

Схема теплоснабжения

МО «Шалакушское» с 2017 по 2035 год

Схема теплоснабжения Муниципального образования «Шалакушское» муниципального образования «Няндомский район» Архангельской области

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МО «ШАЛАКУШСКОЕ»	7
2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	10
2.1. Функциональная структура теплоснабжения	10
2.2. Источники тепловой энергии	1
2.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты	1
2.4. Зоны действия источников тепловой энергии	5
<i>Характеристика зоны действия тепловой сети БМК (п. Шалакуша, ул. Комсомольская, д.6 а)</i>	<i>8</i>
<i>Характеристика зоны действия тепловой сети котельной №1 (п. Шалакуша, ул. Водная, д.30а).....</i>	<i>12</i>
<i>Характеристика зоны действия тепловой сети котельной №2 (п. Шалакуша, ул. Матросова, 10б)</i>	<i>14</i>
<i>Характеристика зоны действия тепловой сети Котельной № 1 (л.п. Лепша-Новый, ул. Советская, д.5А) 16</i>	<i>16</i>
<i>Характеристика зоны действия тепловой сети Котельной № 2 (л.п. Лепша-Новый, ул. Советская, д. 17А)18</i>	<i>18</i>
3. ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ (МОЩНОСТЬ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ В УСТАНОВЛЕННЫХ ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА	20
ПЛАНИРУЕМАЯ ДИНАМИКА ВЫРАБОТКИ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ С РАЗДЕЛЕНИЕМ ПО ЗОНАМ ДЕЙСТВИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОВЫХ МОЩНОСТЕЙ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ (С УЧЕТОМ ПОТЕРЬ) ПРЕДСТАВЛЕНЫ В НИЖЕСЛЕДУЮЩЕЙ ТАБЛИЦЕ.	20
3.1. Площадь строительных фондов и ее приросты по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные и производственные здания промышленных предприятий по этапам развития. 22	
3.2. Объемы потребления тепловой энергии (мощности, теплоносителя) объектами, расположенными в производственных зонах с учетом возможных изменений этих зон и (или) их перепрофилирования и изменения потребления тепловой энергии (мощности, теплоносителя) производственными объектами на каждом этапе.	24
4. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, СОЗДАННАЯ ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ГИС ZULU-6.0.....	25
4.1. Географическая информационная система (ГИС) ZULU™.....	25
4.2. ПРК ZULUTHERMO™.....	34
5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ.....	41
5.1. Предложения по новому строительству источников тепловой энергии, обеспечивающие перспективную тепловую нагрузку на вновь осваиваемых территориях поселения.....	42
5.2. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающие перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии.....	42
5.3. Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения	42
5.4. Меры по выводу из эксплуатации, консервации и демонтажу избыточных источников тепловой энергии, а также выработавших нормативный срок службы либо в случаях, когда продление срока службы технически невозможно или экономически нецелесообразно	43
5.5. Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии	43
5.6. Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии в «пиковый» режим 43	
5.7. Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения	43
5.8. Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников в системе теплоснабжения	44
5.9. Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с учетом аварийного и перспективного резерва тепловой мощности	46
6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	47
6.1. Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих	

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ ИЗ ЗОН С ДЕФИЦИТОМ РАСПОЛАГАЕМОЙ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ В ЗОНЫ С РЕЗЕРВОМ РАСПОЛАГАЕМОЙ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕЗЕРВОВ).....	47
6.2. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОВОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИРОСТОВ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ ВО ВНОВЬ ОСВАИВАЕМЫХ РАЙОНАХ ПОСЕЛЕНИЯ ПОД ЖИЛИЩНУЮ, КОМПЛЕКСНУЮ ИЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ЗАСТРОЙКУ.....	47
6.3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОВОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ УСЛОВИЯ, ПРИ НАЛИЧИИ КОТОРЫХ СУЩЕСТВУЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТАВОК ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ПОТРЕБИТЕЛЯМ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ СОХРАНЕНИИ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ....	47
6.4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОВОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ ИЛИ РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЗА СЧЕТ ПЕРЕВОДА КОТЕЛЬНЫХ В «ПИКОВЫЙ» РЕЖИМ ИЛИ ЛИКВИДАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ.....	47
6.5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОВОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НОРМАТИВНОЙ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	48
7. ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ	60
8. РЕШЕНИЕ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ОРГАНИЗАЦИЙ).....	62
9. РЕШЕНИЯ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ.....	63
10. РЕШЕНИЯ ПО БЕСХОЗЯЙНЫМ ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ.....	63

ВВЕДЕНИЕ

Объектом исследования является система теплоснабжения муниципального образования «Шалакушское» Няндомского района Архангельской области.

Цель работы – разработка оптимальных вариантов развития системы теплоснабжения МО «Шалакушское» по критериям качества, надежности теплоснабжения и экономической эффективности. Разработанная программа мероприятий по результатам оптимизации режимов работы систем теплоснабжения должна стать базовым документом, определяющим стратегию и единую техническую политику перспективного развития систем теплоснабжения муниципального образования.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 22.02.2012 №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» в рамках данного раздела рассмотрены основные вопросы:

- показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории муниципального образования;
- перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей;
- перспективные балансы теплоносителя;
- предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;
- предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей;
- перспективные топливные балансы;
- инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение;
- решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций);
- решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии;
- решения по бесхозяйным тепловым сетям.

Проектирование систем теплоснабжения МО представляет собой комплексную проблему, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на тепловую энергию основан на прогнозировании развития муниципального образования, в первую очередь его градостроительной деятельности, определённой генеральным планом на период до 2035 г.

Схемы разрабатываются на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учётом перспективного развития, структуры топливного баланса региона, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности, экономичности.

Основой для разработки и реализации схемы теплоснабжения МО «Шалакушское»

Няндомского района Архангельской области до 2035 года является Федеральный закон от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении» (Ст. 23. Организация развития систем теплоснабжения поселений, городских округов), регулирующий всю систему взаимоотношений в теплоснабжении и направленный на обеспечение устойчивого и надёжного снабжения тепловой энергией потребителей, и постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения», Генеральный план посёлка Шалакуша МО «Шалакушское», выполненный ОАО «РосНИПИУрбанистики».

При разработке отдельных разделов документа использовались и другие руководящие документы и справочная литература:

- СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (актуализированная редакция).
- СНиП 23.01.99 «Строительная климатология» (актуализированная редакция).
- СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника».
- СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» (актуализированная редакция).
- СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» (актуализированная редакция).
- СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» (актуализированная редакция).
- Нормы проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей, 1959 г. М.: Госстройиздат.
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
- Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электрических станций и котельных, утверждённая приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 323.
- Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, утвержденная приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325.
- Инструкция об организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов создания запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных», утвержденная Приказом Минэнерго России от 4 сентября 2008 г. № 66.
- МДК 4-05.2004. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения.
- МДС 41-4.2000. Методика определения количеств тепловой энергии и теплоносителей в водяных системах коммунального теплоснабжения.

- МДС 41-6.2000. Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации.

- Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др. -3-е изд., М.: Стройиздат, 1988.

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы материалы, предоставленные теплоснабжающими организациями и администрацией МО «Шалакушское».

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МО «ШАЛАКУШСКОЕ»

Общие сведения о муниципальном образовании «Шалакушское» Муниципальное образование «Шалакушское» расположено в юго-западной части Архангельской области, граничит с севера, запада, востока с Плесецким районом, с юга – с муниципальными образованиями: МО «Мошинское» и МО «Няндомское». Рельеф равнинный, местами заболоченный. Высота местности достигает до 100 метров. Расстояние от центра муниципального образования – посёлка Шалакуша до Архангельска составляет 275 километров, до Москвы – 758 километров. Населённые пункты муниципального образования приравнены к районам Крайнего Севера.

Полезные ископаемые – глины, пески, известняки. Климат - умеренно континентальный. Лето теплое, зимой бывают оттепели. Наиболее велика доля зимних осадков, средняя мощность снежного покрова 40 сантиметров.

Господствующие воздушные массы – континентально-умеренные.

Земли сельскохозяйственного значения в районе деревни Лельма, посёлка Шалакуша, деревни Ступинская. Почвы подзолистые, дерново-подзолистые, болотные.

Общая площадь муниципального образования – 347 тыс. га.

Численность населения МО на 01.01.2011 года – 5099 человек.

В состав муниципального образования «Шалакушское» входят 33 населённых пункта, но 14 из них не имеют постоянных жителей. Центр - посёлок Шалакуша с численностью населения 2344 человек на 2012 г. Из остальных населённых пунктов количество жителей более 100 человек имеют только 6: лесные поселки Лепша-Новый (762 чел.), Ивакша (675 чел), Тарза (143 чел.); станции Лельма (152 чел.) и Шожма (215 чел.), деревня Ступинская (259 чел.).

