснабжения рп. Листвянка будет вариант поддержания их нормальной работоспособности и эффективности с проведением необходимых для этого текущих и капитальных ремонтов оборудования и тепловых сетей. Обоснованием этого сценария является:

- Имеющиеся по факту резервы располагаемой тепловой мощности во всех котельных;
- Незначительный перспективный прирост тепловой нагрузки;
- Целесообразность рассмотрения существующих котельных в качестве теплоисточников для теплоснабжения перспективных потребителей;
- Все рассматриваемые системы теплоснабжения (относительно котельных) расположены обособленно относительно друг друга и поэтому для каждой из них будет целесообразно рассмотреть индивидуальный вариант развития.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В существующих котельных необходимо только поддержание работоспособности и эффективности существующих тепловых схем.

*Б) установка резервного оборудования.*

Установка и поддержание в рабочем состоянии резервного оборудования предусмотрена при строительстве источников тепловой энергии в соответствии со строительными нормами и правилами. В рассматриваемых котельных резервное оборудование будет предусмотрено в проектах реконструируемых котельных. Установка дополнительного резервного оборудования не требуется.

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

Рассматриваемые котельные и их системы теплоснабжения находятся на значительном расстоянии друг от друга, поэтому данное мероприятие не требуется.

*Г) резервирование тепловых сетей смежных районов поселения.*

Рассматриваемые котельные и их системы теплоснабжения находятся на значительном расстоянии друг от друга, поэтому взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов не требуется.

*Д) установка баков-аккумуляторов (баков запаса).*

Баки запаса исходной воды предусмотрены во всех рассматриваемых котельных для подпитки тепловых сетей на восполнения нормативных утечек теплоносителя и на случай временного прекращения водоснабжения. По предоставленной информации баки соответствуют нормативному уровню надежности.

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

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

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

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

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

Подпитка тепловых сетей рассматриваемых систем теплоснабжения рп. Листвянка осуществляется водой хозяйственно-питьевого назначения от поселковых водопроводов (через баки-аккумуляторы). Жесткость исходной воды составляет менее 1.6 мг/экв/л. В существующих котельных системах химводоподготовки подпиточной воды для теплосетей нет и на перспективу (при такой низкой жесткости воды) не предполагается.

За счет подключения перспективных тепловых потребителей по закрытой схеме ГВС (а этого требует закон о теплоснабжении) перспективное увеличение максимального потребления теплоносителя (относительно существующих значений) в рассматриваемых системах будет незначительно (менее 0.1 т/ч).

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

В соответствии с положениями ФЗ №416 расход теплоносителя на обеспечение нужд горячего водоснабжения потребителей в зонах «открытой» схемы теплоснабжения к 2022 году должен снизиться до нуля, в связи с реализацией работ по переводу систем теплоснабжения на «закрытую» схему. Представленные таблицы составлены для условий «открытой» схемы и без учёта несанкционированного разбора воды из сетей отопления.

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

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

Табл. 6.1

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

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
<b>система ТС "Угольная"</b>												
<i>Уменьшение подпитки всего, в т.ч.:</i>												
- утечки в сетях												
- утечки в зданиях												
- ГВС												
<i>Увеличение подпитки всего, в т.ч.:</i>			<b>0.00</b>									<b>0.00</b>
- утечки в сетях			0.001									0.00
- утечки в зданиях												
- ГВС												
<b>Подпитка всего</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	
- утечки в сетях	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
- утечки в зданиях	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
- ГВС	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
<b>Располагаемый расход подпиточной воды</b>	<b>9.0</b>	<b>9.0</b>	<b>9.0</b>	<b>9.0</b>	<b>9.0</b>	<b>9.0</b>	<b>9.0</b>	<b>9.0</b>	<b>9.0</b>	<b>9.0</b>	<b>9.0</b>	
- прирост расп. подпитки												
<b>Резерв (+), дефицит (-)</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	
%	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	
<b>система ТС "Пеллетная"</b>												
<i>Уменьшение подпитки всего, в т.ч.:</i>												
- утечки в сетях												
- утечки в зданиях												
- ГВС												

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

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
<b>Увеличение подпитки всего, в т.ч.:</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.03</b>								<b>0.03</b>
- утечки в сетях		0.003	0.000	0.001								0.00
- утечки в зданиях				0.03								0.03
- ГВС												
<b>Подпитка всего</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>								
- утечки в сетях	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
- утечки в зданиях	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
- ГВС												
<b>Располагаемый расход подпиточной воды</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	
- прирост расп. подпитки												
<b>Резерв (+), дефицит (-)</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	<b>19.8</b>								
%	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>												
<b>Уменьшение подпитки всего, в т.ч.:</b>												
- утечки в сетях												
- утечки в зданиях												
- ГВС												
<b>Увеличение подпитки всего, в т.ч.:</b>			<b>0.01</b>									<b>0.01</b>
- утечки в сетях			0.002									0.00
- утечки в зданиях			0.01									0.01
- ГВС												
<b>Подпитка всего</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	
- утечки в сетях	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

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

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
- утечки в зданиях	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
- ГВС												
<b>Располагаемый расход подпиточной воды</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	
- прирост расп. подпитки												
<b>Резерв (+), дефицит (-)</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	<b>19.9</b>	
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
<b>система ТС "Байкал"</b>												
<i>Уменьшение подпитки всего, в т.ч.:</i>												
- утечки в сетях												
- утечки в зданиях												
- ГВС												
<i>Увеличение подпитки всего, в т.ч.:</i>												
- утечки в сетях												
- утечки в зданиях												
- ГВС												
<b>Подпитка всего</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	
- утечки в сетях	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
- утечки в зданиях	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
- ГВС	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
<b>Располагаемый расход подпиточной воды</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	
- прирост расп. подпитки												
<b>Резерв (+), дефицит (-)</b>	<b>47.8</b>	<b>47.8</b>	<b>47.8</b>	<b>47.8</b>	<b>47.8</b>	<b>47.8</b>	<b>47.8</b>	<b>47.8</b>	<b>47.8</b>	<b>47.8</b>	<b>47.8</b>	
%	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	

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

### ***7.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления***

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

В рассматриваемых системах теплоснабжения в существующем состоянии и в перспективе будет централизованное теплоснабжение.

