



ООО "БайтЭнергоКомплекс"

664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.130

корпус 2, оф. 205. для почты а/я 304

Тел./факс: (3952) 42-96-14,

e-mail: bytenet@inbox.ru

Заказчик:

Администрация Окунайского

сельского поселения

Глава поселения

Исполнитель:

ООО "БайтЭнергоКомплекс"

Генеральный директор

_____ / Кравченко Т.Н. /

_____ / Павлов П.П. /

« _____ » _____ 2016 г.

« _____ » _____ 2016 г.

**Схема теплоснабжения
Окунайского сельского поселения
Казачинско-Ленского района Иркутской области
(обосновывающие материалы)**

Иркутск, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 7 |
| 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ..... | 11 |
| 1.1. Функциональная структура теплоснабжения | 11 |
| 1.2. Источники тепловой энергии | 12 |
| 1.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты..... | 14 |
| 1.4. Зоны действия источников тепловой энергии | 18 |
| 1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии | 19 |
| 1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии | 20 |
| 1.7. Балансы теплоносителя | 21 |
| 1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом..... | 22 |
| 1.9. Надежность теплоснабжения..... | 23 |
| 1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций..... | 25 |
| 1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения | 27 |
| 1.12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа | 29 |
| 2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ | 31 |
| 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ | 34 |
| 4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ..... | 35 |

| | |
|---|-----------|
| 5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ | 36 |
| 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ | 38 |
| 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ..... | 41 |
| 8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ..... | 42 |
| 9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ | 43 |
| 10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ . | 43 |
| 11. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ | 44 |
| 12. ЛИТЕРАТУРА | 46 |

Состав Схемы теплоснабжения

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

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

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

1. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
3. Постановление Правительства РФ от 8 августа 2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;
4. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»;
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные Приказом Минэнерго РФ от 19 июня 2003 г. № 229;
6. Правила установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 23 мая 2006 г. № 306;
7. Приказ Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»
8. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети».

Перечень градостроительной документации

1. Генеральный план Окунайского муниципального образования Казачинско-Ленского района Иркутской области / ОАО «ИркутскгипродорНИИ» . – Иркутск: 2012 г.
2. Схема теплоснабжения п. Окунайский Казачинско-Ленского района Иркутской области / ООО «БайтЭнергоКомплекс». – Иркутск: 2013 г.

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи разработки схемы теплоснабжения

Настоящая книга - Схема теплоснабжения (обосновывающие материалы) – является составной частью Схемы теплоснабжения Окунайского сельского поселения Казачинско-Ленского района Иркутской области (далее п. Окунайский). Полный состав Схемы представлен выше.

Настоящая работа выполнена в рамках проведения актуализации Схемы теплоснабжения п. Окунайский, разработанной в 2013 г. Основанием для выполнения Схемы является договор № СТ-19/16 от 21 апреля 2016 г. 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 п.Окунайский являются:

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

Мероприятия по развитию системы 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 п. Окунайский.

Данная работа выполнена в соответствии с положениями Постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

В настоящей книге рассмотрены следующие вопросы:

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

Технической базой для выполнения данной работы являются:

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

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

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы рабочие материалы, предоставленные администрацией поселения и эксплуатационной организацией, материалы Генерального плана развития (первая очередь - 2020г, расчетный срок - 2030г) [11], Схема теплоснабжения (ред. 2013г.) [12].

Схема актуализирована с использованием электронной модели схемы теплоснабжения на базе ПО ByteNET3 (ООО «БайтЭнергоКомплекс», г. Иркутск).

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

Общая характеристика поселения

п. Окунайский расположен в центральной части Казачинско-Ленского района, на расстоянии 45 км (по автодороге) к юго-востоку от районного центра - с. Казачинское. Расстояние до областного центра - г. Иркутск - по автодороге составляет 656 км, по железной дороге - 1 580 км.

п. Окунайский входит в состав Новоселовского муниципального образования и является его административным центром. Также в состав муниципального образования входит с. Новоселово, д. Конец Луг. Посёлок основан в 1978 г. Основным его профилем стала лесопереработка.

По данным Администрации п. Окунайский, численность его населения на начало 2016 г. составила 901 чел.

Внешние транспортные связи с п. Окунайский осуществляются в настоящее время автомобильным и железнодорожным транспортом. Ближайшим

городом является г. Северобайкальск Республики Бурятия (155 км по железной дороге).

На территории поселения централизованное теплоснабжение имеется только в п. Окунайский. В силу этого в данной работе подробно рассматриваются вопросы теплоснабжения только одного населённого пункта - п. Окунайский. В пределах рассматриваемой системы теплоснабжения максимальный перепад геодезических высот составляет 5 м.

Климат

Климат в п. Окунайский резко континентальный. По представленным данным генплана на территории поселения вечной мерзлоты нет. Максимальная температура самого холодного месяца - -55°C ; самого тёплого месяца $+37^{\circ}\text{C}$. Продолжительность отопительного сезона - 252 дн. Расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления -45°C .

Климатические характеристики для п. Окунайский, принятые в соответствии с рекомендациями [1] и использованные в расчётах данной работы приведены в Табл. 1.

Табл. 1

Климатические характеристики п. Окунайский

| Город (по СНиП) | Продолж. отопит. периода в сутках | Температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ | | | | | | Расчетная скорость ветра, м/с |
|-----------------|-----------------------------------|---|---------|-------------------------|----------------|------------|-----|-------------------------------|
| | | Расчетная для проектирования | | Средняя отопит. периода | Средне-годовая | Абсолютные | | |
| | | Отопл. | Вентил. | | | Min | Max | |
| Орлингга* | 252 | -45 | -30 | -12 | -3.6 | -55 | 37 | 1.1 |

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

| Месяц | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------------|-------|-------|-------|------|-----|------|------|------|-----|------|-------|-------|
| Тср, $^{\circ}\text{C}$ | -26.9 | -22.7 | -12.4 | -1.5 | 7.2 | 14.6 | 17.3 | 14.1 | 6.7 | -2.2 | -14.0 | -23.9 |

Площадь жилых территорий в границах населённого пункта составляет 85.7га.

Плотность населения в границах жилых территорий составляет 9 чел/га.

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

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

1.1. Функциональная структура теплоснабжения

Общая принципиальная схема централизованного теплоснабжения п.Окунайский представлена на *рис. 1.1*.