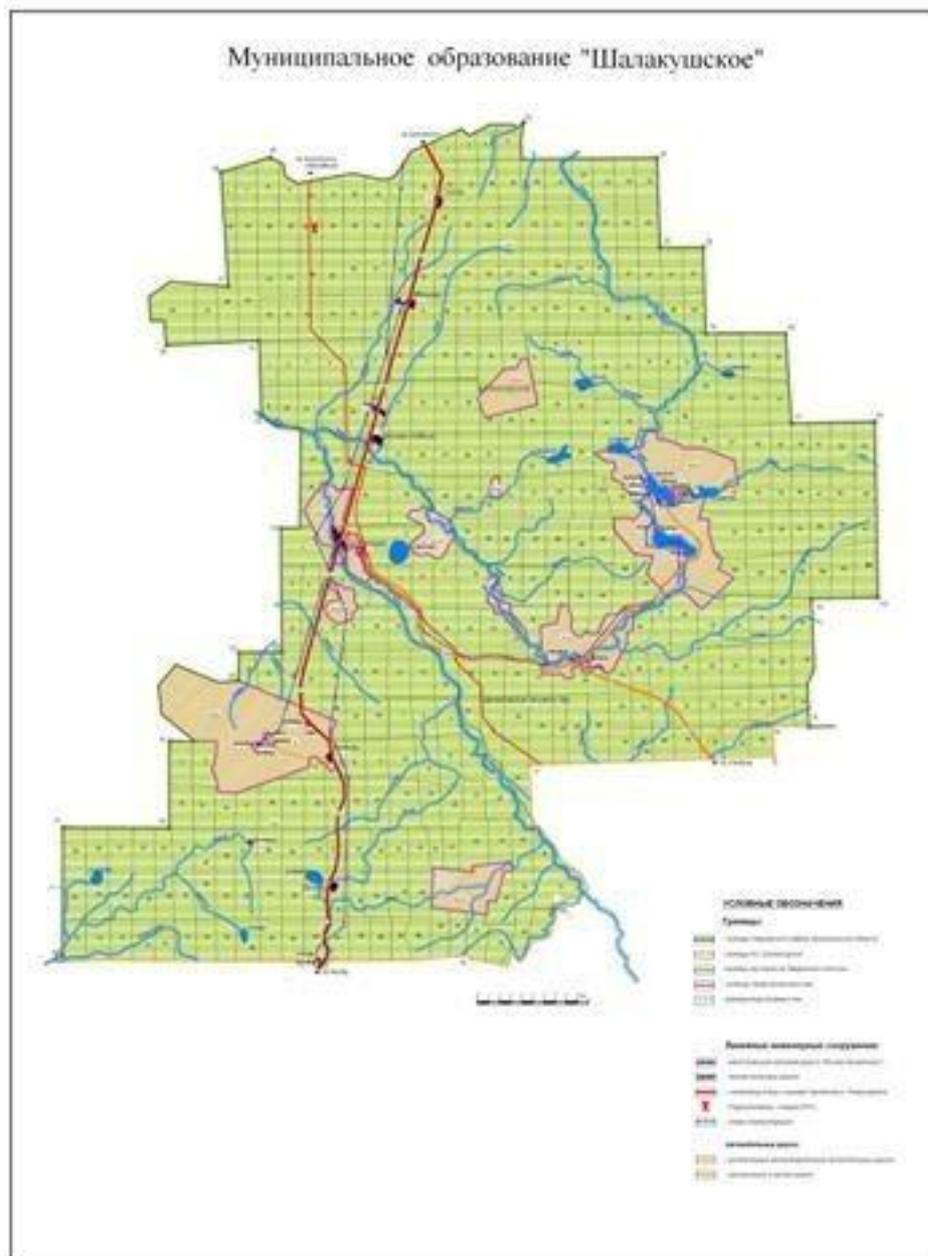
На территории образования работают: ОАО «Шалакушалес», Шалакушское лесное хозяйство, СПК «Колхоз им. Ленина», СХПА «Ступинское», филиал ОАО «Няндомамежрайгаз», Няндомское ДРСУ, станция по борьбе с болезнями животных, Плесецкие электрические сети, ЭЧК – 34 Контактные сети, филиал Сбербанка №1552/03, пожарная часть №52 (ОГПН), Шалакушский территориальный пункт полиции, «Почта России», вокзал станции Шалакуша, Шалакушский Дом культуры, Шалакушская участковая больница Няндомской центральной районной больницы, аптека. Работают муниципальная общеобразовательная Шалакушская средняя школа (в её состав входят структурные подразделения: школы в дер. Ступинская, в лесном посёлке Тарза, станции Шожма.) и муниципальная общеобразовательная Лепшинская средняя школа.

Централизованные системы теплоснабжения имеются только в двух населённых пунктах: посёлке Шалакуша и лесном посёлке Лепша-Новый. Все остальные населённые пункты используют только автономное теплоснабжение (индивидуальные котлы и печи).

Климатические характеристики муниципального образования «Шалакушское»

соответствуют умеренно-континентальному климату с достаточно жесткими зимними условиями, требующими повышенного внимания к организации теплоснабжения городского поселения. В соответствии со СНиП 23-01-99 (2003) «Строительная климатология» климатические характеристики поселка определяются по селу Емецк. Приведем основные климатические характеристики, относящиеся к холодному времени года (отопительному периоду):

- Температура воздуха наиболее холодной 5-дневки обеспеченностью 0,98 – минус 34°С, обеспеченностью 0,92 – минус 33°С;
- среднесуточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца – 7,6 градуса;
- средняя температура отопительного периода – минус 4,7°С;
- продолжительность отопительного периода – 249 дней;
- среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 85%;
- количество атмосферных осадков за ноябрь-март – 150 мм;
- преобладающее направление ветра зимой – ЮВ;
- средняя скорость ветра в зимнее время – 3,9 м/сек.



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

2.1. Функциональная структура теплоснабжения

Теплоснабжение жилой и общественной застройки на территории муниципального образования «Шалакушское» осуществляется по смешанной схеме с использованием автономного и централизованного теплоснабжения.

Централизованное теплоснабжение в МО «Шалакушское» имеется только в двух населенных пунктах - поселке Шалакуша и в лесном поселке Лепша-Новый и обеспечивается 5-ю котельными. Из них 4 котельные малой мощности, работают на дровах и 1 котельная средней мощности, работает на дизельном топливе.

Объекты централизованного теплоснабжения - капитальная жилая застройка и социальная сфера (школы, больницы, детские сады и пр.), здания общественного назначения. Услуги централизованного теплоснабжения в МО «Шалакушское» оказывают 2 организации: МУП «ШЛИТ» и АО «АрхоблЭнерго».

Общий перечень муниципальных котельных МО «Шалакушское»

Таблица 2.1

№ п/п	Котельная	Отапливаемые объекты	Протяженность сетей в 2-трубном исчислении, м	Теплоснабжающая организация
1	№1 п. Шалакуша, ул. Водная, д. 30а (дрова)	Жилфонд	738	МУП «ШЛИТ»
2	№2 п. Шалакуша, ул. Матросова, д.10б (дрова)	Жилфонд, Детский сад	835	МУП «ШЛИТ»
3	№1 Лепша-Новый, ул. Советская, д. 5а (дрова)	Детский сад, Жилфонд	185	МУП «ШЛИТ»
4	№2 Лепша-Новый, ул. Советская, д. 17а (дрова)	Школа	53	МУП «ШЛИТ»
5	Блочно-модульная котельная п. Шалакуша, ул. Комсомольская, д.6а (диз.топливо, нефтешлам)	Жилфонд, школа, Администрация, ПЧ-52, Детский сад, Музыкальная школа, Дом культуры, Больница, магазины, Церковь	5654	АО «АрхоблЭнерго»

Прокладка тепловых сетей большей частью наземная, воздушная на низких опорах или подземная в непроходных железобетонных каналах. Износ теплосетей достигает 60-80%, не в лучшем состоянии находятся как трубы, так и теплоизоляция.

Отопление ИЖС – индивидуальное, в основном печное. Горячее водоснабжение отсутствует.

В целом состояние систем теплоснабжения в поселении следует признать неудовлетворительным. Основные проблемы теплового хозяйства, в связи с которыми теплоснабжение в МО «Шалакушское» находится в неудовлетворительном состоянии:

- моральный и физический износ тепловых сетей;
- низкая плотность тепловой нагрузки, неудачное расположение теплогенерирующих мощностей относительно центров тепловых нагрузок;
- острый недостаток средств измерения и регулирования;
- снижение тепловых нагрузок в лесном поселке Лепша-Новый ввиду отсутствия перспектив развития населенного пункта, как следствие, работа котлов в неоптимальном режиме из-за недостаточных нагрузок (сверхнормативный расход топлива, перетоп помещений);
- высокие сверхнормативные потери тепла, составляющие более 20 % от потребляемого количества;
- несанкционированный разбор теплоносителя из систем теплоснабжения;
- высокая стоимость дизельного топлива и нефтешламов (топливо для БМК);

Отопление индивидуального жилого сектора, общественных и производственных зданий остальных населённых пунктов МО «Шалакушское» – индивидуальное, в основном, печное.

Природный газ в МО «Шалакушское» не подведён. Восточнее п. Шалакуша проходит магистральный газопровод-отвод на г. Архангельск и г. Северодвинск, газораспределительные станции на территории посёлка отсутствуют. Газоснабжение МО «Шалакушское» осуществляется сжиженным углеводородным газом, доставляемым с ГНС г. Няндомы Архангельской области.

2.2. Источники тепловой энергии

Характеристики и типы используемых котлоагрегатов, даты установки, установленная мощность и вид используемого топлива приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2

№ п/п	Наименование котельной	Марка и тип котлов	Кол-во котлов	Год установки	Устан. Мощн. (Гкал/ч)	Подкл. нагрузка (Гкал/ч)
1.	Блочно-модульная котельная п. Шалакуша, ул. Комсомольская, д.6а. Топливо – дизельное,печное.	КСВа-1,25 КСВа-2,5 Водогр.	2 1	2006	4,2	2.016
2.	Котельная № 1 п. Шалакуша, ул. Водная, д.30а Топливо - дрова	Собственного изготовления Водогр.	1 1	2010 2011	0,55	0,364
3.	Котельная № 2 п. Шалакуша, ул. Матросова,10б Топливо - дрова	Собственного изготовления Водогр.	1 1	2000 1998	0,38	0,257
4.	Котельная №1 л/п Лепша Новый, ул. Советская, д.5б Топливо – дрова.	Собственного изготовления Водогр.	1	2011	0,15	0,067
5.	Котельная №2 л/п Лепша Новый, ул. Советская, д.17а Топливо – дрова.	Собственного изготовления Водогр.	1	2006	0,15	0,113

2.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

В основном используются два типа прокладки тепловых сетей во всех поселениях муниципального образования – канальная подземная прокладка трубопроводов и надземная прокладка трубопроводов.