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

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

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

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

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

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

Реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок на территории рп. Листвянка не предполагается.

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

Анализ расположения зон действия существующих котельных показывает нецелесообразность увеличения зоны действия какой-либо котельной путем включения в нее зон действия других существующих источников тепловой энергии.

Подключение тепловых нагрузок перспективных тепловых потребителей будет производиться в границах существующей зоны действия котельных «Пеллетная» и «Байкал-Отель».

В границах рп. Листвянка централизованное теплоснабжение в перспективе планируется обеспечивать от 4-х существующих котельных.

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

В границах рп. Листвянка вывод в резерв или вывод из эксплуатации существующих котельных не предполагается. В связи с этим разработка данного раздела Схемы не требуется.

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

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

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

Теплоснабжение производственных предприятий на территории рп. Листвянка производится обособленно и в данном проекте не рассматривается.

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

Перспективные балансы тепловой мощности рассматриваемых систем теплоснабжения представлены выше в разделе 4 Схемы. В перспективе в рп. Листвянка будет работать 4 существующих котельных. Распределение объёмов тепловой нагрузки между теплоисточниками не планируется.

**7.10. Расчёт радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения**

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

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

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

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

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

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

Где:

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

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

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

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

Где:

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

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

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

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

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

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

Где:

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

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

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

$\Delta Q_i^{\text{снп}}$  - объем отпуска тепловой энергии в виде горячей воды из тепловых сетей системы теплоснабжения исполнителя для теплоснабжения нового объекта заявителя, присоединяемого к тепловой сети системы теплоснабжения исполнителя, на  $i$ -й расчетный период регулирования, *тыс.Гкал*.

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

Полный набор необходимых для расчета технико-экономических показателей систем теплоснабжения рп. Листвянка не предоставлен.

В перспективе все существующие и перспективные объекты рп. Листвянка будут располагаться в зоне действия максимальных (эффективных) радиусов теплоснабжения.

Максимальные радиусы централизованного теплоснабжения в рассматриваемых тепловых сетях:

- сеть отопл "Угольная" - 186 м;
- сеть ГВС "Угольная" - 189 м;

- сеть ТС "Пеллетная" - 1297 м;
- сеть отопл "Байкал-Отель" - 483 м;
- сеть ГВС "Байкал-Отель" - 408 м;
- сеть отопл "Байкал" - 712 м.
- сеть гвс "Байкал" - 659 м;

***7.11. Покрытие перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью***

Перспективная тепловая нагрузка будет обеспечиваться существующими котельными «Пеллетная» и «Байкал-Отель». Строительство других источников тепловой энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок не требуется.

***7.12. Определение перспективных режимов загрузки источников по присоединённой тепловой нагрузке***

Учитывая незначительный прирост перспективной тепловой нагрузки (менее 20% от существующего состояния), в перспективе режимы работы рассматриваемых котельных (режимы загрузки) не изменятся.

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

При любом варианте развития необходимы следующие мероприятия по тепловым сетям:

- Прокладка новых участков тепловых сетей для подключения перспективных потребителей (системы «Пеллетная» и «Байкал-Отель»).
- Перекладка ветхих участков тепловых сетей.
- Восстановление изношенной изоляции существующих участков теплосетей.
- Замена запорно-регулирующей арматуры на тепловых сетях.
- Проведение наладки режимов работы тепловых сетей с установкой регулирующих устройств у близко расположенных потребителей.
- Установка приборов учёта тепловой энергии в котельных и у потребителей.

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

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

Перспективная схема теплоснабжения представлена в *прил. 2.2*.

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

Все перспективные тепловые потребители рп. Листвянка находятся в зоне эффективного радиуса теплоснабжения от котельных «Пеллетная» и «Байкал-Отель». По мере ввода новых потребителей будет выполняться их подключение от существующих и новых магистральных трубопроводов тепловых сетей.

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

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

**Табл. 8.1**

**Перспективные участки ТС по группам диаметров труб**

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
<b>Всего</b>	<b>176</b>	<b>983</b>		<b>0</b>	<b>1159</b>
<b>система ТС "Угольная"</b>		<b>439</b>		<b>0</b>	<b>439</b>
<i>сеть отопл "Угольная"</i>		<b>322</b>		<b>0</b>	<b>322</b>
новые		104			104
50		104			104
перекладка		218		0	218
32		3			3
50		109			109
100		107		0	107
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>		<b>117</b>		<b>0</b>	<b>117</b>
перекладка		117		0	117
25		19			19
50		99		0	99
<b>система ТС "Пеллетная"</b>	<b>135</b>	<b>363</b>			<b>498</b>
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	<b>135</b>	<b>363</b>			<b>498</b>
новые (реконструкция)		51			51
200		51			51
новые (подключение перспективы)	35	35			70
50		35			35
100	35				35
перекладка (реконструкция)	100	151			151
200		151			151
перекладка	100	126			226
25		0			0
40		4			4
50	100				100
80		40			40
100		82			82
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>	<b>42</b>	<b>180</b>			<b>222</b>
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	<b>42</b>	<b>151</b>			<b>193</b>
новые		118			118
65		118			118
перекладка	42	34			75
25	42	34			75
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>		<b>29</b>			<b>29</b>
новые		29			29
40		29			29