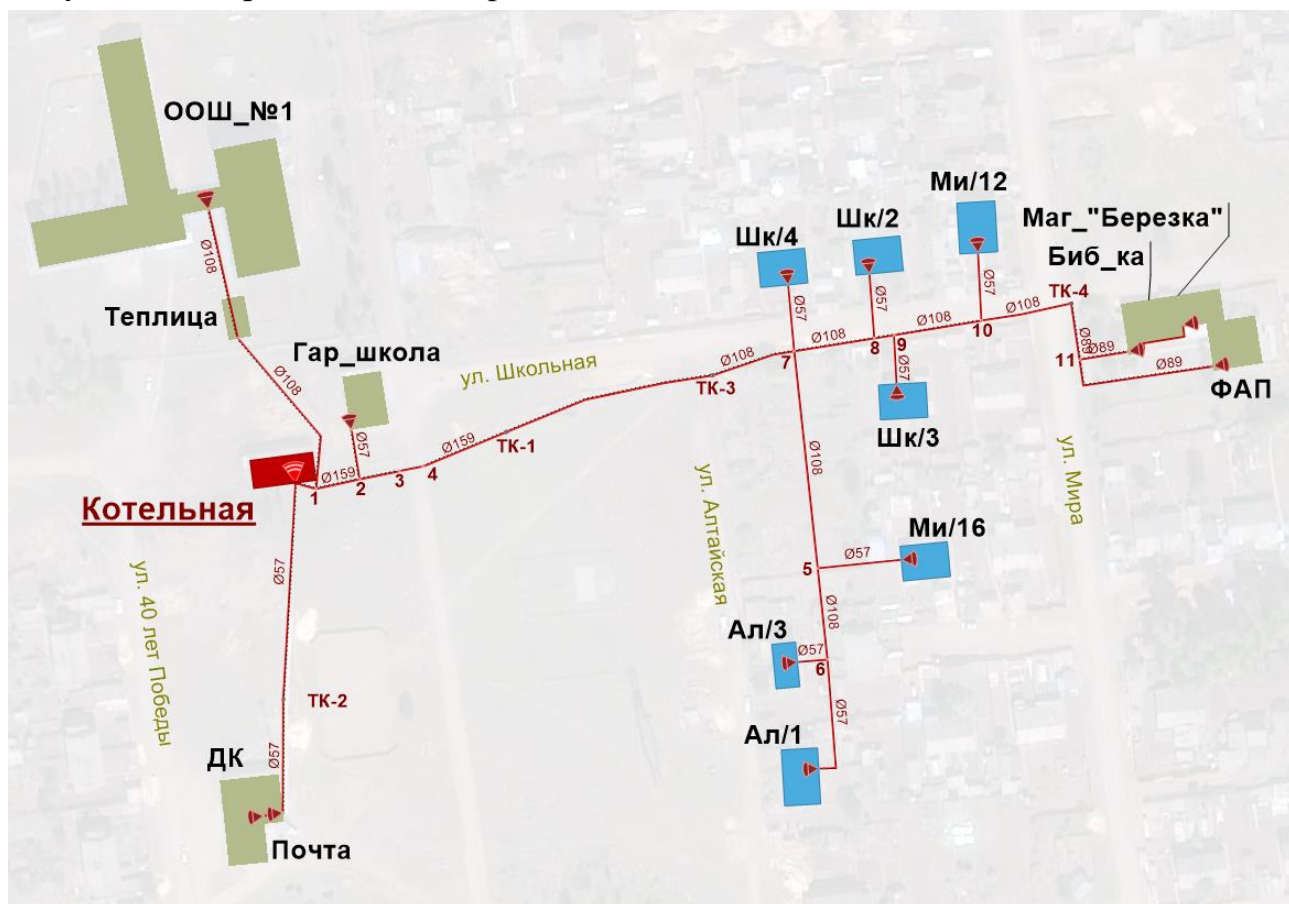


Рис. 1.1 Принципиальная схема централизованного теплоснабжения п. Окунайский

Теплоисточником является котельная, в которой сжигается уголь (Переясловский уголь). Рассматриваемая система теплоснабжения функционирует только в отопительный период.

В существующем состоянии теплоисточник снабжает тепловой энергией 14 зданий: 7 жилых и 7 общественных зданий. Состав объектов рассматриваемой системы теплоснабжения представлен ниже в *табл. 1.1*. Подробные характеристики объектов представлены в *прил. 5.1* и *5.2*.

Состав объектов системы теплоснабжения

| Система | Характеристики объектов | | |
|-----------------------------|-------------------------|--------|--|
| | Тип | Кол-во | Примечание |
| Система "Окунайский" | | | |
| Сеть "Окунайский" | | | |
| | КОТЕЛЬНАЯ "Окунайский" | 1 | |
| | <i>жилые здания</i> | 7 | Ал/1, Ал/3, Ми/12, Ми/16, Шк/2, Шк/3, Шк/4 |
| | <i>нежилые здания</i> | 7 | Биб_ка, Гар_школа, ДК, Маг_"Березка", ООШ_№1, Почта, ФАП |

Зоной действия централизованной системы теплоснабжения п. Окунайский является северная часть посёлка (см. выше *рис. 1.1*). В других районах посёлка теплоснабжение осуществляется децентрализованным способом (от печей и электроустановок).

Теплоисточник и тепловая сеть находятся в собственности администрации поселения. Эксплуатацию данных объектов в настоящее время осуществляет ООО «Сибирская теплоэнергетическая компания» (далее - ООО "СТЭК").

1.2. Источники тепловой энергии

На территории п. Окунайский единственным теплоисточником централизованного теплоснабжения является котельная, расположенная в северной части деревни рядом с существующей школой (см. выше *рис. 1.1*).

Общие характеристики рассматриваемой котельной представлены в *Табл.1.2.1*. В котельной сжигается уголь (Переясловский уголь). Котельная функционирует только в отопительный период. Официально горячее водоснабжение не осуществляется. Но в системе имеется несанкционированный разбор теплоносителя из тепловой сети на хозяйственные нужды.

Установленная тепловая мощность котельной составляет 1.2 Гкал/ч, располагаемая мощность – 1 Гкал/ч, расчётная тепловая мощность – 0.484Гкал/ч.

Общие характеристики котельной

| Теплоисточник | Период работы | Топливо | Котлы, шт | Qуст, Гкал/ч | Qрасч, Гкал/ч |
|-----------------------------|---------------|---------|-----------|--------------|---------------|
| Система "Окунайский" | | | | | |
| "Окунайский" (кот) | ОтП | уголь | 4 | 1.2 | 0.484 |

Соотношение располагаемой мощности котельной и подключенной к ней расчётной нагрузки представлено в Табл. 1.2.2. Таблица показывает, что в настоящее время в котельной имеется резерв располагаемой мощности, составляющий 0.52 (52.2%) Гкал/ч.

Объём потребления тепловой энергии (мощности) на собственные нужды котельной составляет 0.012 Гкал/ч (2.4 %). На эти же значения тепловая мощность нетто рассматриваемой котельной меньше её располагаемой мощности.

Табл. 1.2.2

Тепловые мощности котельной, Гкал/ч

| Теплоисточник | Qуст | Qрасп | Qрасч | | | |
|-----------------------------|------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | | Qпотр | Qпотерь | Qсн | Всего |
| Система "Окунайский" | | | | | | |
| "Окунайский" (кот) | 1.2 | 1 | 0.351 | 0.121 | 0.012 | 0.484 |

Перечень котлоагрегатов и вспомогательного оборудования котельной представлены в Табл. 1.2.3 и Табл. 1.2.4.

Табл. 1.2.3

Перечень котлоагрегатов

| № | Теплоисточник | Марка котла | Qуст, Гкал/ч | Qрасп, Гкал/ч | Тип | Топка | Год ввода |
|-----------------------------|------------------------|-------------|--------------|---------------|--------|-------|-----------|
| Система "Окунайский" | | | | | | | |
| | Котельная "Окунайский" | | 1.2 | 1 | | | |
| 1 | К-1 | КВр-0.47КБ | 0.4 | 0.3 | водог. | ручн. | 2010 |
| 2 | К-2 | КВр-0.47КБ | 0.4 | 0.3 | водог. | ручн. | 2010 |
| 3 | К-3 | НРС-18 | 0.2 | 0.2 | водог. | ручн. | 1996 |
| 4 | К-4 | НРС-18 | 0.2 | 0.2 | водог. | ручн. | 1996 |

Перечень вспомогательного оборудования

| Теплоисточник | Насосы, Марка [шт.] | Вентилят. Марка [шт.] | Дымососы, Марка [шт.] | Емкости, м ³ [шт.] | Дым. трубы, Ду мм, Н м [шт.] |
|-----------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Система "Окунайский" | | | | | |
| Котельная "Окунайский" | К45/30 (7,5кВт) [3] | ВДН 2.8- 1500/3кВт [1] | ДНЗ.5- 1500/3кВт [1] | 6.0 [1] | 600, 15 [2] |

1.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

Общие характеристики тепловой сети системы теплоснабжения п. Окунайский представлены в *Табл. 1.3.1*. Суммарная протяжённость участков рассматриваемой сети составляет 827 м. Перечень и характеристики существующих участков теплосети представлены в *прил. 4.1*.

Рассматриваемая тепловая сеть выполнена в двухтрубном исполнении. Тепловая сеть проложена подземным способом в непроходных каналах (315 м, 38%) и надземным способом (512 м, 62 %). Изоляция – минеральная вата. Тип компенсирующих устройств - П-образные компенсаторы и углы поворотов. Максимальный перепад высот в пределах объектов сети составляет 5 м.

Табл. 1.3.1

Общие характеристики тепловых сетей

| Система теплоснабжения | Общая протяженность, м | | | | | Кол- во кон- туров | Макс. перепад высот, м |
|---------------------------|--------------------------------|-------|-------|--------|-------|-----------------------------|---------------------------------|
| | Участков систем теплоснабжения | | | | | | |
| | надз. | непр. | беск. | помещ. | всего | | |
| Система "Окунайский" | 512 | 315 | 0 | 0 | 827 | | |
| Сеть "Окунайский" | 512 | 315 | 0 | 0 | 827 | 0 | 5 |

Протяжённость участков тепловой сети по годам прокладок представлена ниже в *Табл. 1.3.2*. Анализ данной таблицы показывает, что трубы на всех участках рассматриваемой тепловой сети (827 м) выработали свой нормативный эксплуатационный ресурс (30 лет) и нуждаются в перекладке.