Характеристика тепловых сетей с разбивкой по котельным представлена в таблицах
Характеристика участков тепловой сети от котельной БМК

Таблица 2.3

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию
БМК	1	30	0.2	0.2	Надземная	1988 год
1	Гараж ЦРБ	26	0.051	0.051	Подземная канальная	1988 год
1	2	54	0.2	0.2	Надземная	1988 год
2	Няндомская ЦРБ	15	0.051	0.051	Надземная	1988 год
2	3	86	0.2	0.2	Надземная	1988 год
3	жилой дом 2 кв.	60	0.051	0.051	Подземная канальная	1988 год
3	4	68	0.2	0.2	Надземная	1988 год
6	жилой дом 1 кв.	53	0.051	0.051	Подземная канальная	1988 год
4	5	35	0.2	0.2	Надземная	1988 год
7	14	50	0.1	0.1	Надземная	1988 год
14	жилой дом	8	0.051	0.051	Надземная	1988 год
10	жилой дом	25	0.051	0.051	Надземная	1988 год
14	15	85	0.1	0.1	Надземная	1988 год
15	жилой дом	15	0.51	0.51	Надземная	1988 год
15	16	60	0.1	0.1	Надземная	1988 год
16	Церковь	20	0.032	0.032	Подземная канальная	1988 год

Схема теплоснабжения МО «Шалакушское»

16		130	0.1	0.1	Надземная	1988 год
17	жилой дом	40	0.051	0.051	Подземная канальная	1988 год
17	18	20	0.1	0.1	Надземная	1988 год
18	ИП Стрельцова Г.А.	4	0.051	0.051	Надземная	1988 год
19	21	30	0.1	0.1	Надземная	1988 год
21	магазин	50	0.032	0.032	Надземная	1988 год
21	22	15	0.1	0.1	Подземная канальная	1988 год
22	жилой дом	40	0.051	0.051	Надземная	1988 год
22	жилой дом	140	0.051	0.051	Подземная канальная	1988 год
18	19	10	0.1	0.1	Надземная	1988 год
34а	34в	52	0.051	0.051	Надземная	1988 год
34в	жилой дом	40	0.051	0.051	Надземная	1988 год
34в	34б	25	0.051	0.051	Надземная	1988 год
34б	жилой дом	10	0.032	0.032	Надземная	1988 год
34б	жилой дом	45	0.032	0.032	Надземная	1988 год
7	8	19	0.2	0.2	Надземная	1988 год
8	магазин	14	0.032	0.032	Надземная	1988 год
8	9	27	0.2	0.2	Надземная	1988 год
9	23	9	0.08	0.08	Надземная	1988 год
25	28	16	0.051	0.051	Надземная	1988 год
29	жилой дом	6	0.051	0.051	Надземная	1988 год
29	жилой дом	10	0.032	0.032	Подземная канальная	1988 год
25	26	20	0.08	0.08	Надземная	1988 год
26	Администрация, Колхоз, МВД	5	0.051	0.051	Надземная	1988 год
26	27	50	0.08	0.08	Надземная	1988 год
27	узел	4	0.051	0.051	Надземная	1988 год
27	27а	54	0.051	0.051	Надземная	1988 год
9	10	27	0.15	0.15	Надземная	1988 год
11	11а	40	0.07	0.07	Надземная	1988 год
11а	интернат школы	5	0.051	0.051	Надземная	1988 год
11а	28	40	0.07	0.07	Надземная	1988 год
28	ДШИ	5	0.032	0.032	Надземная	1988 год
28	ПЧ 52	85	0.051	0.051	Подземная канальная	1988 год
11	12	17	0.15	0.15	Надземная	1988 год
12	ИП Пинаева И.О.	30	0.032	0.032	Подземная канальная	1988 год
12	12а	90	0.15	0.15	Надземная	1988 год
12а	13	45	0.051	0.051	Надземная	1988 год
12а	29а	26	0.15	0.15	Надземная	1988 год
31	32	40	0.051	0.051	Надземная	1988 год
32	жилой дом	55	0.051	0.051	Надземная	1988 год
32	33	47	0.051	0.051	Надземная	1988 год
33	жилой дом	60	0.051	0.051	Надземная	1988 год
33	жилой дом	17	0.032	0.032	Надземная	1988 год
31	35	280	0.15	0.15	Надземная	1988 год
35	жилой дом	15	0.051	0.051	Надземная	1988 год
35	36	73	0.15	0.15	Надземная	1988 год
36	55а	200	0.08	0.08	Надземная	1988 год
55	жилой дом	10	0.032	0.032	Надземная	1988 год
55	56	55	0.051	0.051	Надземная	1988 год
56	жилой дом	8	0.051	0.051	Надземная	1988 год
56	жилой дом	13	0.051	0.051	Надземная	1988 год
56	жилой дом	90	0.051	0.051	Надземная	1988 год
57	жилой дом	8	0.032	0.032	Надземная	1988 год
57	57а	27	0.08	0.08	Надземная	1988 год
58	жилой дом	8	0.051	0.051	Надземная	1988 год
58	жилой дом	8	0.051	0.051	Надземная	1988 год
36	37	52	0.15	0.15	Надземная	1988 год
37	жилой дом	10	0.032	0.032	Надземная	1988 год
37	38	30	0.15	0.15	Надземная	1988 год
38	жилой дом	10	0.032	0.032	Надземная	1988 год
38	38а	20	0.15	0.15	Надземная	1988 год

Схема теплоснабжения МО «Шалакушское»

38а	40	90	0.1	0.1	Надземная	1988 год
40	51	55	0.51	0.51	Надземная	1988 год
51	жилой дом	8	0.051	0.051	Надземная	1988 год
51	52	65	0.051	0.051	Надземная	1988 год
52	жилой дом	10	0.051	0.051	Надземная	1988 год
52	жилой дом	12	0.051	0.051	Надземная	1988 год
52	53	45	0.051	0.051	Надземная	1988 год
38а	39	50	0.15	0.15	Надземная	1988 год
39	жилой дом	30	0.032	0.032	Надземная	1988 год
40	41	14	0.1	0.1	Надземная	1988 год
51	жилой дом	12	0.051	0.051	Надземная	1988 год
41	59	72	0.1	0.1	Надземная	1988 год
59	жилой дом	13	0.051	0.051	Надземная	1988 год
59	60	40	0.1	0.1	Надземная	1988 год
60	42	35	0.1	0.1	Надземная	1988 год
42	жилой дом	8	0.032	0.032	Надземная	1988 год
42	43	19	0.1	0.1	Надземная	1988 год
44	жилой дом	8	0.032	0.032	Надземная	1988 год
43	47	20	0.051	0.051	Надземная	1988 год
48	жилой дом	10	0.032	0.032	Надземная	1988 год
44	45	35	0.1	0.1	Надземная	1988 год
45	жилой дом	10	0.032	0.032	Надземная	1988 год
45	46	70	0.1	0.1	Надземная	1988 год
46	жилой дом	8	0.032	0.032	Надземная	1988 год
48	49	35	0.051	0.051	Надземная	1988 год
49	жилой дом	10	0.032	0.032	Надземная	1988 год
49	50	35	0.051	0.051	Надземная	1988 год
50	жилой дом	10	0.032	0.032	Надземная	1988 год
50	жилой дом	40	0.032	0.032	Надземная	1988 год
46	жилой дом	90	0.051	0.051	Надземная	1988 год
34	Спортзал школы	5	0.051	0.051	Надземная	1988 год
34	столовая школы	60	0.051	0.051	Надземная	1988 год
13	жилой дом	20	0.051	0.051	Надземная	1988 год
32	жилой дом	15	0.051	0.051	Подземная канальная	1988 год
20	34а	22	0.051	0.051	Надземная	1988 год
20	ДК	30	0.125	0.125	Подземная канальная	1988 год
41	54	40	0.051	0.051	Надземная	1988 год
54	жилой дом	10	0.032	0.032	Надземная	1988 год
54	жилой дом	15	0.032	0.032	Надземная	1988 год
54	55	80	0.051	0.051	Надземная	1988 год
53	жилой дом	9	0.051	0.051	Надземная	1988 год
53	жилой дом	9	0.051	0.051	Надземная	1988 год
43	44	10	0.1	0.1	Надземная	1988 год
47	48	18	0.051	0.051	Надземная	1988 год
4	жилой дом	200	0.051	0.051	Подземная канальная	1988 год
5	6	9	0.2	0.2	Надземная	1988 год
5	жилой дом	7	0.032	0.032	Подземная канальная	1988 год
6	7	70	0.2	0.2	Надземная	1988 год
23	24	62	0.08	0.08	Надземная	1988 год
23	жилой дом	2	0.051	0.051	Надземная	1988 год
24	25	12	0.08	0.08	Надземная	1988 год
24	жилой дом	26	0.07	0.07	Надземная	1988 год
28	29	55	0.051	0.051	Надземная	1988 год
28	жилой дом	10	0.051	0.051	Надземная	1988 год
27а	жилой дом	90	0.051	0.051	Надземная	1988 год
узел	гараж школы	15	0.051	0.051	Надземная	1988 год
10	11	105	0.15	0.15	Надземная	1988 год
19	20	20	0.1	0.1	Надземная	1988 год
13	жилой дом	100	0.051	0.051	Надземная	1988 год
29а	30	37	0.15	0.15	Надземная	1988 год
29а	магазин	8	0.051	0.051	Подземная канальная	1988 год
29а	Дсад	15	0.051	0.051	Надземная	1988 год
30	31	110	0.15	0.15	Надземная	1988 год

Схема теплоснабжения МО «Шалакушское»

30	жилой дом	10	0.051	0.051	Надземная	1988 год
34а	34	30	0.051	0.051	Надземная	1988 год
55а	57	162	0.08	0.08	Надземная	1988 год
55а	жилой дом	28	0.032	0.032	Надземная	1988 год
57а	жилой дом	20	0.051	0.051	Надземная	1988 год
57а	58	28	0.08	0.08	Надземная	1988 год
Итого		5656				

Характеристика участков тепловой сети от котельной №1 в посёлке Шалакуша
Таблица 2.4

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию
Котельная №1 Водная,30а	ТК-1	12	0,1	0,1	Надземная	1988 год
ТК-1	жилой дом 8 кв.	45	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-1	ТК-2	95	0,1	0,1	Надземная	1988 год
ТК-2	жилой дом 12 кв.	2	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-2	ТК-3	358	0,1	0,1	Надземная	1988 год
ТК-3	жилой дом 12 кв.	13,01	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-3	ТК-4	57,65	0,1	0,1	Надземная	1988 год
ТК-4	жилой дом 12 кв.	10,58	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-4	ТК-5	36,16	0,1	0,1	Надземная	1988 год
ТК-5	Баня	62	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-5	ТК-6	31,54	0,1	0,1	Надземная	1988 год
ТК-6	жилой дом 12 кв.	5	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-6	ТК-7	5	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-7	жилой дом 8 кв.	5	0,051	0,051	Надземная	1988 год
Итого		737,94				