## Перспективные участки ТС по группам годов реконструкции

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность участков, м				
	надз	непр	беск	помещ	всего
<b>Всего</b>	<b>176</b>	<b>983</b>		<b>0</b>	<b>1159</b>
<b>система ТС "Угольная"</b>		<b>439</b>		<b>0</b>	<b>439</b>
<i>сеть отопл "Угольная"</i>		<b>322</b>		<b>0</b>	<b>322</b>
новые		104			104
2025		104			104
перекладка		218		0	218
2024		85			85
2025		26			26
2030		107		0	107
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>		<b>117</b>		<b>0</b>	<b>117</b>
перекладка		117		0	117
2030		117		0	117
<b>система ТС "Пеллетная"</b>	<b>135</b>	<b>363</b>			<b>498</b>
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	<b>135</b>	<b>363</b>			<b>498</b>
новые (подключение перспективы)	35	35			70
2024		35			35
2026	35				35
новые (реконструкция)		51			51
2025		51			51
перекладка	100	126			226
2024		53			53
2026	100	73			173
перекладка (реконструкция)		151			151
2025		151			151
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>	<b>42</b>	<b>180</b>			<b>222</b>
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>	<b>42</b>	<b>151</b>			<b>193</b>
новые		118			118
2025		118			118
перекладка	42	34			75
2024	42	34			75
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>		<b>29</b>			<b>29</b>
новые		29			29
2025		29			29

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

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

Строительства тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения, не требуется. На расчётный срок Схемы в рассматриваемом поселении основными источниками централизованного теплоснабжения будут оставаться существующие котельные.

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

При составлении расчетных схем тепловых сетей одной из проблем являлось отсутствие достоверной информации по годам прокладки существующих участков тепловых сетей.

В рассматриваемых системах теплоснабжения имеются участки тепловых сетей со сверхнормативным сроком эксплуатации (более 30 лет), их протяженности (всего около 3.2 км) представлены в Табл. 8.3. В перспективе предполагается перекладка большей части таких участков тепловых сетей (в первую очередь магистральные сети больших диаметров).

**Табл. 8.3**

**Протяженность ветхих участков тепловых сетей**

Сеть ТС, год прокладки, диаметр труб	Протяженность участков, м					Срок эксплуат, лет
	надз	непр	беск	помещ	всего	
<b>Всего</b>	<b>84</b>	<b>2842</b>		<b>320</b>	<b>3246</b>	
<b>система ТС "Угольная"</b>		<b>57</b>		<b>0</b>	<b>57</b>	
<b>сеть отопл "Угольная"</b>		<b>39</b>		<b>0</b>	<b>39</b>	
1990		39		0	39	33
25		15			15	
50		24			24	
100				0	0	
<b>сеть ГВС "Угольная"</b>		<b>19</b>		<b>0</b>	<b>19</b>	

### Протяженность ветхих участков тепловых сетей

Сеть ТС, год прокладки, диаметр труб	Протяженность участков, м					Срок эксплуат, лет
	надз	непр	беск	помещ	всего	
1989		19			19	34
25		19			19	
1990				0	0	33
50				0	0	
<b>система ТС "Пеллетная"</b>		<b>155</b>		<b>53</b>	<b>208</b>	
<b>сеть ТС "Пеллетная"</b>		<b>155</b>		<b>53</b>	<b>208</b>	
1964		8			8	59
25		0			0	
100		8			8	
1965		147		53	200	58
32		18		53	71	
50		49			49	
80		81			81	
1986				0	0	37
65				0	0	
<b>система ТС "Байкал"</b>	<b>84</b>	<b>2629</b>		<b>267</b>	<b>2980</b>	
<b>сеть отопл "Байкал"</b>	<b>43</b>	<b>1489</b>		<b>125</b>	<b>1657</b>	
1986	43	1489		125	1657	37
25		71		53	123	
40	43	38		15	96	
50		407		48	455	
65		445		9	455	
80		124			124	
125		403			403	
150		0			0	
<b>сеть гвс "Байкал"</b>	<b>42</b>	<b>1140</b>		<b>141</b>	<b>1323</b>	
1986	42	1140		141	1323	37
50		83		54	137	
65	42	95		87	224	
100		434			434	
125		125			125	
150		403			403	

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

Результаты проведённых гидравлических расчётов показали, что не все участки рассматриваемых магистральных тепловых сетей имеют достаточные пропускные способности. Участки с заниженной пропускной способностью представлены в *прил. 4.2*.

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

В целях выявления потенциальных угроз для работы системы теплоснабжения, эксплуатирующими такие системы организациями должны выполняться комплексы мер, предусмотренные Правилами оценки готовности к отопительному периоду, утв. приказом Минэнерго России от 12.03.2013 № 103, в том числе проведение испытаний системы теплоснабжения на прочность (по окончании отопительного сезона, перед началом отопительного сезона), весенне-осенних осмотров оборудования системы теплоснабжения, составления и выполнения планов ремонтов оборудования систем теплоснабжения.

#### ***8.5. Строительство и реконструкция насосных станций***

На расчетный срок Схемы в рассматриваемых системах теплоснабжения строительства дополнительных повысительных насосных станций не требуется и не предполагается. Гидравлические режимы (в т.ч. с учётом увеличения потребления) на ближайшие годы и перспективу будут обеспечиваться группой сетевых насосов, установленных в рассматриваемых и перспективных котельных.

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

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

В рассматриваемых системах теплоснабжения рп. Листвянка у всех существующих потребителей официально есть услуга ГВС. В 3-х системах теплоснабжения имеются отдельные сети ГВС. Во всех системах имеются внутридомовые системы горячего водоснабжения и нет необходимости перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения. В перспективе, если у подключаемых потребителей планируется ГВС, необходимо предусматривать строительство индивидуальных и (или) центральных тепловых пунктов для ГВС.

Для групп одноэтажных домов целесообразно организовать центральные тепловые пункты.