Протяженность групп участков по годам прокладки

| Год прокладки | Общая длина участков, м | | | | | Срок эксплуат., лет |
|----------------------|-------------------------|-------|-------|--------|--------------|---------------------|
| | надз. | непр. | беск. | помещ. | Всего | |
| Система "Окунайский" | 512 | 315 | 0 | 0 | 827 | |
| 1982 | 512 | 315 | 0 | 0 | 827 (100.0%) | 35 |

Протяжённость участков тепловой сети для различных групп диаметров и типов прокладок представлена ниже в Табл. 1.3.3.

Табл. 1.3.3

Группы участков по диаметрам (системы)

| Диаметр (мм) | Общая протяженность трубопроводов, м | | | | |
|----------------------|--------------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| | надземная | непроходные | бесканальная | В помещении | Всего |
| Система "Окунайский" | 512 | 315 | 0 | 0 | 827 |
| 57 | 119 | 158 | 0 | 0 | 277 (33.5%) |
| 89 | 82 | 24 | 0 | 0 | 106 (12.8%) |
| 108 | 183 | 126 | 0 | 0 | 309 (37.3%) |
| 159 | 128 | 8 | 0 | 0 | 136 (16.4%) |

Анализ Табл. 1.3.3 показывает, что в рассматриваемой системе преобладают участки труб с диаметрами 108 и 57 мм. Трубы с диаметром 108 мм проложены на магистральных участках и составляют 37 % (309 м) от общей протяжённости участков. Трубы с диаметром 57 мм проложены на участках, идущих к потребителям, и составляют 33 % (277 м) от общей протяжённости участков.

Секционирующая арматура на тепловой сети установлена в минимальном количестве. Регулирующей арматуры на тепловой сети и у потребителей нет.

Проектный температурный график регулирования отпуска тепла составляет – 95/70 °С. По факту максимальная температура воды в подающем трубопроводе в течение отопительного периода не превышает 85 °С. Причиной этого является завышенный фактический расход сетевой воды – около 45 т/ч (в 3 раза больше расчётного значения).

Расчётные расходы сетевой воды представлены ниже в Табл. 1.3.4.

Расчетные расходы сетевой воды

| Система | Составляющие расхода сетевой воды, <i>т/ч</i> | | | | |
|-------------------------|---|-------|--------|-----------|-------|
| | отопление и вентиляция | ГВС | утечки | на ЦТП | Всего |
| Система "Окунайский" | | | | | |
| Сеть "Окунайский" | 14.1 | 0.000 | 0.056 | 0.0 | 14.1 |

Расчётные расходы подпиточной воды для сети отопления даны в Табл.1.3.5. По факту подпитка теплосети будет больше за счёт наличия несанкционированного разбора горячей воды из сети отопления.

Табл. 1.3.5

Расчетные расходы подпиточной воды

| Система | Максимальный, <i>т/ч</i> | | | Средне- суточный, <i>т/сут</i> | Годовой, <i>т/год</i> |
|-------------------------|--------------------------|--------|-------|--------------------------------------|--------------------------|
| | ГВС | утечки | Всего | | |
| Система "Окунайский" | | | | | |
| Сеть "Окунайский" | 0.000 | 0.056 | 0.056 | 0.6 | 196 |

Расчётные потери тепловой энергии в тепловой сети приведены в Табл.1.3.6.

Табл. 1.3.6

Расчетные потери тепловой энергии в сетях

| Система | Максимальные, <i>Гкал/ч</i> | Отопительный период, <i>Гкал</i> | Летний период, <i>Гкал</i> | Год, <i>Гкал/год</i> |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Система "Окунайский" | | | | |
| Сеть "Окунайский" | 0.121 | 425 | 0 | 425 |
| <i>через изоляцию</i> | <i>0.119</i> | <i>417</i> | <i>0</i> | <i>417</i> |
| <i>с утечками</i> | <i>0.002</i> | <i>8</i> | <i>0</i> | <i>8</i> |

Сводные фактические параметры работы рассматриваемой сети отопления представлены ниже в Табл. 1.3.7.

Сводные гидравлические характеристики тепловых сетей

| Характеристики | Напор, м | | | Расход воды, т/ч | |
|----------------------|----------|----------|---------------|------------------|-----------------|
| | Прямая | Обратная | Располагаемый | Сетевой | Подпитка (макс) |
| Система "Окунайский" | | | | | |
| Сеть "Окунайский" | | | | | |
| <i>Фактические</i> | 49 | 10 | 39 | 45.0 | 0.06 |
| <i>Расчетные</i> | 9 | 7 | 3 | 14.1 | 0.06 |

На основе составленной рабочей схемы тепловой сети выполнены гидравлические расчёты. Расчёты выполнены при следующих условиях:

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

Сводные результаты гидравлических расчётов рассматриваемой тепловой сети представлен выше в *Табл. 1.3.7*.

Анализ результатов гидравлических расчётов:

- Фактические расходы сетевой воды в рассматриваемой системе теплоснабжения значительно больше расчётных значений.

- Общий фактический коэффициент гидравлического сопротивления сети, равный 0.01926, превышает расчётный коэффициент (0.01302) в 1.5 раза. Это указывает на близкое соответствие фактической и расчётной схемы тепловых сетей.

- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловой сети, в рассматриваемой системе теплоснабжения у всех потребителей можно обеспечить расчётные расходы сетевой воды и тепла.

Расчётный («наихудший») пьезометр представлен на рис. 1.2.

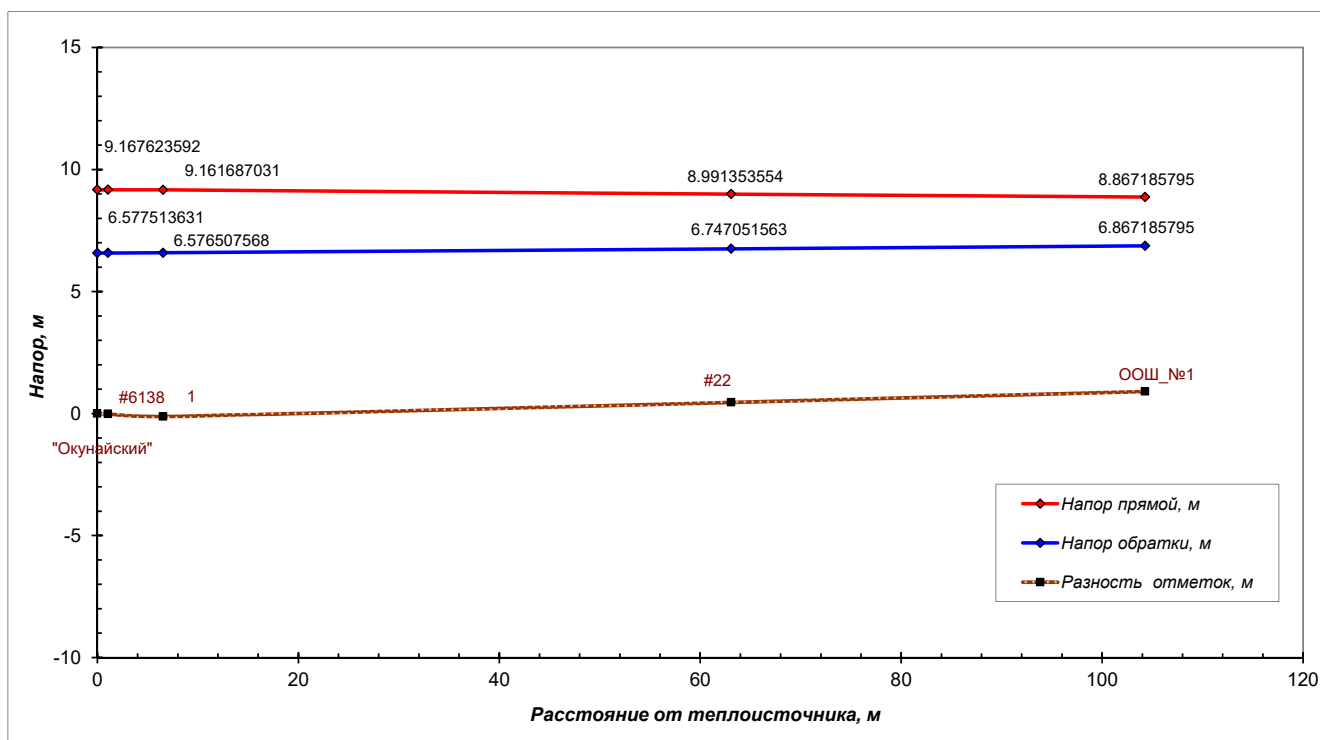


Рис. 1.2. График изменения расчетных (проектных) напоров в прямом и обратном трубопроводе на участке сети ["Окунайский" – ООШ_№1]

Электронная модель рассматриваемой тепловой сети выполнена в ПО ByteNET3. Распечатанная бумажная схема тепловой сети представлена на общей схеме теплоснабжения в *прил. 2.1*.