Характеристика участков тепловой сети от котельной №2 в посёлке Шалакуша

Таблица 2.5

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию
Котельная №2 Матросова,10б	ТК-1	25	0,1	0,1	Надземная	1988 год
ТК-2	жилой дом 12 кв.	13	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-2	ТК-3	60	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-3	Магазин	60	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-4	смена диаметра	83	0,1	0,1	Надземная	1988 год
ТК-3	жилой дом 12 кв.	90	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-1	ТК-1/1	11	0,1	0,1	Надземная	1988 год
ТК-1	ТК-4	20	0,1	0,1	Надземная	1988 год
ТК-4	Детский сад	5	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-6	ТК-6/1	18	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-6	магазин	113	0,03	0,03	Надземная	1988 год
ТК-5	ТК-6	80	0,08	0,08	Надземная	1988 год
ТК-5	магазин	64	0,03	0,03	Надземная	1988 год
ТК-6/3	жилой дом 12 кв.	5	0,04	0,04	Надземная	1988 год

ТК-6/2	ТК-6/3	18	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-6/1	ТК-6/2	18	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-6/2	жилой дом 12 кв.	5	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-6/1	жилой дом 12 кв.	5	0,051	0,051	Надземная	1988 год
смена диаметра	ТК-5	100	0,08	0,08	Надземная	1988 год
ТК-1/1	ТК-2	37	0,08	0,08	Надземная	1988 год
ТК-1/1	квартира	5	0,04	0,04	Надземная	1988 год
Итого		835				

Характеристика участков тепловой сети от котельной №1 в посёлке Лепша-Новый

Таблица 2.6

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию
Котельная №1	ТК-1	7	0,07	0,07	Надземная	1988 год
ТК-1	Детский сад	132	0,07	0,07	Надземная	1988 год
ТК-1	ТК-2	41	0,051	0,051	Надземная	1988 год
ТК-2	жилой дом	5	0,051	0,051	Надземная	1988 год
Итого		185				

Характеристика участков тепловой сети от котельной №2 в посёлке Лепша-Новый

Таблица 2.7

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию
Котельная №2	Школа	53	0,08	0,08	Надземная	1988 год

2.4. Зоны действия источников тепловой энергии

Зонами действия теплогенерирующих источников муниципального образования Шалакушское являются прилегающие объекты, подключенные к тепловым сетям котельных. В настоящий момент имеется 5 генерирующих мощностей и, соответственно, 5 зон действия систем централизованного теплоснабжения:

- Зона действия блочно-модульной котельной (п. Шалакуша, ул. Комсомольская, д.6а), представленная на рис.2.3;
- Зона действия котельной №1 на дровах (п. Шалакуша, ул. Водная, д.30а), представленная на рис. 2.4;
- Зона действия котельной №2 на дровах (п. Шалакуша, ул. Матросова, д.10б), представленная на рис. 2.5;
- Зона действия котельной №1 на дровах (п. Лепша-Новый, ул. Советская, д.5а), представленная на рис. 2.6;

- Зона действия котельной №2 на дровах (п. Лепша-Новый, ул. Советская, д.17а), представленная на рис. 2.7.

В имеющихся зонах действия систем теплоснабжения к ним присоединены жилые дома многоквартирной застройки, бюджетные и хозрасчетные потребители (организации), имеется собственное потребление ресурсоснабжающих организаций.



Рис.2.1 Зоны теплоснабжения котельных в п. Шалакуша

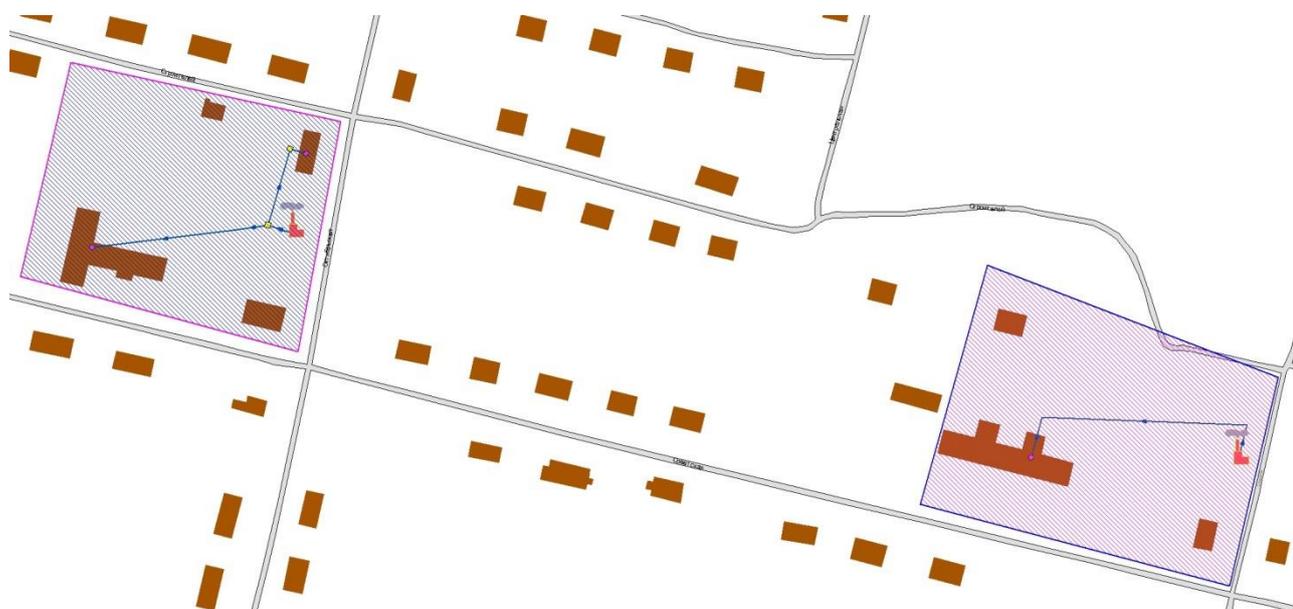


Рис.2.2 Зоны теплоснабжения котельных в п. Лепша-Новый

Зоны действия всех теплогенерирующих источников поселения с привязкой к

картографической основе приведены ниже на рис. 2.3 - 2.7 в соответствующих подразделах.

В технико-экономических характеристиках в подразделах, описывающих зоны действия источников теплоснабжения, существенное внимание уделено показателю удельной материальной характеристики тепловой системы.

Термин удельная материальная характеристика тепловой сети впервые был использован в 1935 году С.Ф. Копьевым для анализа эффективности централизованного теплоснабжения. Он означает отношение материальной характеристики тепловой сети (сумма произведений диаметров участков сети на сумму длин этих участков, размерность м²) к присоединенной к этой сети тепловой нагрузке (в Гкал/час). Размерность удельной материальной характеристики ТС - м²/Гкал/ч. Удельная материальная характеристика всегда меньше там, где выше плотность нагрузки, что отражает основное правило построения систем централизованного теплоснабжения: чем меньше удельная материальная характеристика – тем результативней процесс централизованного теплоснабжения.

Удельные характеристики тепловых сетей в разрезе источников теплоснабжения по состоянию на 2017 год отражены в таблице 2.8

Таблица 2.8

Наименование котельной	Тепловая нагрузка, Гкал/ч	L, м	Dy, м	Удельная материальная характеристика, м ² /Гкал/ч	
Котельная №1 Лепша-Новый,		139	0.07	9.73	
		46	0.05	2.30	
	0.0671			12.03	179.28
Котельная №2 Лепша-Новый,		53	0.08	4.24	
	0.113455			4.24	37.37
Котельная №1 п. Шалакуша,		147.59	0.05	7.38	
		590.35	0.1	59.04	
	0.363638			66.41	182.64
Котельная №2 п. Шалакуша,		177	0.03	5.31	
		10	0.04	0.40	
		292	0.05	14.60	
		217	0.08	17.36	
		139	0.1	13.90	
	0.25685			51.57	200.78
Блочно-модульная котельная п.Шалакуша		398.00	0.20	79.60	
		917.00	0.15	137.55	
		805.00	0.10	80.50	
		570.00	0.08	45.60	
		106.00	0.07	7.42	
		1768.00	0.05	88.40	
		433.00	0.03	10.83	
		30.00	0.13	3.75	
	2.016233			453.65	225.00

Характеристика зоны действия тепловой сети БМК (п. Шалакуша, ул. Комсомольская, д.6 а)

Котельная является самым крупным теплогенерирующим объектом поселения, обеспечивающим 72,4% генерации тепловой энергии.



Рис.2.3 Тепловая сеть БМК в п. Шалакуша

Перечень потребителей котельной приведен ниже

Таблица 2.9

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная температура внутреннего воздуха для отопления, °С	Годовая потребность в тепловой энергии, Гкал
	Гараж ЦРБ	0.005376	10	10.98
Комсомольская,6	Няндомская ЦРБ	0.057788	18	153.71
Комсомольская,2	жилой дом 2 кв.	0.020459	20	56.98
Комсомольская,1	жилой дом 1 кв.	0.007806	20	21.74
Транспортная,4	жилой дом	0.012739	20	35.48
Транспортная,2	жилой дом	0.061502	20	171.29
Октябрьская,3	жилой дом	0.05448	20	151.73
Октябрьская,5	Церковь	0.00872	16	22.01
Октябрьская,1	жилой дом	0.041223	20	114.81
Октябрьская,1а	ИП Стрельцова Г.А.	0.009522	20	26.52
Гагарина,3а	магазин	0.005638	16	14.23
Гагарина,4	жилой дом	0.012937	20	36.03
Торговая,8а	жилой дом	0.028428	20	79.17
Торговая,2а	Спортзал школы	0.11839	16	298.88
Первомайская,2а	жилой дом	0.082317	20	229.26
Первомайская,1а	жилой дом	0.019869	20	55.34
Набережная,8а	жилой дом	0.010934	20	30.45
Транспортная,3а	магазин	0.005568	16	14.06
пер. Школьный,5	жилой дом	0.011651	20	32.45
пер. Школьный,6	жилой дом	0.008232	20	22.93
Заводская,12	Администрация, Колхоз, МВД	0.045668	18	121.47
Заводская,10	Школа	0.042946	18	114.23
Заводская,8	жилой дом	0.019217	20	53.52
Заводская,18	интернат школы	0.037115	20	103.37
Заводская,21	ДШИ	0.10356	18	275.46
Заводская	ПЧ 52	0.042946	20	119.61
Заводская,20	ИП Пинаева И.О.	0.011588	16	29.25
Набережная,4	жилой дом	0.052733	20	146.86
Набережная,1	жилой дом	0.009524	20	26.52
Набережная,3	жилой дом	0.004473	20	12.46
Первомайская,10	жилой дом	0.010934	20	30.45
Морозова,1а	жилой дом	0.06393	20	178.05
Заречная,4	жилой дом	0.00971	20	27.04
Заречная,2	жилой дом	0.009281	20	25.85
Заречная,3	жилой дом	0.00819	20	22.81
Лесопильщиков, 2в	жилой дом	0.008752	20	24.37
Заречная,8	жилой дом	0.009586	20	26.70
Лесопильщиков, 1а	жилой дом	0.013561	20	37.77
Лесопильщиков, 2	жилой дом	0.035013	20	97.51
Лесопильщиков, 3	жилой дом	0.017581	20	48.96
Лесопильщиков, 5	жилой дом	0.005557	20	15.48