## 10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

По информации, представленной в разделе 1.2 и 1.8 Схемы, в рассматриваемых котельных сжигаются следующие основные топлива:

- котельная "Угольная" - уголь Бородинский ( $Q_{нр}=3976$  ккал/кг),
- котельные "Пеллетная" и "Байкал-Отель" - пеллеты древесные ( $Q_{нр}=4256$  ккал/кг),
- котельная "Байкал" - эл/эн электроэнергия.

Характеристики топлива и его фактический расход за 2023 г. представлены в разделе 1.8 Схемы.

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

В перспективе структура топливопотребления по виду топлива, используемого в котельных рп. Листвянка не изменится.

Табл. 10.1

## Перспективные балансы потребления топлива в котельных

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
<b>котельная "Угольная"</b>												
Уменьш. выработки, Гкал/год												
- собст. нужды												
- потери в сетях												
- потребители												
Увелич. выработки, Гкал/год			22									22
- собст. нужды												
- потери в сетях			22									22
- потребители												
Расч. выработка, Гкал/год	3129	3129	3151	3151	3151	3151	3151	3151	3151	3151	3151	
- собст. нужды	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	
- потери в сетях	217	217	238	238	238	238	238	238	238	238	238	
- потребители	2506	2506	2506	2506	2506	2506	2506	2506	2506	2506	2506	
Qн_расч, ккал/кг	3976	3976.0	3976.0	3976.0	3976.0	3976.0	3976.0	3976.0	3976.0	3976.0	3976.0	
Топливо	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	
КПД выработки, %	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	
Расход топлива, т/год	1312	1312	1321	1321	1321	1321	1321	1321	1321	1321	1321	
-/, т/год	745	745	750	750	750	750	750	750	750	750	750	
Прирост расх. топлива, т/год			5									5
<b>котельная "Пеллетная"</b>												
Уменьш. выработки, Гкал/год												

**Перспективные балансы потребления топлива в котельных**

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
- <i>собст. нужды</i>												
- <i>потери в сетях</i>												
- <i>потребители</i>												
Увелич. выработки, <i>Гкал/год</i>		29	15	1516								1561
- <i>собст. нужды</i>												
- <i>потери в сетях</i>		29	15	13								57
- <i>потребители</i>				1503								1503
Расч. выработка, <i>Гкал/год</i>	5598	5627	5642	7158	7158	7158	7158	7158	7158	7158	7158	
- <i>собст. нужды</i>	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	
- <i>потери в сетях</i>	707	736	751	764	764	764	764	764	764	764	764	
- <i>потребители</i>	4485	4485	4485	5988	5988	5988	5988	5988	5988	5988	5988	
QN_расч, <i>ккал/кг</i>	4256	4256.0	4256.0	4256.0	4256.0	4256.0	4256.0	4256.0	4256.0	4256.0	4256.0	
Топливо	пеллеты древ											
КПД выработки, %	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	
Расход топлива, <i>т/год</i>	2170	2182	2188	2775	2775	2775	2775	2775	2775	2775	2775	
-/-, <i>тут/год</i>	1320	1326	1330	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688	1688	
Прирост расх.топлива, <i>тут/год</i>		7	4	357								368
<b>котельная "Байкал-Отель"</b>												
Уменьш. выработки, <i>Гкал/год</i>												
- <i>собст. нужды</i>												
- <i>потери в сетях</i>												
- <i>потребители</i>												

**Перспективные балансы потребления топлива в котельных**

Система ТС	Год (период)											Всего
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
Увелич. выработки, Гкал/год			258									258
- <i>собст. нужды</i>												
- <i>потери в сетях</i>			36									36
- <i>потребители</i>			222									222
Расч. выработка, Гкал/год	2928	2928	3186	3186	3186	3186	3186	3186	3186	3186	3186	
- <i>собст. нужды</i>	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	
- <i>потери в сетях</i>	512	512	549	549	549	549	549	549	549	549	549	
- <i>потребители</i>	2190	2190	2412	2412	2412	2412	2412	2412	2412	2412	2412	
Qн_расч, ккал/кг	4200	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	
Топливо	пеллеты древ											
КПД выработки, %	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	
Расход топлива, т/год	871	871	948	948	948	948	948	948	948	948	948	
-/-, тунт/год	523	523	569	569	569	569	569	569	569	569	569	
Прирост расх.топлива, тунт/год			46									46

## 11. ОЦЕНКА НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

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

По предоставленным данным, за прошедший отопительный период по настоящее время значительных отклонений в работе систем не наблюдалось. Были только кратковременные отключения части потребителей и быстрое восстановление теплоснабжения потребителей после этих отключений.

Оценка надёжности централизованных систем теплоснабжения определяется надёжностью основных объектов систем:

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

В настоящее время источники централизованного теплоснабжения рп. Листвянка находятся в удовлетворительном состоянии и способны как в базовом, так и в перспективном режиме снабжать тепловой энергией рассматриваемые системы теплоснабжения поселения. Для повышения эффективности работы теплоисточников необходимо проведение представленных в Схеме мероприятий.

Техническое состояние основных трубопроводов рассматриваемых тепловых сетей, оценивается как «удовлетворительное» с необходимостью частичной перекладки.

Для повышения эффективности и надёжности теплоснабжения существующих и перспективных тепловых потребителей необходимо поддержание технической работоспособности и эффективности котельных, с увеличением их располагаемых тепловых мощностей за счет ремонта котельных. Дополнительные мероприятия, рекомендуемые для повышения эффективности и надёжности работы рассматриваемых систем теплоснабжения: перекладка ветхих участков тепловых сетей и участков с заниженной пропускной способностью, проведение наладки режимов работы тепловых сетей, перенастройка вводов к потребителям, замена «ветхого» оборудования (запорно-регулирующая арматура) на вводах подключенных зданий на новое.

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

- отказы (инциденты, которые не считаются авариями);

- аварии.

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

«2.10. Авариями в тепловых сетях считаются:

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

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

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

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения, идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода). Указанные нормативы регламентированы п. 6.10 СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 и представлены в *табл. 11.1*.