В процессе эксплуатации теплосети имеют место нарушения действующих технических регламентов и обязательных требований к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей, вызванных недостаточным финансированием, отсутствием необходимого количества материалов и запасных частей.

1.4. Зоны действия источников тепловой энергии

Зоной действия рассматриваемой системы теплоснабжения является (см. выше *рис. 1.1*) северная часть п. Окунайский.

По данным администрации поселения, в перспективе зона действия рассматриваемой системы теплоснабжения увеличится за счёт подключения 7-и перспективных потребителей: существующего детского сада и запланированных к строительству: спортивного зала, клуба, 2-х кафе и 2-х магазинов.

Детский сад расположен к западу от котельной на расстоянии около 300 м. Спортивный зал, клуб, магазин и кафе планируется построить на площадках, расположенных в центральной части посёлка на расстоянии 100-200 м от котельной. Места расположения второго перспективного магазина и второго кафе

определены генпланом [11] на площадках, расположенных к востоку от котельной на расстоянии около 350 м.

Существующий радиус теплоснабжения котельной составляет около 290 м, в перспективе радиус теплоснабжения увеличиться примерно до 360 м. Такое увеличение будет вызвано подключением дополнительных потребителей (магазина и кафе), запланированных к строительству в восточной части посёлка.

Расширение зоны действия существующего теплоисточника возможно, так как имеется резерв располагаемой мощности.

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

Уточнённый перечень и характеристики существующих тепловых потребителей рассматриваемой системы централизованного теплоснабжения, представлены в *прил. 5.1* и *5.2*. Сводные характеристики групп тепловых потребителей представлены в *Табл. 1.5.1*.

Табл. 1.5.1

Общие характеристики тепловых потребителей

| Система теплоснабжения | Жилые | | Нежилые | | Всего | |
|------------------------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|
| | кол-во, шт | площадь, м ² | кол-во, шт | площадь, м ² | кол-во, шт | площадь, м ² |
| Система "Окунайский" | 7 | 622 | 7 | 3431 | 14 | 4053 |
| Сеть "Окунайский" | 7 | 622 | 7 | 3431 | 14 | 4053 |

Из *Табл. 1.5.1* видно, что общее количество отапливаемых зданий с централизованным теплоснабжением составляет - 14 зд., в т.ч. жилых - 7 зд. (50%), нежилых - 7 зд. (50%). Общая площадь отапливаемых зданий – 4053 м², в т.ч. жилые – 622 м² (15%), нежилые – 3431 м² (85%).

Анализ значений тепловых нагрузок, предоставленных эксплуатирующей организацией показал, что большая часть тепловых нагрузок не актуализировалась более 5 лет и определена для климатических условий г.Киренск (180 км), а не по ближайшему населённому пункту – с. Орлинга (100км).

В этом отчёте тепловые нагрузки жилых зданий принимались по данным теплоснабжающей организации (на основании удельного норматива

потребления), а тепловые нагрузки нежилых зданий определялись на основании расчётов согласно [2], при расчётных температурах наружного воздуха (см. выше *Табл. 1*) для населённого пункта с. Орлинга.

Суммарная тепловая нагрузка зданий с централизованным теплоснабжением (см. *Табл. 1.5.2*) составляет 0.35 Гкал/ч, в т.ч. жилые – 0.08 Гкал/ч (21.9%), нежилые – 0.27 Гкал/ч (78.1 %).

Табл. 1.5.2

Характеристики групп тепловых потребителей

| Система, группа зданий | Кол-во зданий | Общая площадь | | Расчетная нагрузка, Гкал/ч | | | |
|-----------------------------|---------------|----------------|------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | м ² | % | Отопл. | Вент. | ГВС | Всего |
| Система "Окунайский" | 14 | 4053 | 100 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 0.35 |
| в т.ч. жилые | 7 | 622 | 15 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.08 |
| нежилые | 7 | 3431 | 85 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.27 |

Оценка полезного отпуска тепловой энергии на 2017 год представлена в *прил. 6.1*.

Сводные тепловые характеристики по рассматриваемой системе теплоснабжения в существующем состоянии представлены в *Табл. 1.5.3*.

Табл. 1.5.3

Сводные тепловые характеристики систем

| Система, тепловые характеристики | Максимальные Гкал/ч | За период, Гкал | | |
|----------------------------------|---------------------|-----------------|----------|-------------|
| | | Отопительный | Летний | Год |
| Система "Окунайский" | 0.484 | 1456 | 0 | 1456 |
| собственные нужды | 0.012 | 35 | 0 | 35 |
| потери тепловой энергии | 0.121 | 425 | 0 | 425 |
| потребители тепла | 0.351 | 996 | 0 | 996 |

Информация о наличии приборов учёта потребления тепловой энергии у потребителей не предоставлена.

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

Баланс расчётной, установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто котельной п. Окунайский представлены в *Табл. 1.6.1*.

Табл. 1.6.1

Баланс тепловых мощностей и нагрузок Окунайский, Гкал/ч

| Система, теплоисточник | Qуст | Qрасп | Qрасч | | | | Qнетто | Резерв Qнетто |
|-----------------------------|------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|------------------|
| | | | Qпотр | Qпотерь | Qсн | Всего | | |
| Система "Окунайский" | | | | | | | | |
| "Окунайский" (кот) | 1.2 | 1 | 0.351 | 0.121 | 0.012 | 0.484 | 0.99 | 0.52 (52.2%) |

В настоящее время в котельной п. Окунайский имеется резерв мощности нетто, составляющий 0.52 Гкал/ч (52.2%).

1.7. Балансы теплоносителя

Основные характеристики системы водоснабжения и подпитки тепловой сети в котельной п. Окунайский представлены в Табл. 1.7.1. Источником воды является скважина, расположенная непосредственно в котельной. Вода из скважины подаётся в бак запаса холодной воды объёмом 6 м³. Из данного бака осуществляется подпитка теплосети.

В рассматриваемой котельной химподготовка подпиточной воды для теплосети не производится. При этом жёсткость исходной воды очень высокая и составляет > 10 мг-экв/л.

Табл. 1.7.1

Характеристики водоснабжения объектов теплоснабжения

| Источники воды | Объект ТС | Жестк., мг-экв/л | Факт. расходы | | G расч. м3/год |
|-----------------------------|--------------------|---------------------|---------------|---------|-------------------|
| | | | м3/год | м3/Гкал | |
| Система "Окунайский" | | | | | |
| Скважина | "Окунайский" (кот) | 10.0 | 835.0 | 0.7 | 253.1 |

Расчётные расходы подпиточной воды для тепловой сети от рассматриваемой котельной представлены ниже в Табл. 1.7.2. Анализ этой таблицы показывает, что имеющегося запаса подпиточной воды в теплоисточнике достаточно для обеспечения расчётных максимальных расходов воды на подпитку существующей тепловой сети.

Балансы теплоносителя, т/ч

| Система | Расчетная подпитка теплосети | | | | Дебет воды |
|-----------------------------|------------------------------|----------------|------------------|-------|------------|
| | нужды ГВС | утечки в сетях | утечки в зданиях | Всего | |
| Система "Окунайский" | | | | | |
| "Окунайский" (кот) | 0.000 | 0.030 | 0.026 | 0.056 | 6 |

При составлении вышепредставленного баланса теплоносителя не учитывался несанкционированный разбор воды из системы отопления. Поэтому по факту подпитка тепловой сети, будет больше. Это подтверждается превышением (в 3 раза) фактического годового расхода подпиточной воды относительно расчётного, не учитывающего несанкционированный разбор воды из теплосети.

Для компенсации суточной неравномерности расходов воды, разбираемой из системы отопления, в целях обеспечения надёжного бесперебойного теплоснабжения потребителей, необходимо наличие в котельной неснижаемого запаса воды в баках запаса.

1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Характеристики топливоснабжения котельной п. Окунайский представлены в Табл. 1.8.1. В рассматриваемой котельной в качестве топлива используется Переясловский уголь ($Q_{\text{нр}}=4200\text{ккал/кг}$).