Схема теплоснабжения МО «Шалакушское»

Лесопильщиков, 7	жилой дом	0.010121	20	28.19
Морозова,4а	жилой дом	0.016299	20	45.39
Морозова,5а	жилой дом	0.009502	20	26.46
Морозова,7а	жилой дом	0.009529	20	26.54
Заречная,9	жилой дом	0.008904	20	24.80
Заречная,13	жилой дом	0.019984	20	55.66
Заречная,15	жилой дом	0.009347	20	26.03
Заречная,14	жилой дом	0.017181	20	47.85
Заречная,17	жилой дом	0.02526	20	70.35
Заречная,12	жилой дом	0.017815	20	49.62
Строителей,7	жилой дом	0.016879	20	47.01
Строителей,11	жилой дом	0.009609	20	26.76
Строителей,13	жилой дом	0.00996	20	27.74
Строителей,10	жилой дом	0.01674	20	46.62
Строителей,15	жилой дом	0.005632	20	15.69
Строителей,19	жилой дом	0.009679	20	26.96
Строителей,12	жилой дом	0.017426	20	48.53
Строителей,14	жилой дом	0.009736	20	27.12
Строителей,18	жилой дом	0.009995	20	27.84
Строителей,20	жилой дом	0.010454	20	29.11
Набережная,8б	столовая школы	0.023867	16	60.25
Первомайская,4а	жилой дом	0.062066	20	172.86
Первомайская,14	жилой дом	0.004474	20	12.46
Торговая,2	ДК	0.068214	20	189.98
Заречная,16	жилой дом	0.016864	20	46.97
Гагарина,7а	жилой дом	0.086708	20	241.49
Транспортная,7	жилой дом	0.005963	20	16.61
Транспортная,1	жилой дом	0.101306	20	282.14
Заводская,14	жилой дом	0.0066	20	18.38
пер. Школьный,5	жилой дом	0.03361	20	93.61
Заводская,10	гараж школы	0.098639	10	201.52
Первомайская,8	магазин	0.010272	16	25.93
Заводская,23	Дсад	0.057963	20	161.43
Заводская,25	жилой дом	0.034191	20	95.22
	Итого	2.016233		5458.88

Расчёт тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети БМК

№	L _{в 2-х тр канале, М (L_{расч})}	Ду (м)	Тип прокладки	Норматив	V (м3)= 3.14*Ду ² /4*L _в *2	T ср. °С	q _п , ккал/(м*ч)	q _о , ккал/(м *ч)	К-т местны х потерь	Q _{п час} =L _{расч} *q _п *? ккал/ч	Q _{о час} =L _{расч} *q _о *? ккал/ч	Q _{п год} = Q _{п час} *N _г *n*10 ⁻⁶ , Гкал	Q _{о год} = Q _{о час} *N _г *n*10 ⁻⁶ , Гкал
1	398	0.2	Надземная	1988 год	24.994	-4.7	56.184	45.832	1.15	25715.42	20977.31	153.68	125.36
2	917	0.15	Надземная	1988 год	32.393	-4.7	46.82	37.856	1.15	49374.03	39921.04	295.06	238.57
3	790	0.1	Надземная	1988 год	12.403	-4.7	40.456	30.856	1.2	38352.29	29251.49	229.19	174.81
4	570	0.08	Надземная	1988 год	5.727	-4.7	35.456	27.88	1.2	24251.90	19069.92	144.93	113.96
5	106	0.07	Надземная	1988 год	0.815	-4.7	32.88	24.88	1.2	4182.34	3164.74	24.99	18.91
6	1768	0.05	Надземная	1988 год	6.939	-4.7	27.88	20.892	1.2	59150.21	44324.47	353.48	264.88
7	366	0.025	Надземная	1988 год	0.359	-4.7	21.304	14.904	1.2	9356.72	6545.84	55.92	39.12
8	67	0.025	Подземная канальная	1988 год	0.066	4.5	40.3	0	1.2	3240.12	0.00	19.36	0.00
9	15	0.1	Подземная канальная	1988 год	0.236	4.5	72.4	0	1.2	1303.20	0.00	7.79	0.00
10	30	0.125	Подземная канальная	1988 год	0.736	4.5	87.5	0	1.2	3150.00	0.00	18.82	0.00
Итого	5027				84.67							1303.22	975.61
					Среднегод. объем т/сети, м3								
					Отопление	84.67							
					Всего	84.67							

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя определяются по формуле:

$$G_{ут.н} = (a * V_{ср} * n_r) / 100 = 1270.03 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (84,67 * 250 * 24 * 0.0025)$$

Нормативные потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя определяются по формуле:

$$Q_{ут} = G_{ут.н} * c * r_{ср} * (bT_{п}^{ср} + (1-b)T_{о}^{ср} - T_{х}^{ср}) * 10^{-6} = 56.18 \text{ Гкал} \quad (1270,03 * 1 * 983 * (0.5 * 60 + 0.5 * 40 - 5) * 0.000001)$$

Нормативные потери тепловой энергии на заполнение трубопроводов рассчитываются при среднемесячных условиях сентября:

$$Q_3 = V_n * 1.5 * c * r_{ср} * (T_o^{ср} - T_{нв}^{ср}) * 10^{-6} = 4.04 \text{ Гкал} \quad (84,67 * 1.5 * 1 * 992 * (40 - 8) * 0.000001)$$

Общие нормативные потери с утечкой составят:

$$Q_{ут}^{об} = Q_{ут.год} + Q_3 = 60.22 \text{ Гкал} \quad (56,18 + 4,04)$$

Общие нормативные потери составят:

$$Q_{пот} = Q_{ут}^{об} + Q_{из} = 2339.05 \text{ Гкал} \quad (1303,22 + 975,61 + 60,22)$$

Уровень годовых потерь на сетях котельной - 2339 Гкал/год, что составляет 30 % от генерации.

Характеристика зоны действия тепловой сети котельной №1 (п. Шалакуша, ул. Водная, д.30а)

Данная котельная производит 12,7 % генерации тепловой энергии котельными поселения.



Рис.2.4 Схема тепловых сетей котельной №1 п. Шалакуша

Перечень потребителей котельной приведен в таблице 2.10

Таблица 2.10

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная температура внутреннего воздуха для отопления, °С	Годовая потребность в тепловой энергии, Гкал
Водная,30	жилой дом 8 кв.	0,067206	20	187,17
Магросова,31	жилой дом 12 кв.	0,053064	20	147,79
Дубинина, 24	жилой дом 12 кв.	0,051532	20	143,52
Дубинина, 22	жилой дом 12 кв.	0,069999	20	194,95
	Баня	0,024849	20	69,21
Дубинина, 20	жилой дом 12 кв.	0,05343	20	148,80
Дубинина, 18	жилой дом 8 кв.	0,043558	20	121,31
Итого		0,363638		1012,75

Расчёт тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети Котельной №1 (п.Шалакуша, ул. Водная,30а)

№	$L_{в\ 2-x\ тр\ канале}\ M$ ($L_{расч}$)	Ди (м)	Тип прокладки	Норма- тив	$V\ (м^3)=$ $3.14*Du^2/4*L_v$ *2	$T\ ср.$ °C	$q_{п}$ ккал/(м*ч)	$q_{о}$ ккал/(м*ч)	К-т местных потерь	$Q_{п\ час}$ = $L_{расч}*q_{п}*?$, ккал/ч	$Q_{о\ час}$ = $L_{расч}*q_{о}*?$, ккал/ч	$Q_{п\ год}= Q_{п}$ $*N_{г}*n*10-$ 6, Гкал	$Q_{о\ год}= Q_{о}$ $*N_{г}*n*10-$ 6, Гкал
1	147,59	0,05	Надземная	1988 год	0,579	-4,7	27,88	20,892	1,2	4937,77	3700,14	29,51	22,11
2	590,35	0,1	Надземная	1988 год	9,268	-4,7	40,456	30,856	1,2	28659,84	21859,01	171,27	130,63
Итого	737,94				9,85							200,78	152,74

Среднегод. объем т/сети, м3	
Отопление	9,85
Всего	9,85

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя определяются по формуле:

$$G_{ут.н} = (a * V_{срг} * n_r) / 100 = 147,13 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (9,85*250*24*0.0025)$$

Нормативные потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя определяются по формуле:

$$Q_{ут} = G_{ут.н} * c * p_{срг} * (bT_{н}^{ср} + (1-b)T_{о}^{ср}) - T_{х}^{ср}) * 10^{-6} = 6,51 \text{ Гкал} \quad (147,13*1*983*(0.5*60+0.5*40-5)*0.000001)$$

Нормативные потери тепловой энергии на заполнение трубопроводов рассчитываются при среднемесячных условиях сентября:

$$Q_3 = V_{н} * 1.5 * c * p_{срг} * (T_{о}^{ср} - T_{нв}^{ср}) * 10^{-6} = 0,47 \text{ Гкал} \quad (48,61*1.5*1*992*(40-8)*0.000001)$$

Общие нормативные потери с утечкой составят:

$$Q_{ут}^{об} = Q_{ут.год} + Q_3 = 6,98 \text{ Гкал} \quad (6,52+0,47)$$

Общие нормативные потери составят:

$$Q_{пот} = Q_{ут}^{об} + Q_{из} = 360,50 \text{ Гкал} \quad (200,78+152,74+6,98)$$

Уровень годовых потерь на сетях котельной – 360,5 Гкал/год, что составляет 26,3 % от генерации.