**Табл. 11.1**

**Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений**

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

В целом в системах теплоснабжения рп. Листвянка время восстановления работоспособности тепловых сетей соответствует установленным нормативам.

Фактический недоотпуск тепловой энергии отсутствует.

Показатели надежности работы и энергоэффективности систем теплоснабжения рп. Листвянка представлены в *табл. 11.2*.

## Показатели надежности работы и энергоэффективности систем теплоснабжения

Система ТС	Год (период)											
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
система ТС "Угольная"												
<b>Показатели надежности и бесперебойности работы</b>												
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Показатели энергетической эффективности</b>												
Удельный расход топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии, кг. у.т./Гкал	238.0	238.0	238.0	238.0	238.0	238.0	238.0	238.0	238.0	238.0	238.0	238.0
Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, Гкал/год	214	214	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236
- уменьшение потерь, Гкал/год		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- увеличение потерь, Гкал/год		0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Показатели надежности работы и энергоэффективности систем теплоснабжения**

Система ТС	Год (период)											
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
Материальная хар-ка (МХ) тепл. сети, м2	114	114	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
- уменьшение МХ, м2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- увеличение МХ, м2		0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, к материальной характеристике тепловой сети, Гкал/м2	1.878	1.878	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872
<b>система ТС "Пеллетная"</b>												
<b><i>Показатели надежности и бесперебойности работы</i></b>												
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b><i>Показатели энергетической эффективности</i></b>												
Удельный расход топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии, кг. у.т./Гкал	236.0	236.0	236.0	236.0	236.0	236.0	236.0	236.0	236.0	236.0	236.0	236.0

**Показатели надежности работы и энергоэффективности систем теплоснабжения**

Система ТС	Год (период)										
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041
Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, Гкал/год	767	798	815	829	829	829	829	829	829	829	829
- уменьшение потерь, Гкал/год		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- увеличение потерь, Гкал/год		31	17	14	0	0	0	0	0	0	0
Материальная хар-ка (МХ) тепл. сети, м2	320	338	344	352	352	352	352	352	352	352	352
- уменьшение МХ, м2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- увеличение МХ, м2		18	6	8	0	0	0	0	0	0	0
Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, к материальной характеристике тепловой сети, Гкал/м2	2.397	2.359	2.368	2.353	2.353	2.353	2.353	2.353	2.353	2.353	2.353
<b>система ТС "Байкал-Отель"</b>											
<b>Показатели надежности и бесперебойности работы</b>											
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Показатели энергетической эффективности</b>											

**Показатели надежности работы и энергоэффективности систем теплоснабжения**

Система ТС	Год (период)											
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041	
Удельный расход топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии, кг. у.т./Гкал	178.7	178.7	178.7	178.7	178.7	178.7	178.7	178.7	178.7	178.7	178.7	178.7
Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, Гкал/год	514	514	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
- уменьшение потерь, Гкал/год		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- увеличение потерь, Гкал/год		0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Материальная хар-ка (МХ) тепл. сети, м2	274	274	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
- уменьшение МХ, м2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- увеличение МХ, м2		0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, к материальной характеристике тепловой сети, Гкал/м2	1.875	1.875	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868
<b>система ТС "Байкал"</b>												
<b>Показатели надежности и бесперебойности работы</b>												
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Показатели надежности работы и энергоэффективности систем теплоснабжения**

Система ТС	Год (период)										
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2041
Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b><i>Показатели энергетической эффективности</i></b>											
Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, Гкал/год	2519	2519	2519	2519	2519	2519	2519	2519	2519	2519	2519
- уменьшение потерь, Гкал/год		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- увеличение потерь, Гкал/год		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Материальная хар-ка (МХ) тепл. сети, м2	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585
- уменьшение МХ, м2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- увеличение МХ, м2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, к материальной характеристике тепловой сети, Гкал/м2	4.306	4.306	4.306	4.306	4.306	4.306	4.306	4.306	4.306	4.306	4.306

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

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

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

Необходимые инвестиции для проведения предполагаемых работ по рассматриваемым системам теплоснабжения рп. Листвянка могут быть включены в тариф на тепловую энергию, который устанавливается для организации, осуществляющей обслуживание данных систем.

В результате выполнения предлагаемых мероприятий по тепловым сетям, подключаются перспективные тепловые потребители и повышается эффективность и надёжность централизованного теплоснабжения рп. Листвянка. Оценка затрат на строительство новых и реконструкцию (перекладку) существующих участков тепловых сетей представлена в *Табл. 12.1.* и *Табл. 12.2.*

Полный реестр мероприятий схемы теплоснабжения представлен ниже в главе 15.