В котельной установлены 4 котла с ручной загрузкой топлива (2 котла КВр-0.47КБ и 2 котла НРС-18). Средний КПД котельной не превышает 45 %. С таким КПД фактическая выработка тепловой энергии составит 1259 Гкал/год, это меньше расчётной выработки на 197 Гкал, при условии расчётного КПД котлов 55.0 % и нормативного отпуска тепловой энергии. Это указывает на наличие в системе: «перетопа», ещё более низкого КПД установленных котлов, несанкционированного разбора воды из сети отопления и сверхнормативных тепловых потерь в сетях.

Характеристики топливоснабжения котельных

| Топливо | Тип использования | Q _{нр} , ккал/кг | КПД, % | Стоимость | | Факт. расход, т/год |
|-------------------------------|-------------------|------------------------------|-----------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| | | | | руб/Гкал (топл) | руб/Гкал (выраб) | |
| Котельная "Окунайский" | | | | | | |
| Переясловский уголь | Основное топливо | 4200 | 45 | 359 | 797 | 666 |

Фактический и расчётный годовой расход топлива в котельной представлены в Табл. 1.8.2. Фактический годовой расход топлива за прошедший год составил 666 т/год, расчётный, соответственно, 630 т/год. Разница в 5.7 % (36 т/год) подтверждает низкую эффективность выработки и транспорта тепловой энергии в рассматриваемой системе теплоснабжения.

Одной из вероятных причин такого расхождения в представленных значениях может быть также некорректность определения тепловых нагрузок потребителей. Рекомендуется выполнить инвентаризацию тепловых нагрузок потребителей на основе их уточнённых строительных характеристик (площади, объёмы, годы построек и т.д.).

Табл. 1.8.2

Топливные балансы источников тепловой энергии

| Топливо | Уст. мощн., Гкал/ч | Распол. мощн., Гкал/ч | Тип топлива | КПД, % (факт) | Расходы топлива | | | |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------|---------------------|-------|-------|----------------|
| | | | | | Ед. изм | Факт. | Расч. | Факт- Расч. |
| Котельная "Окунайский" | 1.20 | 1.00 | уголь | 45 | м ³ /год | 666 | 630 | 36 |

1.9. Надёжность теплоснабжения

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

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

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

- источника теплоты $P_{ит} = 0.97$;
- тепловых сетей $P_{тс} = 0.9$;

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

Заказчиком не представлена в полном объеме исходная информация для расчёта показателей надёжности:

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

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

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

Среди основных факторов, снижающих уровень надёжности работы системы теплоснабжения п. Окунайский, можно отметить:

- Недостаточный уровень оснащения котельной средствами измерений и контроля технологических параметров,
- Отсутствие режимной наладки работы котлов и тепловой сети;
- Разрегулировка режимов работы тепловой сети;
- Сверхнормативные тепловые потери в тепловой сети (из-за наличия ветхой изоляции на участках тепловой сети);
- Наличие несанкционированного разбора горячей воды из сети отопления.

Расчёт допустимого времени устранения аварий в системах отопления жилых домов

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

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

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

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

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

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

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

1.10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

В рассматриваемой системе централизованного теплоснабжения п.Окунайский выработку и транспорт тепловой энергии осуществляет ООО «Сибирская теплоэнергетическая компания» (ООО "СТЭК"). В 2016 г., на момент актуализации рассматриваемой схемы теплоснабжения, данное предприятие функционировало в п. Окунайский менее 1 года и, следовательно, отчётных данных по системе теплоснабжения п. Окунайский ещё не имело. По этой причине в данном разделе Схемы теплоснабжения представлены расчётные показатели работы рассматриваемой системы теплоснабжения, полученные на основе расчётных методик с учётом отчётных данных предыдущей теплоснабжающей организации.

Техничко-экономические показатели работы системы теплоснабжения п.Окунайский представлены ниже в *Табл. 1.10.1*.

Технико-экономические показатели работы системы теплоснабжения п. Окунайский

| Характеристики | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | план 2016 г. |
|--------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|-----------------|
| Тепловая энергия: | | | | |
| Выработка (факт), Гкал/год | 1270 | 1263 | 1259 | 1266 |
| Отпуск в сеть (факт), Гкал/год | 1232 | 1225 | 1221 | 1228 |
| Полезный отпуск (факт), Гкал/год | 864 | 859 | 856 | 861 |
| Персонал: | | | | |
| Численность, чел. | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Средняя зарплата, руб./мес./чел. | 16829 | 16829 | 16829 | 16829 |
| Топливо - уголь: | | | | |
| Название угля | Переясловский уголь | | | |
| Qниз.расч, ккал/кг | 4200 | | | |
| Средний КПД выработки (факт), % | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Годовой расход (факт), т/год | 672 | 668 | 666 | 670 |
| Уд. расход (факт), кг.у.т./Гкал | 327 | 327 | 327 | 327 |
| Цена, руб./т | 1279.0 | 1417.5 | 1506.4 | 1596.8 |
| Электроэнергия: | | | | |
| Потребление, тыс.кВт*ч/год | 59.0 | 59.0 | 62.5 | 61.0 |
| Уд. расход (факт), кВт*ч/Гкал | 68 | 69 | 73 | 71 |
| Цена, руб/кВт*ч | 1.72 | 2.31 | 2.52 | 2.67 |
| Вода: | | | | |
| Потребление воды, м3/год | 800 | 835 | 835 | 835 |
| Уд. расход (факт), м3/Гкал | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Цена, руб/м3 | 12.73 | 12.95 | 14.14 | 14.35 |
| Затраты (всего), тыс.руб/год: | 4380 | 4525 | 4575 | 4737 |
| Зарплата с начислениями | 2370 | 2370 | 2370 | 2370 |
| Топливо | 859 | 947 | 1003 | 1070 |
| Электроэнергия | 101 | 137 | 158 | 163 |
| Вода | 102 | 108 | 118 | 120 |
| Ремонты | 89 | 102 | 68 | 153 |
| Амортизация | 69 | 65 | 61 | 70 |
| Общехозяйственные | 769 | 775 | 769 | 768 |
| Другие | 20 | 21 | 28 | 23 |

Анализ технических показателей работы системы теплоснабжения п.Окунайский показывает, что расчётные удельные расходы энергоресурсов за прошедший (2015 г.) составляют:

- топливо: 327 кг.у.т./Гкал;

- электроэнергия: 73 кВт*ч/Гкал;
- вода: 1.0 т/Гкал.

Удельные расходы электроэнергии определялись при условии работы установленного оборудования.

Анализ составляющих затрат в рассматриваемой системе теплоснабжения (см. выше Табл. 1.10.1) показывает следующее:

- относительная структура затрат за период 2013-2015 гг. не изменилась;
- увеличение затрат по статьям «Топливо», «Электроэнергия» и «Вода» произошло в связи с ростом цен на данные энергоресурсы.
- основными составляющими затрат в 2013, 2014 и 2015 гг. являлись затраты на зарплату с начислениями (около 52 % от общих затрат) и затраты на топливо (около 22 % общих затрат). Вместе они составляют 74% от общих затрат. Именно по этим 2-м статьям затрат имеется наибольший потенциал экономии.

1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

В централизованной системе теплоснабжения п. Окунайский теплоснабжающей организацией является ООО "СТЭК". В Табл.1.11.1 представлены тарифы данного предприятия на отпуск тепловой энергии от котельной п. Окунайский, действовавшие на момент актуализации Схемы (декабрь 2016 г.).

Табл. 1.11.1

Действующие цены (тарифы) ООО «СТЭК» на тепловую энергию, отпускаемую потребителям от котельной п. Окунайский

| Вид тарифа | Период действия | Вода |
|---|----------------------------|----------|
| 1. Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения | | |
| однотарифный тариф., руб./Гкал (без учёта НДС) | с 26.10.2016 по 31.12.2016 | 3 400.92 |
| 2. Население | | |
| однотарифный тариф., руб./Гкал (с учётом НДС) | с 26.10.2016 по 31.12.2016 | 1 674.90 |

По сравнению со значениями тарифов, которые представлены в Схеме теплоснабжения [12] (установленными для предыдущей теплоснабжающей организации (ЗАО «ТЭК Казачинско-Ленского района») и действовавшими в 2013г.), действующий тариф увеличился на:

- 842.22 руб/Гкал, или на 33 % - для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения;
- 324.17 руб/Гкал, или на 24 % - для населения.

ООО «СТЭК» не имеет утверждённого тарифа на подключение к системе теплоснабжения п. Окунайский. По предоставленной информации, у ООО «СТЭК» отсутствует плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности рассматриваемой системы теплоснабжения.