Характеристика зоны действия тепловой сети котельной №2 (п. Шалакуша, ул. Матросова,10б)

Данная котельная производит 9,5% от общей генерации тепловой энергии котельными поселения.



Рис. 2.5 Схема тепловых сетей котельной №2 п. Шалакуша

Перечень потребителей котельной приведен в таблице 2.11

Таблица 2.11

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная температура внутреннего воздуха для отопления, °С	Годовая потребность в тепловой энергии, Гкал
Ушакова,3	жилой дом 12 кв.	0,042768	20	119,11
Матросова,10	Магазин	0,011964	16	30,20
Матросова,18а 3 ввод	жилой дом 12 кв.	0,017604	20	49,03
Ушакова,2	жилой дом 12 кв.	0,058405	20	162,66
Матросова,10а	Детский сад	0,042034	20	117,07
Матросова,20а	магазин	0,0171	16	43,17
Матросова,17	магазин	0,0232	16	58,57
Матросова,18а 2 ввод	жилой дом 12 кв.	0,017604	20	49,03
Матросова,18а 1 ввод	жилой дом 12 кв.	0,017604	20	49,03
Матросова,10а	квартира	0,008567	20	23,86
Итого		0,25685		701,72

Схема теплоснабжения МО «Шалакушское» до 2035 года

Расчёт тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети котельной №2 п. Шалакуша

№	$L_{в\ 2-х\ тр\ канале},\ М$ ($L_{расч}$)	Ду (м)	Тип прокладки	Норма- тив	$V\ (м^3)=$ $3.14*Ду^2/4$ $*L_{в}*2$	$T_{ср.}$ °С	$q_{п},$ ккал/(м*ч)	$q_{о},$ ккал/(м*ч)	К-т местных потерь	$Q_{п\ час}$ $=L_{расч}*q_{п}*?$, ккал/ч	$Q_{о\ час}$ $=L_{расч}*q_{о}*?$, ккал/ч	$Q_{п\ год}= Q_{п}$ $час*N_{г}*п*10-$ 6, Гкал	$Q_{о\ год}= Q_{о}$ $час*N_{г}*п*10-$ 6, Гкал
1	177,000	0,030	Надземная	1988 год	0,250	-4,7	21,304	14,904	1,2	4524,97	3165,61	27,04	18,92
2	10,000	0,040	Надземная	1988 год	0,025	-4,7	37,584	28,584	1,2	451,01	343,01	2,70	2,05
3	292,000	0,050	Надземная	1988 год	1,146	-4,7	27,88	20,892	1,2	9769,15	7320,56	58,38	43,75
4	217,000	0,080	Надземная	1988 год	2,180	-4,7	35,456	27,88	1,2	9232,74	7259,95	55,17	43,39
5	139,000	0,100	Надземная	1988 год	2,182	-4,7	40,456	30,856	1,2	6748,06	5146,78	40,33	30,76
Итого	835,000				5,784							183,618	138,858

Среднегод. объем т/сети, м3	
Отопление	5,78
Всего	5,78

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя определяются по формуле:

$$G_{ут.н} = (a * V_{ср} * n_p) / 100 = 86,41 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (5,78*250*24*0.0025)$$

Нормативные потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя определяются по формуле:

$$Q_{ут} = G_{ут.н} * c * p_{ср} * (bT_{п}^{cp} + (1-b)T_{о}^{cp} - T_{х}^{cp}) * 10^{-6} = 3,82 \text{ Гкал} \quad (86,41*1*983*(0.5*60+0.5*40-5)*0.000001)$$

Нормативные потери тепловой энергии на заполнение трубопроводов рассчитываются при среднемесячных условиях сентября:

$$Q_3 = V_n * 1.5 * c * p_{ср} * (T_{о}^{cp} - T_{нв}^{cp}) * 10^{-6} = 0,28 \text{ Гкал} \quad (5,78*1.5*1*992*(40-8)*0.000001)$$

Общие нормативные потери с утечкой составят:

$$Q_{ут}^{об} = Q_{ут.год} + Q_3 = 4,10 \text{ Гкал} \quad (3,82+0.28)$$

Общие нормативные потери составят:

$$Q_{пот} = Q_{ут}^{об} + Q_{из} = 326,57 \text{ Гкал} \quad (183,618+138,858+4.10)$$

Уровень годовых потерь на сетях котельной – 326,6 Гкал/год, что составляет 31,8 % от генерации.

Характеристика зоны действия тепловой сети Котельной № 1 (л.п. Лепша-Новый, ул. Советская, д.5а)

Данная котельная производит 2,4% от общей генерации тепловой энергии котельными поселения.

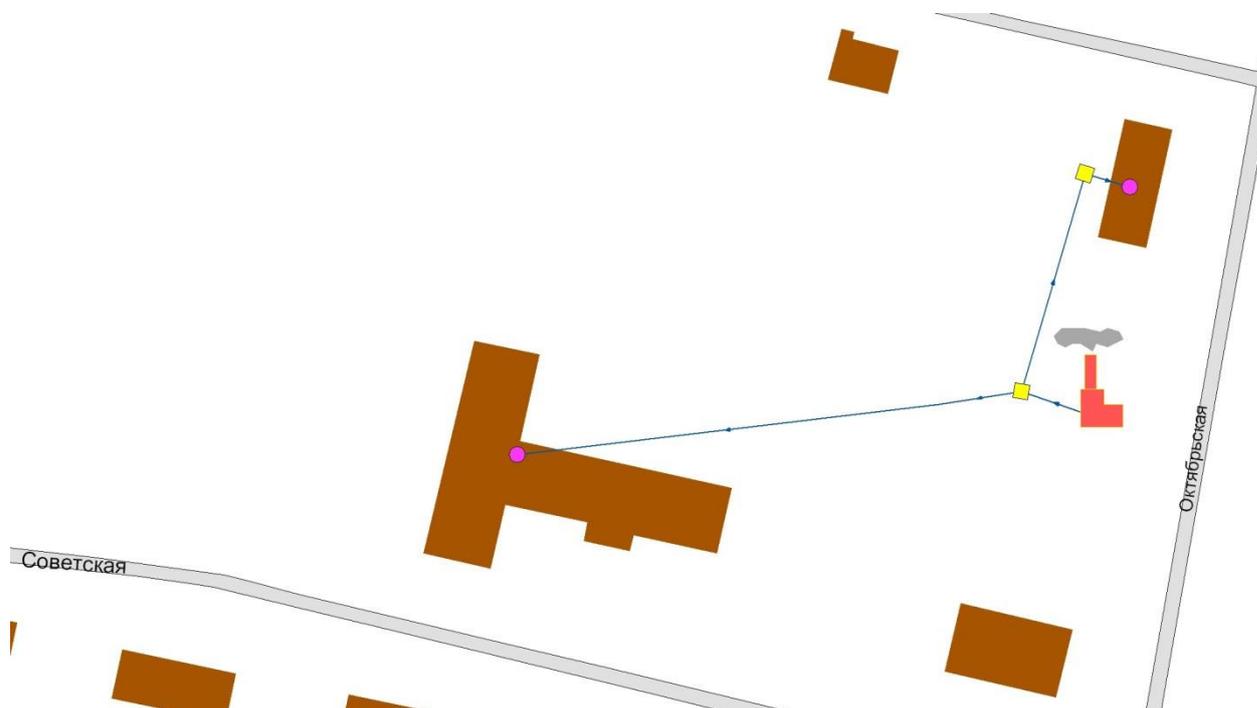


Рис.2.6 Схема тепловых сетей котельной №1 п. Лепша-Новый

Перечень потребителей котельной приведен в таблице 2.12

Таблица 2.12

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная температура внутреннего воздуха для отопления, °С	Годовая потребность в тепловой энергии, Гкал
Советская, 3	Детский сад	0,054587	20	152,03
Октябрьская,	жилой дом	0,012513	20	34,85
Итого		0,067100		186,88

Схема теплоснабжения МО «Шалакушское» до 2035 года

Расчёт тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети котельной №1 в п. Лепша-Новый

№	$L_{в\ 2-х\ тд\ канале\ М}$ ($L_{расч}$)	Ду (м)	Тип прокладки	Норма- тив	$V\ (м3)=$ $3.14*Du^2/4*L_{в}$ *2	$T\ ср.$ °С	$q_{п},$ ккал/(м*ч)	$q_{о},$ ккал/(м*ч)	К-т местных потерь	$Q_{п\ час}$ $=L_{расч}*q_{п}*?$, ккал/ч	$Q_{о\ час}$ $=L_{расч}*q_{о}*?$, ккал/ч	$Q_{п\ год} = Q_{п}$ $час * N_{г} * n * 10^{-6}$, Гкал	$Q_{о\ год} = Q_{о}$ $час * N_{г} * n * 10^{-6}$, Гкал
1	139	0,07	Надземная	1988 год	1,069	-4,7	32,88	24,88	1,2	5484,38	4149,98	32,77	24,80
2	46	0,05	Надземная	1988 год	0,181	-4,7	27,88	20,892	1,2	1538,98	1153,24	9,20	6,89
Итого	185				1,25							41,97	31,69

Среднегод. объем т/сети, м3	
Отопление	1,25
Всего	1,25

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя определяются по формуле:

$$G_{ут.н} = (a * V_{ср} * \rho_r) / 100 = 18,67 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (1,25 * 249 * 24 * 0,0025)$$

Нормативные потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя определяются по формуле:

$$Q_{ут} = G_{ут.н} * c * \rho_{ср} * (bT_{п}^{cp} + (1-b)T_{о}^{cp} - T_{х}^{cp}) * 10^{-6} = 0,83 \text{ Гкал} \quad (18,67 * 1 * 983 * (0,5 * 60 + 0,5 * 40 - 5) * 0,000001)$$

Нормативные потери тепловой энергии на заполнение трубопроводов рассчитываются при среднемесячных условиях сентября:

$$Q_3 = V_{н} * 1,5 * c * \rho_{ср} * (T_{о}^{cp} - T_{нв}^{cp}) * 10^{-6} = 0,06 \text{ Гкал} \quad (1,25 * 1,5 * 1 * 992 * (40 - 8) * 0,000001)$$

Общие нормативные потери с утечкой составят:

$$Q_{ут}^{об} = Q_{ут.год} + Q_3 = 0,89 \text{ Гкал} \quad (0,83 + 0,06)$$

Общие нормативные потери составят:

$$Q_{пот} = Q_{ут}^{об} + Q_{из} = 74,55 \text{ Гкал} \quad (41,97 + 31,69 + 0,89)$$

Уровень годовых потерь на сетях котельной – 74,6 Гкал/год, что составляет 28,5% от генерации.