## Перспективные участки ТС по группам годов реконструкции

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность, м			Затраты, тыс.руб		
	новые	перекладка	Всего	новые	перекладка	Всего
<b>Всего</b>	<b>371</b>	<b>787</b>	<b>1159</b>	<b>6815</b>	<b>14886</b>	<b>21701</b>
<b>система ТС "Угольная"</b>	<b>104</b>	<b>335</b>	<b>439</b>	<b>1587</b>	<b>5967</b>	<b>7555</b>
<b>сеть отопл "Угольная"</b>	<b>104</b>	<b>218</b>	<b>322</b>	<b>1587</b>	<b>4247</b>	<b>5834</b>
<u>новые</u>	<u>104</u>	-	<u>104</u>	<u>1587</u>	-	<u>1587</u>
2025	104		104	1587		1587
<u>перекладка</u>	-	<u>218</u>	<u>218</u>	-	<u>4247</u>	<u>4247</u>
2024		85	85		1292	1292
2025		26	26		402	402
2030		107	107		2554	2554
<b>сеть ГВС "Угольная"</b>		<b>117</b>	<b>117</b>		<b>1720</b>	<b>1720</b>
<u>перекладка</u>	-	<u>117</u>	<u>117</u>	-	<u>1720</u>	<u>1720</u>
2030		117	117		1720	1720
<b>система ТС "Пеллетная"</b>	<b>121</b>	<b>377</b>	<b>498</b>	<b>2684</b>	<b>8154</b>	<b>10838</b>
<b>сеть ТС "Пеллетная"</b>	<b>121</b>	<b>377</b>	<b>498</b>	<b>2684</b>	<b>8154</b>	<b>10838</b>
<u>новые</u>	<u>121</u>	-	<u>121</u>	<u>2684</u>	-	<u>2684</u>
2025	51		51	2052		2052
2026	70		70	632		632
<u>перекладка</u>	-	<u>377</u>	<u>377</u>	-	<u>8154</u>	<u>8154</u>
2025		151	151		5491	5491
2026		226	226		2663	2663
<b>система ТС "Байкал- Отель"</b>	<b>147</b>	<b>75</b>	<b>222</b>	<b>2543</b>	<b>765</b>	<b>3308</b>
<b>сеть отопл "Байкал- Отель"</b>	<b>118</b>	<b>75</b>	<b>193</b>	<b>2141</b>	<b>765</b>	<b>2906</b>
<u>новые</u>	<u>118</u>	-	<u>118</u>	<u>2141</u>	-	<u>2141</u>
2025	118		118	2141		2141
<u>перекладка</u>	-	<u>75</u>	<u>75</u>	-	<u>765</u>	<u>765</u>
2024		75	75		765	765
<b>сеть ГВС "Байкал- Отель"</b>	<b>29</b>		<b>29</b>	<b>402</b>		<b>402</b>
<u>новые</u>	<u>29</u>	-	<u>29</u>	<u>402</u>	-	<u>402</u>
2025	29		29	402		402

Табл. 12.2

## Перспективные участки ТС по группам диаметров труб

Сеть ТС, диаметр труб	Протяженность, м			Затраты, тыс.руб		
	новые	перекладка	Всего	новые	перекладка	Всего
<b>Всего</b>	<b>371</b>	<b>787</b>	<b>1159</b>	<b>6815</b>	<b>14886</b>	<b>21701</b>
<b>система ТС "Угольная"</b>	<b>104</b>	<b>335</b>	<b>439</b>	<b>1587</b>	<b>5967</b>	<b>7555</b>
<i>сеть отопл "Угольная"</i>	<i>104</i>	<i>218</i>	<i>322</i>	<i>1587</i>	<i>4247</i>	<i>5834</i>
<u>новые</u>	<u>104</u>	-	<u>104</u>	<u>1587</u>	-	<u>1587</u>
50	104		104	1587		1587
<u>перекладка</u>	-	<u>218</u>	<u>218</u>	-	<u>4247</u>	<u>4247</u>
32		3	3		34	34
50		109	109		1659	1659
100		107	107		2554	2554
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>		<i>117</i>	<i>117</i>		<i>1720</i>	<i>1720</i>
<u>перекладка</u>	-	<u>117</u>	<u>117</u>	-	<u>1720</u>	<u>1720</u>
25		19	19		215	215
50		99	99		1505	1505
<b>система ТС "Пеллетная"</b>	<b>121</b>	<b>377</b>	<b>498</b>	<b>2684</b>	<b>8154</b>	<b>10838</b>
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>	<i>121</i>	<i>377</i>	<i>498</i>	<i>2684</i>	<i>8154</i>	<i>10838</i>
новые (реконструкция)	51		51	2052		2052
новые (подключение перспективы)	70		70	632		632
перекладка (реконструкция)		151	151		5491	5491
перекладка		226	226		2663	2663
<b>система ТС "Байкал- Отель"</b>	<b>147</b>	<b>75</b>	<b>222</b>	<b>2543</b>	<b>765</b>	<b>3308</b>
<i>сеть отопл "Байкал- Отель"</i>	<i>118</i>	<i>75</i>	<i>193</i>	<i>2141</i>	<i>765</i>	<i>2906</i>
<u>новые</u>	<u>118</u>	-	<u>118</u>	<u>2141</u>	-	<u>2141</u>
65	118		118	2141		2141
<u>перекладка</u>	-	<u>75</u>	<u>75</u>	-	<u>765</u>	<u>765</u>
25		75	75		765	765
<i>сеть ГВС "Байкал- Отель"</i>	<i>29</i>		<i>29</i>	<i>402</i>		<i>402</i>
<u>новые</u>	<u>29</u>	-	<u>29</u>	<u>402</u>	-	<u>402</u>
40	29		29	402		402

### 13. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

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

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

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

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

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

д) коэффициент использования установленной тепловой мощности;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Табл. 13.1

## Индикаторы систем теплоснабжения

Сеть ТС	Уд. Расх топлива, кг.у.т/Гкал	Коэфф. использ. Qуст	Мат. хар-ка (МХ), м2	Qпотерь /МХ, Гкал/м2	Гпотерь /МХ, м3/м2	МХ /Qрасч.наг, м2/Гкал/ч	Ср.взвеш. по МХ срок экспл, лет
система ТС "Угольная"	238.0	0.17	115	1.9	0.8	115	14
<i>сеть отопл "Угольная"</i>			85	1.4	0.9	102	14
<i>сеть ГВС "Угольная"</i>			30	3.2	0.7	421	14
система ТС "Пеллетная"	236.0	0.11	286	2.5	0.9	165	18
<i>сеть ТС "Пеллетная"</i>			286	2.5	1.4	184	18
система ТС "Байкал-Отель"	178.7	0.39	273	1.9	0.8	296	14
<i>сеть отопл "Байкал-Отель"</i>			178	1.7	0.8	268	13
<i>сеть ГВС "Байкал-Отель"</i>			95	2.3	1.3	806	15
система ТС "Байкал"	149.0	0.31	592	4.3	1.0	230	35
<i>сеть отопл "Байкал"</i>			252	6.2	1.2	473	35
<i>сеть гвс "Байкал"</i>			339	2.9	1.2	221	34

## **14. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ**

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

На расчетный срок Схемы в рассматриваемых системах теплоснабжения рп. Листвянка значительного изменения себестоимости и тарифов на тепловую энергию не предполагается (см. выше раздел 1.11).