1.12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа

На основании предоставленной исходной информации, результатов проведённого обследования и выполненных расчётов, можно сказать, что в централизованной системе теплоснабжения п. Окунайский существуют следующие основные проблемы:

- котельная п. Окунайский оснащена котлами с низким КПД (около 45 %);
- в котельной отмечается недостаточность (отсутствие) приборов учёта производимой и отпускаемой тепловой энергии. Это обстоятельство не позволяет организовать экономичный режим работы оборудования, не даёт возможность выполнения достоверной оценки технико-экономических показателей работы теплоисточника и системы в целом;
- Физический износ основного и вспомогательного оборудования (более 60%). По причине очень жесткой воды, фактический срок работы котлов до их капитального ремонта составляет не более 3-х лет;
- Необходимость организации двухконтурной схемы (через теплообменники) отпуска тепла и внедрение установок комплексной обработки подпиточной воды для теплосетей;
- Необходимость установки подпиточных насосов. Их отсутствие не позволяет поддерживать эффективный гидравлический режим работы в системе;
- Несоответствие, относительно нормативных значений, характеристик сетевых насосов, что приводит к значительному перерасходу электроэнергии;
- Необходимость проведения наладки эффективной работы котлов (для поддержания их высокого КПД);
- 100 % (827 м) протяжённости участков тепловой сети составляют трубопроводы со сверхнормативным сроком службы, требующие замены во время проведения очередного ремонта;
- изоляция существующих участков тепловой сети изношена, что является причиной сверхнормативных тепловых потерь в сетях;
- наличие в системе несанкционированного разбора горячей воды из сети отопления является одной из причин перерасхода топлива и подпиточной воды, а также является значительной составляющей сверхнормативных экономических затрат (убытков);

- в существующем состоянии основными затратами (74 %) в общей себестоимости тепловой энергии в рассматриваемой системе являются затраты на топливо (22 %) и фонд оплаты труда (52 %). Для снижения этих статей затрат необходимо: повышать КПД котлов (приведёт к снижению расхода топлива) и использовать автоматические механизированные котлы (снижение фонда оплаты труда).
- Физический износ внутренних систем отопления потребителей;
- Неэффективная (нерациональная) схема разводки трубопроводов внутренней системы отопления в здании школы;
- Завышенные потери напора во внутренних системах отопления зданий Школы и у некоторых других потребителей.

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

2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Для оценки перспективного потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения в данной работе использовались материалы генплана [11] и информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией поселения.

По представленной информации, в ближайшие 15 лет (до конца расчётного срока Схемы) в существующих границах поселения планируется строительство новых жилых и общественных зданий.

Проектом генерального плана предусмотрено, что вся жилая, общественная и промышленная застройка будет находиться в пределах проектных границ поселения.

Весь новый жилищный фонд посёлка будет формироваться за счёт малоэтажной усадебной застройки. Развитие централизованных систем инженерного оборудования жилищного фонда в посёлке не предусматривается.

В соответствии с генпланом представим предложения по новым объектам:

- Жилищный фонд усадебного типа: 800 м² (первая очередь);
- Социальное и культурно-бытовое обслуживание населения: спортивный зал на 100 м², клуб на 300 мест, 2 магазина, 2 кафе.
- Производственная сфера: нет.

Новые жилые здания предполагается отапливать от индивидуальных источников тепла. Конкретные места размещения нежилых объектов на карте поселения в генплане не указаны. Места размещения части зданий, которые предполагается подключить к существующей централизованной системе, приняты экспертно на основании устного опроса специалистов администрации поселения см. *прил. 2*. Планируемый срок ввода объектов – 2017 - 2022 г.

Все перспективные жилые здания будут отапливаться от индивидуальных источников тепловой энергии (печей, электробойлеров). К существующей системе централизованного теплоснабжения от котельной планируется подключение только 7-и перспективных потребителей: существующего детского сада и запланированных к строительству: спортивного зала, клуба, 2-х кафе и 2-х магазинов.

Детский сад расположен к западу от котельной на расстоянии около 300 м. Спортивный зал, клуб, магазин и кафе планируется построить на площадках,

расположенных в центральной части посёлка на расстоянии 100-200 м от котельной. Места расположения второго перспективного магазина и второго кафе определены генпланом [11] на площадках, расположенных к востоку от котельной на расстоянии около 350 м.

На момент написания данного отчёта проектной документации на строительство вышеуказанных зданий не было. По этой причине в расчётах тепловой нагрузки использованы их предполагаемые строительные характеристики. По результатам расчётов, общая тепловая нагрузка данных объектов составит 0.32 Гкал/ч, годы подключения – 2017, 2018, 2020-2022 гг.

После разработки проектной документации на строительство вышеуказанных зданий, значения тепловой нагрузки для этих зданий, представленные в данном отчёте, необходимо будет уточнить.

Перспективные объёмы потребления тепловой энергии (мощности) и приросты потребления тепловой энергии (мощности) в рассматриваемой схеме теплоснабжения в течение всего расчётного срока Схемы даны в Табл. 2.1 и Табл.2.2. В качестве базового уровня потребления принят 2016 г.

Табл. 2.1

Тепловая нагрузка и ее перспективный прирост, Гкал/ч

| Система, структура нагрузки | Год (период) | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022-2026 | 2027-2031 |
| Нагрузка, всего: | 0.35 | 0.50 | 0.51 | 0.51 | 0.53 | 0.55 | 0.67 | 0.67 |
| Прирост, всего: | | 0.15 | 0.01 | | 0.02 | 0.03 | 0.11 | |
| Система "Окунайский": | | | | | | | | |
| Нагрузка, всего: | 0.35 | 0.50 | 0.51 | 0.51 | 0.53 | 0.55 | 0.67 | 0.67 |
| - Отопление | 0.35 | 0.50 | 0.51 | 0.51 | 0.53 | 0.55 | 0.67 | 0.67 |
| - Вентиляция | | | | | | | | |
| - ГВС | | | | | | | | |
| Прирост, всего: | | 0.15 | 0.01 | | 0.02 | 0.03 | 0.11 | |
| - Отопление | | 0.15 | 0.01 | | 0.02 | 0.03 | 0.11 | |
| - Вентиляция | | | | | | | | |
| - ГВС | | | | | | | | |

Тепловое потребление и его перспективный прирост, Гкал/год

| Система, структура нагрузки | Год (период) | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022-2026 | 2027-2031 |
| Нагрузка, всего: | 996 | 1411 | 1430 | 1430 | 1491 | 1568 | 1883 | 1883 |
| Прирост, всего: | | 415 | 18 | | 62 | 76 | 315 | |
| Система "Окунайский": | | | | | | | | |
| Нагрузка, всего: | 996 | 1411 | 1430 | 1430 | 1491 | 1568 | 1883 | 1883 |
| - Отопление | 996 | 1411 | 1430 | 1430 | 1491 | 1568 | 1883 | 1883 |
| - Вентиляция | | | | | | | | |
| - ГВС | | | | | | | | |
| Прирост, всего: | | 415 | 18 | | 62 | 76 | 315 | |
| - Отопление | | 415 | 18 | | 62 | 76 | 315 | |
| - Вентиляция | | | | | | | | |
| - ГВС | | | | | | | | |

3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

Электронная модель системы централизованного теплоснабжения п.Окунайский (далее Модель) разработана специалистами ООО «БайтЭнергоКомплекс» (г.Иркутск) на базе собственного программного обеспечения (ПО) ByteNET3. К установленной модели прилагается руководство по использованию (в электронном виде). Графическая схема теплоснабжения населённого пункта (*прил. 2.1* и *прил.2.2*), а также графики, таблицы, представленные в этом отчёте, являются прямыми результатами, полученными с помощью Модели.

Модель содержит графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе населённого пункта с полным топологическим описанием связности объектов.

Модель имеет возможность:

1. паспортизации объектов системы теплоснабжения;
2. выполнения гидравлического расчёта (оценка пропускной способности участков, наладочный расчёт) тепловых сетей за время не более 5 сек. и с погрешностью не более 1 %;
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 потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;
6. выполнения групповых изменений характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) 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;
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;
11. загрузки топографических высот с помощью сервиса Google Maps.

При установке Модели на ряде компьютеров у Заказчика и оперативном внесении изменений в неё, 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.

4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОМОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОМОЩНОСТИ И ТЕПЛОМОЩНОСТИ НАГРУЗКИ

Перспективные балансы тепловой мощности рассматриваемого теплоисточника и тепловой нагрузки существующих и перспективных потребителей п. Окунайский представлены в *Табл.4.1*.