Характеристика зоны действия тепловой сети Котельной № 2 (л.п. Лепша-Новый, ул. Советская, д. 17а)

Данная котельная производит 2,9% от общей генерации тепловой энергии котельными поселения.

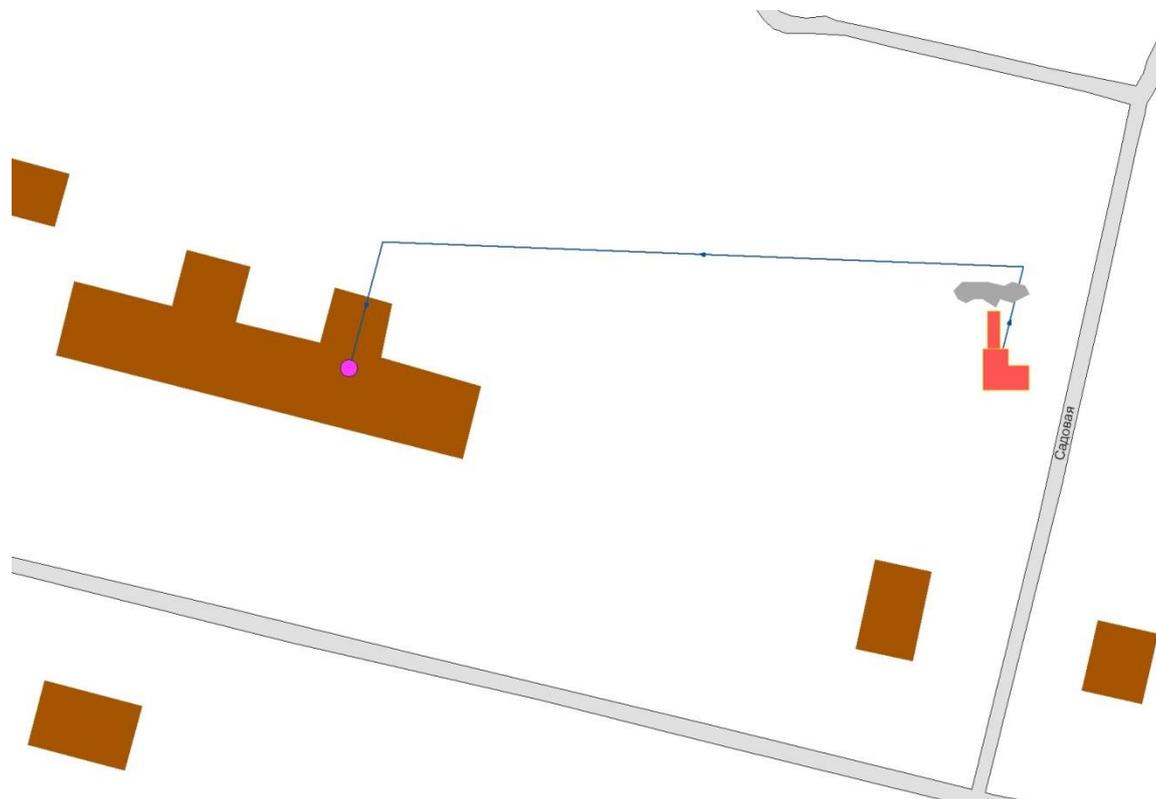


Рис.2.7 Схема тепловых сетей котельной №2 п. Лепша-Новый

Перечень потребителей котельной приведен в таблице 2.13

Таблица 2.13

Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная температура внутреннего воздуха для отопления, °С	Годовая потребность в тепловой энергии, Гкал
Советская,17	Школа	0,113455	16	286,42

Схема теплоснабжения МО «Шалакушское» до 2035 года

Расчёт тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети котельной №2 п.Лепша-Новый

№	L в 2-х тд канале, М (L _{расч})	Ди (м)	Тип прокладки	Норматив	V (м3)= 3.14*Ди ² /4*L _в *2	T ср. °С	q _п , ккал/(м*ч)	q _о , ккал/(м*ч)	К-т местных потерь	Q _{п час} =L _{расч} *q _п *?, ккал/ч	Q _{о час} =L _{расч} *q _о *?, ккал/ч	Q _{п год} = Q _{п час} *N _г *n*10 ⁻⁶ , Гкал	Q _{о год} = Q _{о час} *N _г *n*10 ⁻⁶ , Гкал
1	53	0,08	Надземная	1988 год	0,533	-4,7	35,456	27,88	1,2	2255,00	1773,17	13,48	10,60
Итого	53				0,53							13,48	10,60

Среднегод. объем т/сети, м3	
Отопление	0,53
Всего	0,53

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя определяются по формуле:

$$G_{ут.н} = (a * V_{ср} * n_r) / 100 = 7,99 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (0,53*250*24*0.0025)$$

Нормативные потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя определяются по формуле:

$$Q_{ут} = G_{ут.н} * c * r_{ср} * (bT_{п}^{cp} + (1-b)T_{о}^{cp}) - T_{х}^{cp}) * 10^{-6} = 0,35 \text{ Гкал} \quad (7,99*1*983*(0,5*60+0,5*40-5)*0.000001)$$

Нормативные потери тепловой энергии на заполнение трубопроводов рассчитываются при среднемесячных условиях сентября:

$$Q_3 = V_n * 1.5 * c * r_{ср} * (T_{о}^{cp} - T_{нв}^{cp}) * 10^{-6} = 0,03 \text{ Гкал} \quad (0,53*1.5*1*992*(40-8)*0.000001)$$

Общие нормативные потери с утечкой составят:

$$Q_{ут}^{об} = Q_{ут.год} + Q_3 = 0,38 \text{ Гкал} \quad (0,03+0,35)$$

Общие нормативные потери составят:

$$Q_{пот} = Q_{ут}^{об} + Q_{из} = 24,45 \text{ Гкал} \quad (9,06+6,9+0,38)$$

Уровень годовых потерь на сетях котельной – 24,5 Гкал/год, что составляет 7,9% от генерации.

3. ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ (МОЩНОСТЬ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ В УСТАНОВЛЕННЫХ ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА

По данным, предоставленным теплоснабжающими предприятиями, выработка тепловой энергии в котельных, обеспечивающих централизованное отопление отражена в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование котельной	Годовая выработка (по состоянию на 2017 год)			
	Тепловая энергия (Гкал)			Теплоноситель м ³ /час
	Отопление	Потери	Выработка	
Котельная №1 п. Шалакуша, ул. Водная, д. 30а	1012,8	360,5	1373,3	14,5
Котельная №2 п. Шалакуша, ул. Матросова, д.10б	701,7	326,6	1028,3	10,7
Котельная №1 Лепша-Новый, ул. Советская, д. 5а (детский сад)	186,9	74,6	261,5	2,7
Котельная №2 Лепша-Новый, ул. Советская, д. 17а (школа)	286,4	24,5	310,9	4,5
Блочно-модульная котельная п.Шалакуша, ул. Комсомольская, д.6а	5458,9	2339,1	7798	80,6
ИТОГО:	7646,7	3125,1	10772	112,7

Итого генерация тепловой энергии в котельных с учетом потерь и затрат на собственные нужды составляет 10 772 Гкал в год. Генерация тепла в автономных источниках отопления (индивидуальные котлы и печи) оценочно составляет 20 745 Гкал.

Для обеспечения тепловой энергией намечаемых к строительству перспективных зон жилой застройки многоквартирными домами и строительства нового здания школы планируется строительство новых тепловых сетей протяженностью до 500 метров, и перевод действующей БМК на газовое топливо (в случае газификации поселка).

Перспективная застройка индивидуальными жилыми домами будет обеспечиваться теплом от индивидуальных встроенно-пристроенных котлов (твердотопливных или газовых) или печей без строительства новых котельных и тепловых сетей.

Планируемая динамика выработки тепловой энергии с разделением по зонам действия существующих и перспективных тепловых мощностей на каждом этапе прогнозирования (с учетом потерь) представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Наименование котельной	Годовая выработка тепловой энергии, Гкал													
	2017		2018		2019		2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
	выработка тепловой энергии	потери	выработка тепловой энергии	потери	выработка тепловой энергии	потери	выработка тепловой энергии	потери	выработка тепловой энергии	потери	выработка тепловой энергии	потери	выработка тепловой энергии	потери
Котельная №1 п. Шалакуша, ул. Водная, д. 30а	1373.3	360.5	1373.3	360.5	1373.3	360.5	1206.1	193.3	2089,6	375,1	2089,6	375,1	2089,6	375,1
Котельная №2 п. Шалакуша, ул. Матросова, д.10б	1028.3	326.6	1028.3	326.6	1028.3	326.6	883.5	181.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Котельная №1 Лепша- Новый, ул. Советская, д. 5а	261.5	74.6	261.5	74.6	616.1	142.8	616.1	142.8	616.1	142.8	616.1	142.8	616.1	142.8
Котельная №2 Лепша- Новый, ул. Советская, д. 17а	310.9	24.5	310.9	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
БМК п.Шалакуша, ул. Комсомольская, д.ба	7798.0	2339.1	7798.0	2339.1	7798.0	2339.1	7798.0	2339.1	6956.0	1497.1	6956.0	1497.1	6956.0	1497.1
ИТОГО:	10772.0	3125.3	10772.0	3125.3	10815.7	3169.0	10503.7	2857.0	9661.7	2015.0	9661.7	2015.0	9661.7	2015.0

3.1. Площадь строительных фондов и ее приросты по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные и производственные здания промышленных предприятий по этапам развития.