## **15. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

### ***15.1 Единая теплоснабжающая организация***

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

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

Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

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

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

На момент актуализации Схемы в рп. Листвянка организаций со статусом ЕТО не было. В настоящее время котельные и тепловые сети обслуживают: ЗАО "РК "Байкал-Отель", ООО "Сервис", ООО "БЭК". Данные организации отвечают необходимым критериям, определяющим статус ЕТО в пределах своих ценовых зон.

## ***15.2 Теплосетевая организация***

Организации, эксплуатирующие тепловые сети были представлены выше в *табл. 1.3а*.

— Данные организации полностью отвечают необходимым критериям, определяющим статус теплосетевой организации.

В соответствии с последней редакцией (от 25 ноября 2021г.) постановления правительства №808 от 8 августа 2012г «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации», отнесение собственников или иных законных владельцев тепловых сетей и (или) водопроводных сетей, используемых для оказания услуг по транспортировке горячей воды в открытых системах теплоснабжения, к теплосетевым организациям осуществляется при их соответствии одному из критериев, указанных в пункте 56.2 настоящих Правил, либо в совокупности критериям в пункте 56.1 на дату подачи заявления об установлении цен (тарифов).

ЗАО "РК "Байкал-Отель", ООО "Сервис", ООО "БЭК" являются теплосетевыми организациями на основании соответствия в совокупности всем критериям («а», «б», «в» и «г»), указанным в пункте 56.1 постановления правительства №808 от 8 августа 2012г., а также соответствия как минимум одному критерию («в») в пункте 56.2 того же постановления.

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

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

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

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

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

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

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

## 16. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Реестр мероприятий схемы теплоснабжения должен включать:

- а) перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии;
- б) перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них;
- в) перечень мероприятий, обеспечивающих переход от открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения.

Сводные значения инвестиций по системам ТС рп. Листвянка представлены в *Табл. 16.1*. Общая потребность в финансировании предлагаемых Схемой мероприятий по развитию и реконструкции систем теплоснабжения рп. Листвянка (в существующих ценах с учётом НДС) составляет 61.2 млн.руб.

*Табл. 16.1*

**Сводная таблица инвестиций по системам ТС рп. Листвянка**

Наименование системы ТС	Инвестиции, тыс.руб		
	объекты ТС	сети ТС	всего
- система ТС "Угольная"	6195.2	8007.4	14202.6
- система ТС "Пеллетная"	5858.4	19974.6	25833.0
- система ТС "Байкал-Отель"	13000.0	5632.2	18632.2
- система ТС "Байкал"	2000.0	500.0	2500.0
<b>Всего</b>	<b>27053.6</b>	<b>34114.2</b>	<b>61167.8</b>

Реестр мероприятий по каждой системе теплоснабжения рп. Листвянка с оценкой объёмов инвестиций, необходимых для реализации мероприятий приведен в *Табл. 16.2. -16.5*.

Оценка инвестиций произведена совместно со специалистами теплоснабжающих компаний поселения.

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

В качестве источника финансирования предполагаемых мероприятий указанных в инвестиционной программе рп. Листвянка приняты заемные средства.

**Мероприятия по капитальному ремонту, строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации объектов в системе теплоснабжения "Угольная"**

<b>№ п/п</b>	<b>Мероприятие</b>	<b>Год реализации</b>	<b>Инвестиции, тыс.руб.</b>
<b>1</b>	<b>Капитальные ремонты источника тепловой энергии</b>		<b>6 195.2</b>
1.1	Капитальный ремонт крепления оттяжек дымовой трубы на угольной котельной р.п. Листвянка	2024-2028	187.93
1.2	Капитальный ремонт основного оборудования котельной	2024-2028	2411.61
1.3	Капитальный ремонт кабельных линий и щитового оборудования	2024-2028	2408.25
1.4	Капитальный ремонт технологических трубопроводов горячего водоснабжения в котельной Угольная	2024-2028	963.82
1.5	Капитальный ремонт системы видеонаблюдения котельной	2024-2028	224
<b>2</b>	<b>Капремонты тепловых сетей и сооружений на них</b>		<b>1 676.4</b>
2.1	Капитальный ремонт участка тепловой сети и водопровода между школой и ДК	2025	266.43
2.2	Капитальный ремонт участка тепловой сети и водопровода от ТК-1 до ТК ул. Гудина д.№1 р.п. Листвянка	2024	1410
<b>3</b>	<b>Мероприятия по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них</b>		<b>6 331</b>
3.1	Прокладка новых участков тепловых сетей	2027	1 587
3.2	Перекладка ветхих участков тепловых сетей	2030	4 244
3.3	Замена, восстановление изоляции	2024-2030	300
3.4	Замена запорно-регулирующей арматуры	2024-2030	200
<b>4</b>	<b>Всего:</b>		<b>14 202.6</b>

**Мероприятия по капитальному ремонту, строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации объектов в системе теплоснабжения "Пеллетная"**