Табл. 4.1

Перспективные балансы тепловых нагрузок и мощностей теплоисточников, Гкал/ч

| Система теплоснабжения | Год (период) | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022-2026 | 2027-2031 |
| Система "Окунайский" | | | | | | | | |
| Общая расчетная нагрузка | 0.48 | 0.62 | 0.63 | 0.63 | 0.65 | 0.68 | 0.79 | 0.79 |
| <i>Прирост</i> | <i>0.00</i> | <i>0.15</i> | <i>0.01</i> | <i>0.00</i> | <i>0.02</i> | <i>0.03</i> | <i>0.11</i> | <i>0.00</i> |
| Располагаемая мощность | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 |
| <i>Прирост</i> | <i>0.00</i> | <i>0.00</i> | <i>0.00</i> | <i>-0.14</i> | <i>0.00</i> | <i>0.00</i> | <i>0.00</i> | <i>0.00</i> |
| Резерв (+), дефицит (-) | 0.52 | 0.38 | 0.37 | 0.23 | 0.21 | 0.18 | 0.07 | 0.07 |

Из представленной таблицы следует, что в течение всего расчётного срока Схемы, при условии проведения реконструкции, в котельной п. Окунайский будет сохраняться резерв тепловой мощности, составляющий не менее 0.07 Гкал/ч (7%).

Даже с учётом вероятных ростов тепловых нагрузок существующей и перспективной тепловой мощности котельной достаточно для их полного обеспечения при любом темпе их прироста.

5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

В рассматриваемой котельной водоподготовительных установок нет. Химподготовка сетевой воды не производится. Подпитка тепловых сетей производится водой из собственной скважины. Данная вода обладает высокой жёсткостью > 10 мг-экв/л.

Оценка перспективного изменения расчётного потребления теплоносителя (относительно базовых значений 2016 г.) в рассматриваемой системе теплоснабжения представлена в Табл. 5.1 и Табл. 5.2.

Табл. 5.1

Перспективные часовые расходы теплоносителя, т/ч

| Структура подпитки | Год (период) | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022-2026 | 2027-2031 |
| "Окунайский": | 0.041 | 0.058 | 0.058 | 0.058 | 0.065 | 0.067 | 0.076 | 0.076 |
| <i>Утечки в теплосетях</i> | 0.015 | 0.020 | 0.021 | 0.021 | 0.025 | 0.026 | 0.026 | 0.026 |
| <i>Утечки в зданиях</i> | 0.026 | 0.037 | 0.038 | 0.038 | 0.040 | 0.042 | 0.050 | 0.050 |
| <i>Нужды ГВС</i> | | | | | | | | |
| Прирост, всего | | 0.017 | 0.001 | | 0.006 | 0.002 | 0.009 | |
| <i>Утечки в теплосетях</i> | | 0.005 | 0.0003 | | 0.005 | 0.0004 | 0.001 | |
| <i>Утечки в зданиях</i> | | 0.011 | 0.0005 | | 0.002 | 0.002 | 0.008 | |
| <i>Нужды ГВС</i> | | | | | | | | |

Табл. 5.2

Перспективные годовые расходы теплоносителя, т/год

| Структура подпитки | Год (период) | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022-2026 | 2027-2031 |
| "Окунайский": | 164 | 228 | 231 | 231 | 264 | 272 | 299 | 299 |
| <i>Утечки в теплосетях</i> | 89 | 122 | 124 | 124 | 152 | 154 | 158 | 158 |
| <i>Утечки в зданиях</i> | 75 | 106 | 107 | 107 | 112 | 118 | 141 | 141 |
| <i>Нужды ГВС</i> | | | | | | | | |
| Прирост, всего | | 64 | 3 | | 33 | 8 | 27 | |
| <i>Утечки в теплосетях</i> | | 33 | 2 | | 28 | 3 | 3 | |
| <i>Утечки в зданиях</i> | | 31 | 1 | | 5 | 6 | 24 | |
| <i>Нужды ГВС</i> | | | | | | | | |

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

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

Перспективные балансы общего потребления и располагаемого расхода теплоносителя в рассматриваемом теплоисточнике представлены в Табл. 5.3.

Табл. 5.3

Перспективные балансы теплоносителя, т/ч

| Система теплоснабжения | Год (период) | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022-2026 | 2027-2031 |
| "Окунайский": | 6.041 | 6.074 | 6.059 | 6.058 | 6.071 | 6.070 | 6.085 | 6.076 |
| Общее потребление воды | 0.041 | 0.058 | 0.058 | 0.058 | 0.065 | 0.067 | 0.076 | 0.076 |
| <i>Прирост</i> | | 0.017 | 0.001 | | 0.006 | 0.002 | 0.009 | |
| Располагаемый расход | 6.000 | 6.000 | 6.000 | 6.000 | 6.000 | 6.000 | 6.000 | 6.000 |
| <i>Прирост</i> | | | | | | | | |
| Резерв (+), дефицит (-) | 5.96 | 5.94 | 5.94 | 5.94 | 5.94 | 5.93 | 5.92 | 5.92 |

Представленная таблица составлена для условий «закрытой» схемы и без учёта несанкционированного разбора воды из сети отопления.

Значительного увеличения максимального потребления теплоносителя (относительно существующих значений) в перспективе в рассматриваемой системе теплоснабжения не будет. Наоборот, в случае исключения несанкционированного разбора воды из сети отопления фактическая подпитка теплосети уменьшится почти в 2 раза.

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.

В рассматриваемой системе необходимо исключить несанкционированный разбор воды из сети отопления или предусмотреть перевод потребителей на «закрытую» схему присоединения систем ГВС.

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

Согласно раздела 2 настоящей Схемы, в ближайшие 15 лет к рассматриваемой системе теплоснабжения планируется подключить дополнительных потребителей. Общая тепловая нагрузка данных объектов составляет 0.32 *Гкал/ч*, годы подключения – 2017 г., 2018 г., 2020-2022 гг. Существующего резерва мощности котельной, равного 0.52 *Гкал/ч* (52.2 % располагаемой мощности) для покрытия этой нагрузки будет достаточно.

В существующем состоянии основными затратами (74%) в общей себестоимости тепловой энергии в рассматриваемой системе являются затраты на топливо (22%) и фонд оплаты труда (52%). Для снижения этих статей затрат необходимо: повышать КПД котлов (приведёт к снижению расхода топлива) и использовать автоматические механизированные котлы (снижение фонда оплаты труда).

Вариант строительства новой котельной с автоматическими механизированными котлами

Для повышения эффективности работы рассматриваемой системы теплоснабжения п. Окунайский теплоснабжающая компания (ООО «СТЭК») в 2016 г. разработала Инвестиционную программу [13]. Согласно этой программе, в 2017-2019 гг. в п. Окунайский планируется проведение реконструкции котельной.

По предложениям Программы, в новую котельную предполагается установить 2 новых автоматизированных котла («Терморобот» ТР-500 или аналог), тепловой мощностью 0.430 *Гкал/ч* каждый. Основным топливом для новых котлов будет служить используемый в настоящее время уголь. При этом в новой котельной можно будет сжигать и древесные пеллеты в случае их достаточного объёма и конкурентной цены.

По данным завода изготовителя, удельная стоимость строительства новой автоматизированной котельной составляет около 8 *млн.руб/(Гкал/ч)*.

В реконструируемой котельной предполагается установить группу новых сетевых и подпиточных насосов, а также установить систему автоматического контроля и регулирования режимов работы котельной и тепловой сети. Для контроля за автоматикой в котельной требуется присутствие только 1 человека. Такой режим работы позволит теплоснабжающей организации сократить рабочие

места и, тем самым, значительно снизить расходы на оплату труда, что в конечном итоге приведёт к снижению себестоимости выработки и отпуска тепла.

Реконструкция котельной позволит:

- Снизить потребление энергоресурсов – за счёт установки оборудования с более высоким (по сравнению с существующим) КПД;
- Снизить эксплуатационные затраты теплоснабжающего предприятия – за счёт снижения затрат на энергоресурсы и ремонты, за счёт снижения затрат на оплату труда по обслуживанию котельной;
- Повысить надёжность и эффективность функционирования рассматриваемой системы теплоснабжения – за счёт установки нового оборудования и системы автоматизации управления им.

Общий объем капитальных вложений при реализации Варианта строительства новой котельной с автоматическими механизированными котлами составит 10 200 *тыс.руб.* (с учётом проектирования, доставки и монтажа).