<b>№ п/п</b>	<b>Мероприятие</b>	<b>Год реализации</b>	<b>Инвестиции, тыс.руб.</b>
<b>1</b>	<b>Капитальные ремонты источника тепловой энергии</b>		<b>5 058.36</b>
1.1	Капитальный ремонт антикоррозийного покрытия металлических конструкций дымовой трубы пеллетной котельной	2024-2028	459.1
1.2	Капитальный ремонт дымососов ДН-6,3	2024-2028	304.87
1.3	Капитальный ремонт кровли и проемов склада	2024-2028	669.89
1.4	Капитальный ремонт ретортных (пеллетных) горелок	2024-2028	1441.45
1.5	Капитальный ремонт склада пеллетного топлива	2024-2028	2183.05
<b>2</b>	<b>Капремонты тепловых сетей и сооружений на них</b>		<b>6 415.9</b>
2.1	Капитальный ремонт участка тепловой сети от ТК-4 до ТК-Остановка ул. Октябрьская	2026	3204.3
2.2	Капитальный ремонт участка тепловой сети и водопровода от ТК "Остановка" до ТК ж.д. № 9б и до ввода в ж.д. №9 ул. Октябрьская	2025	2981.9
2.3	Капитальный ремонт участка тепловой сети и водопровода от ТК ж.д. №2 до ввода в ж.д. №2 ул. Октябрьская	2025	229.7
<b>3</b>	<b>Мероприятия по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии</b>		<b>800.0</b>
3.1	Установка газоочистного оборудования на котельной «Пеллетная»	2025-2027	800
<b>4</b>	<b>Мероприятия по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них</b>		<b>13 558.7</b>
4.1	Реконструкция тепловых сетей ул. Октябрьская	2025	7543.0
4.2	Прокладка новых участков тепловых сетей для подключения перспективных потребителей	2025	2905.7
4.3	Перекладка ветхих участков тепловых сетей	2026	2 410
4.4	Замена, восстановление изоляции	2024-2030	400

**Мероприятия по капитальному ремонту, строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации объектов в системе теплоснабжения "Пеллетная"**

<b>№ п/п</b>	<b>Мероприятие</b>	<b>Год реализации</b>	<b>Инвестиции, тыс.руб.</b>
4.5	<i>Замена запорно-регулирующей арматуры</i>	2024-2030	300
<b>5</b>	<b>Всего:</b>		<b>25 832.96</b>

Табл. 16.4

**Мероприятия по капитальному ремонту, строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации объектов в системе теплоснабжения "Байкал-Отель"**

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
<b>1</b>	<b>Капитальные ремонты источника тепловой энергии</b>		<b>13 000</b>
1.1	<i>Капитальный ремонт установленных пеллетных котлов</i>	2025-2027	6 000
1.2	<i>Установка дополнительного пеллетного котла</i>	2025	7 000
<b>2</b>	<b>Мероприятия по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них</b>		<b>5 632</b>
2.1	<i>Реконструкция тепловых сетей ул. Академическая</i>	2028	2124.0
2.2	<i>Прокладка новых участков тепловых сетей для подключения перспективных потребителей</i>	2025	2543.0
2.3	<i>Перекладка ветхих участков тепловых сетей</i>	2024	765
2.4	<i>Замена, восстановление изоляции</i>	2024-2030	100
2.5	<i>Замена запорно-регулирующей арматуры</i>	2024-2030	100
<b>3</b>	<b>Всего:</b>		<b>18 632.2</b>

Табл. 16.5

## Инвестиции по системе ТС "Байкал"

№ п/п	Мероприятие	Год реализации	Инвестиции, тыс.руб.
<b>1</b>	<b>Капитальные ремонты источника тепловой энергии</b>		<b>2 000</b>
<i>1.1</i>	<i>Капитальный ремонт оборудования котельной</i>	<i>2024-2026</i>	<i>2 000</i>
<b>2</b>	<b>Мероприятия по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них</b>		<b>500</b>
<i>2.1</i>	<i>Прокладка новых участков тепловых сетей для подключения перспективных потребителей</i>	<i>-</i>	<i>0</i>
<i>2.2</i>	<i>Перекладка ветхих участков тепловых сетей</i>	<i>-</i>	<i>0</i>
<i>2.3</i>	<i>Замена, восстановление изоляции</i>	<i>2024-2030</i>	<i>300</i>
<i>2.4</i>	<i>Замена запорно-регулирующей арматуры</i>	<i>2024-2030</i>	<i>200</i>
<b>3</b>	<b>Всего:</b>		<b>2 500</b>

## **17. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

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

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

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

- В Схему теплоснабжения добавлены новые разделы: мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, оценка надежности теплоснабжения, индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, экологическая безопасность теплоснабжения, мероприятия по нивелированию выявленных угроз и сценарии развития аварий в системах теплоснабжения, расчет эффективного радиуса теплоснабжения, сводный том изменений;

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

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

- Внесены изменения по существующим участкам тепловых сетей: выполненные перекладки (ремонт), уточнение диаметров трубопроводов, трассировок участков;

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

- Внесены изменения по характеристикам котельных (состав оборудования, отпуск тепла, удельные и годовые расходы топлива, выполненные мероприятия по технологическим системам);

- Внесены изменения в электронную модель схемы теплоснабжения рп. Листвянка.

## 19. ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»
2. Постановление Правительства № 154 от 22 февраля 2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»
3. СП131.13330.2012. Строительная климатология – актуализированная версия СНиП 23-01-99\*: Введ. 01.01.2013 (Приказ министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. № 275) – М.: Аналитик, 2012. – 117 с.
4. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Введ. 01.01.2004 (Постановление Госстроя России от 26 июня 2003 г. № 115) – М.: Госстрой России, 2004.
5. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. Введ. 01.01.2013 (Приказ министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. № 280) – М.: Аналитик, 2012. – 73 с.
6. РД-10-ВЭП. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. Введ. 22.05.2006 – М., 2006 г.
7. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения, утверждённые приказом Минэнерго России и Минрегиона России № 565/667 от 29 декабря 2012 г.
8. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения/Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 76 с.
9. Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчёту и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. Приказ Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325
10. Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённые постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. №808.
11. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утверждённые приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
12. Генеральный план Листвянского муниципального образования. / ООО «Градостроительная мастерская «Линия». – Иркутск: 2017 г.
13. Схема теплоснабжения рп. Листвянка Иркутского района Иркутской области на период до 2032 г. / ИП Павлов ПП – Иркутск: 2018 г.