Вариант реконструкции существующей котельной с установкой ручных котлов заводского изготовления

В случае невозможности использования в новой котельной автоматизированных котлов и сохранения численности эксплуатационного персонала, основными решениями по повышению эффективности работы системы будут являться: использование котлов с более высоким КПД и оптимальная регулировка режимов работы котельной и тепловой сети.

Общий объём капитальных вложений при реализации данного варианта составит (с учётом проектирования, доставки и монтажа) 4 300 *тыс.руб.*, в т.ч.:

- Выполнение проектно-изыскательских работ по реконструкции и модернизации котельной (1 000 *тыс.руб.*),
- Ремонт здания котельной (800 *тыс.руб.*),
- Замена существующих котлов на 2 новых котла тепловой мощностью по 0.5 *Гкал/ч* каждый (1600 *тыс.руб.*),
- Замена существующих сетевых и подпиточных насосов на новые насосы с нормативными характеристиками (400 *тыс.руб.*),
- Установка системы очистки воды - автоматического дозирования реагентов (200 *тыс.руб.*),
- Установка недостающих штатных приборов контроля и регулирования в тепловой схеме отпуска тепла котельной (200 *тыс.руб.*),
- Проведение наладки работы котлов (для поддержания их высокого КПД) и другого оборудования (100 *тыс.руб.*).

Среди других теоретически возможных вариантов развития существующей системы теплоснабжения можно отметить: вариант теплоснабжения от электрокотельной и строительство котельной на газе.

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

Согласно Генеральному плану, развитие сети централизованного газоснабжения в Новосёловском муниципальном образовании на расчётный срок не предусматривается, поэтому «газовый вариант» в данной работе рассматривать также нецелесообразно.

Реализация представленных выше предложений в каждом из вариантов позволяет уменьшить эксплуатационные затраты и полностью покрыть потребность в перспективном приросте тепловой нагрузки.

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

На основании проведённого обследования, выполненных гидравлических расчётов системы централизованного теплоснабжения п. Окунайский и Инвестиционной программы [13], в любом из рассматриваемых к реализации вариантов рекомендуется:

- перекладка существующих ветхих участков сетей, общей протяжённостью 827 м (5 500 тыс.руб);
- прокладка новых участков тепловой сети до перспективных потребителей, общей протяжённостью 866 м (5 800 тыс.руб);
- замена запорно-регулирующей арматуры на вводе у потребителей (200тыс.руб);
- проведение наладки режимов работы тепловых сетей (100 тыс.руб).

В рассматриваемой системе, в первую очередь, требуется переложить участки тепловой сети от котельной до ТК-4 общей протяжённостью 250 м.

Срок проведения перекладки тепловых сетей – межотопительные сезоны 2018-2020 гг., прокладки новых участков 2017, 2018, 2020-2022 гг. Общие затраты на реконструкцию тепловых сетей составят не менее 11 600 тыс.руб.

8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

В существующем состоянии (при КПД 55% и нормативной выработке) расчётный расход топлива (уголь) в котельной п. Окунайский составляет 630 *т/год* (378 *тут/год*). При строительстве новой автоматизированной котельной годовой расход угля (при одинаковом тепловом отпуске) значительно снизится (на 24 %) и составит 408 *т/год* (245 *тут/год*).

Ниже в *Табл. 6.1* представлены перспективные балансы годовых значений выработки тепловой энергии и потребления топлива в рассматриваемой системе теплоснабжения. Топливный баланс составлен в соответствии с выше определёнными тепловыми характеристиками системы теплоснабжения при условии обеспечения её нормативного функционирования.

Табл. 6.1

Перспективные балансы потребления топлива

| Система | Год (период) | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022-2026 | 2027-2031 |
| Система "Окунайский" | | | | | | | | |
| Котельная "Окунайский" | | | | | | | | |
| <i>Переясловский уголь</i> | | | | | | | | |
| Расчетная выработка, <i>Гкал/год</i> | 1456 | 1881 | 1900 | 1838 | 1901 | 1979 | 2302 | 2302 |
| Qн_расч, ккал/кг | 4200 | 4200 | 4200 | 4200 | 4200 | 4200 | 4200 | 4200 |
| КПД выработки, % | 55 | 55 | 55 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 |
| Расход, т/год | 630 | 814 | 822 | 515 | 532 | 554 | 645 | 645 |
| Условное топливо, тут/год | 378 | 489 | 493 | 309 | 319 | 333 | 387 | 387 |

С учётом подключения новых тепловых потребителей (см. выше раздел 2 Схемы), общий нормативный расход топлива в течение расчётного срока Схемы увеличится и составит 645 *т/год* (387 *тут/год*).

9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

По предоставленным данным, за прошедший отопительный период по настоящее время значительных отклонений в работе системы не наблюдалось – не было сверхнормативных аварийных отключений потребителей и длительных восстановлений теплоснабжения потребителей после аварийных отключений.

Оценка надёжности централизованной системы теплоснабжения определяется надёжностью основных объектов системы:

- Теплоисточника,
- Подкачивающих насосных станций и тепловых пунктов,
- Наружных тепловых сетей,
- Внутренних тепловых сетей зданий-потребителей.

Источник централизованного теплоснабжения п. Окунайский – котельная «Школьная» - на момент настоящей актуализации Схемы находилась в удовлетворительном рабочем состоянии.

Техническое состояние трубопроводов рассматриваемой тепловой сети оценивается как «неудовлетворительное» - большая часть участков тепловой сети находятся в эксплуатации свыше нормативного срока службы. Перекладка ветхих трубопроводов повысит надёжность рассматриваемой системы теплоснабжения, а также снизит эксплуатационные затраты.

10. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

Объёмы инвестиций по каждому предлагаемому Схемой варианту представлены в *Табл. 10.1.*

Общая потребность в финансировании предлагаемых Схемой мероприятий по развитию и реконструкции централизованной системы теплоснабжения п.Окунайский (в существующих ценах с учётом НДС) составляет:

I. Вариант новой автоматизированной котельной на угле с возможностью сжигания древесных пеллет – **21 800 тыс.руб.**

II. Вариант реконструкции существующей котельной с установкой более эффективных ручных котлов – **15 900 тыс.руб.**

**Объёмы инвестиций в систему теплоснабжения
п.Окунайский**

| № п/п | Мероприятие | Год реализации | Инвестиции, тыс.руб. |
|---|--|----------------|----------------------|
| I. Вариант новой автоматизированной котельной | | | |
| 1 | По котельной: | | 10 200 |
| 1.1 | Строительство новой автоматизированной котельной | 2019 | 10 200 |
| 2 | По тепловой сети: | | 11 600 |
| 2.1 | Реконструкция участков тепловой сети | 2017-2022 | 11 600 |
| Всего: | | | 21 800 |
| II. Вариант реконструкции существующей котельной | | | |
| 1 | По котельной: | | 4 300 |
| 1.1 | Реконструкция существующей котельной | 2019 | 4 300 |
| 2 | По тепловой сети: | | 11 600 |
| 2.1 | Реконструкция участков тепловой сети | 2017-2022 | 11 600 |
| Всего: | | | 15 900 |

Основное влияние на представленные выводы может оказать значительное изменение прогноза стоимостей энергоресурсов и степень достоверности представленной исходной информации (особенно по годам ввода оборудования и годам прокладок участков сетей).

11. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

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

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

Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью

и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

- размер собственного капитала;
- способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

В настоящее время в п. Окунайский деятельность по централизованному теплоснабжению осуществляет ООО «Сибирская теплоэнергетическая компания» (ООО "СТЭК"). Данная организация полностью отвечает представленным выше критериям и может претендовать на получение статуса ЕТО.

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

12. 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. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. Введ. 01.09.2003 (Постановление Госстроя России от 24 июня 2003 г. № 110) – М.: Госстрой России, 2003.
6. РД-10-ВЭП. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. Введ. 22.05.2006 – М., 2006 г.
7. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения, утверждённые приказом Минэнерго России и Минрегиона России № 565/667 от 29 декабря 2012 г.
8. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения/Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 76 с.
9. Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчёту и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. Приказ Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325
10. Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённые постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. № 808.
11. Генеральный план Окунайского муниципального образования Казачинско-Ленского района Иркутской области / ОАО «ИркутскгипродорНИИ» . – Иркутск: 2012 г.
12. Схема теплоснабжения п. Окунайский Казачинско-Ленского района Иркутской области / ООО «БайтЭнергоКомплекс». – Иркутск: 2013 г.
13. Инвестиционная программа ООО «СТЭК» по реконструкции, модернизации и развитию систем теплоснабжения п. Окунайский на 2017-2036 годы / ООО «СТЭК». – Иркутск: 2016 г.