В соответствии с информацией, отраженной в проекте Генерального плана развития поселка Шалакуша с уточнениями, полученными от Администрации муниципального образования Шалакушское в отношении других населенных пунктов, площадь существующих строительных фондов и приросты площади строительных фондов с учетом выбытия ветхих и изношенных площадей по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий по этапам – на каждый год первого пятилетнего периода и на последующие 5-летние периоды развития представлены в таблице 3.3, использование земель под строительство – в табл. 3.4.

В базовом периоде, по состоянию на 2017 год, общая площадь строительных фондов составила 94235 м², в том числе отапливаемых от централизованных источников (котельных) с использованием тепловых сетей – 29406,4 м², остальные площади в размере – 64828,6 м² отапливаются от автономных источников (котельных, печей) без использования передачи энергии по тепловым сетям.

Таблица 3.3. Прогноз динамики строительных фондов МО «Шалакушское» на период до 2035 г.

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	Итого
Ввод площадей общественных зданий, кв.м	80	50	50	2000	2000	1000	1000	6180
Снос площадей общественных зданий, кв.м	80	0	0	0	0	0	0	80
Прирост площадей общественных зданий, кв.м	0	50	50	2000	2000	1000	1000	6100
Абсолютный прирост площадей общественных зданий, кв.м	0	50	100	2100	4100	5100	6100	6100
Ввод площадей жилого фонда, кв.м	2200	3500	3500	3500	3500	3500	3500	23200
Снос площадей жилого фонда, кв.м	1000	6000	6000	6000	6000	6000	6100	37100
Прирост площадей жилого фонда, кв.м	1200	-2500	-2500	-2500	-2500	-2500	-2600	-13900
Абсолютный прирост площадей жилого фонда, кв.м	1200	-1300	-3800	-6300	-8800	-11300	-13900	-13900
Ввод площадей производственных зданий, кв.м	0	0	0	0	0	0	0	0
Снос площадей производственных зданий, кв.м	0	0	0	0	0	0	0	0
Прирост площадей производственных зданий, кв.м	0	0	0	0	0	0	0	0
Абсолютный прирост площадей производственных зданий, кв.м	0	0	0	0	0	0	0	0
ИТОГО: Ввод площадей, кв.м	2280	3550	3550	5500	5500	4500	4500	29380
ИТОГО: Снос площадей, кв.м	1080	6000	6000	6000	6000	6000	6100	37180
ИТОГО: Прирост площадей, кв.м	1200	-2450	-2450	-500	-500	-1500	-1600	-7800
ИТОГО: Абсолютный прирост площадей, кв.м	1200	-1250	-3700	-4200	-4700	-6200	-7800	-7800

Показатели использования земель под градостроительные цели (площадь застройки)

Таблица 3.4

№ п/п	Показатели	Ед. измер.	Современное состояние (2017 г.)		Расчётный срок (2035 г.)	
			га	%	га	%
1	2	3	4	5	6	7
1.	жилая зона, в том числе:	га / %	106,5	25,06%	151,4	34,65%
	зона индивидуальной малоэтажной застройки	га / %	71,2	16,75%	116,1	26,57%
	зона одноэтажной многоквартирной застройки	га / %	20,8	4,89%	20,8	4,76%
	зона двухэтажной многоквартирной застройки	га / %	14,5	3,41%	14,5	3,32%
2.	общественно-деловая зона	га / %	5,6	1,32%	6,9	1,58%
3.	производственная зона, в том числе:	га / %	47,5	11,18%	47,7	10,92%
	зона промышленности	га / %	24,6	5,79%	24,6	5,63%
	зона коммунально-складского назначения	га / %	22,9	5,39%	22,9	5,24%
4.	зона инженерной инфраструктуры	га / %	0,1	0,02%	0,1	0,02%
5.	зона транспортной инфраструктуры	га / %	25,2	5,93%	25,2	5,77%
6.	рекреационные зоны	га / %	24,6	5,79%	7,6	1,74%
7.	зона сельскохозяйственного использования	га / %	39,6	9,32%	23,3	5,33%
8.	зона специального назначения	га / %	6,8	1,60%	8,0	1,83%
9.	прочие зоны	га / %	169,1	39,79%	166,8	38,17%
Общая площадь земель в границах муниципального образования		га / %	425	100%	437	100%

Таким образом, основное расширение строительных фондов в муниципальном образовании предполагается за счет развития индивидуального жилищного строительства. Многоквартирная застройка будет носить незначительный характер, следовательно, преимущественное развитие будут получать системы индивидуального отопления и горячего водоснабжения. Успешность реализации этих планов будет существенно определяться реализацией программы газификации поселка Шалакуша.

3.2. Объемы потребления тепловой энергии (мощности, теплоносителя) объектами, расположенными в производственных зонах с учетом возможных изменений этих зон и (или) их перепрофилирования и изменения потребления тепловой энергии (мощности, теплоносителя) производственными объектами на каждом этапе.

Теплоснабжение производственных объектов муниципального образования «Шалакушское» осуществляется от собственных котлов и печей.

Покрытие тепловых нагрузок проектируемых и (или) реконструируемых промышленных предприятий также будет осуществляться от собственных котельных.

4. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, СОЗДАННАЯ ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ГИС ZULU-6.0

Основными задачами электронной модели системы теплоснабжения МО «Шалакушское» являются:

- графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов;
- паспортизация объектов системы теплоснабжения;
- паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное;
- гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть;
- моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
- расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;
- расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;
- расчет показателей надежности теплоснабжения;
- групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения; сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

4.1. Географическая информационная система (ГИС) Zulu™.

Электронные модели систем теплоснабжения поселений МО «Шалакушское» были созданы в программно-расчетном комплексе (ПРК) ZuluThermo™, основой которого является географическая информационная система (ГИС) Zulu™.

Геоинформационная система (ГИС) – информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных. ГИС содержит данные о пространственных объектах в форме их цифровых представлений (векторных, растровых), включает соответствующий задачам набор функциональных возможностей ГИС, в которых реализуются операции геоинформационных технологий, поддерживается аппаратным, программным, информационным обеспечением.

ГИС Zulu хранит два типа информации — графическую и семантическую. Графические данные — это набор графических слоев системы. Графический слой представляет собой совокупность пространственных объектов, относящихся к одной теме в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев.

Семантические данные представляют собой описание по объектам графической базы, информация в семантическую базу данных заносится пользователем. Семантическая база данных представляет собой набор таблиц, информационно связанных друг с другом. Одна из таблиц должна обязательно содержать поле связи с картой (по умолчанию это поле называется SYS), т.е. то поле, в которое заносятся ключевые значения (ID) графических объектов. Например, для слоя «Здания» система хранит в графической базе данных информацию по каждому объекту (координаты каждого контура, цвет линии для каждого контура, цвет и стиль заливки, а также каждый объект слоя имеет уникальный ключ — ID).

Для описания объектов графической базы данных (например, домов) создается семантическая база данных, в которую заносится информация по каждому дому: адрес, номер дома, тип дома и т.п. Для связи семантической и графической баз данных одно из полей семантической базы данных содержит ключ объекта графической базы, к которому относится одна или несколько строк семантической базы. При этом графическая и семантическая базы данных могут находиться в разных каталогах, на разных дисках и даже на разных компьютерах (сервере или локальном компьютере).

Слой – совокупность пространственных объектов, относящихся к одной теме (классу объектов) в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев. Послойное или многослойное представление является наиболее распространенным способом организации пространственных данных в послойно-организованных ГИС.

Слой является основной информационной единицей системы Zulu. Слои предназначены для хранения графических объектов. Внутри слоя каждый объект имеет уникальный идентификатор (ID или ключ), его так же называют ID объекта.

Идентификатор (ID) – уникальный номер, присваиваемый пространственному объекту слоя, присваивается автоматически, служит для связи позиционной и непозиционной части пространственных данных.

По способу хранения графической информации в файле различают два типа слоя:

- векторный
- растровый

Векторный слой

Векторный слой может содержать символьные (узловые), линейные (в виде ломаных), площадные (контурные) и текстовые объекты. Кроме того, в векторном слое графические объекты, независимо от их графического типа, делятся на две разновидности: простые графические объекты (примитивы) и типовые (классифицированные) графические объекты.

Простые графические объекты содержат все атрибуты отображения внутри себя. Типовые графические объекты содержат лишь ссылку на типовую структуру, которая определяет графический тип, атрибуты отображения и текущее состояние объекта (такие объекты как правило используют при нанесении инженерных сетей).

Простые графические объекты могут быть связаны с одной семантической базой данных общей для всего слоя. Типовые графические объекты связываются только с семантической базой своего типа.

Каждый векторный слой имеет свою библиотеку символов для отображения точечных объектов. Символ представляет собой группу графических примитивов (линий, полигонов, окружностей), имеющих свой стиль, цвет и т.д. Каждая такая группа имеет точку привязки и угол поворота всей группы вокруг этой точки. Кроме того символ может иметь пользовательское название.

Каждый слой может иметь собственную библиотеку типов объектов. Каждый тип описывает площадной, линейный или символьный типовой графический объект, имеет пользовательское название и может быть связан с собственной семантической базой данных.

Каждый тип объекта может иметь несколько режимов, которые имеют пользовательское название, и задают различные способы отображения данного типового объекта.

Типовой графический объект принадлежит к одному из типов в библиотеке типовых объектов векторного слоя и находится в одном из режимов данного типа. Отображение объекта зависит от того, как отображается текущий режим объекта данного типа.

Типовой символьный объект определяется на местности координатой точки привязки (X,Y) и углом поворота символа вокруг точки привязки. Каждый режим связан с одним из символов библиотеки символов. Для решения различных задач, связанных с инженерными сетями, символьный объект может иметь дополнительный признак, конкретизирующий назначение типа: источник, потребитель, отсекающее устройство или узел.

Типовой линейный объект представляет собой ломаную. Каждый режим линейного объекта имеет свой цвет (RGB), толщину и стиль. Типовой линейный объект может иметь признак того, что данный тип является участком. Отличие участка от простой полилинии состоит в том, что начало и конец такой полилинии обязательно должны быть связаны с типовыми символьными объектами, т.е. начинаться символьным объектом и заканчиваться символьным объектом.

Типовой площадной объект представляет собой замкнутый контур. Каждый режим объекта имеет свой цвет (RGB), толщину и стиль линии контура, а также цвет и стиль заливки внутренней области контура.

Растровый слой

Растровым слоем системы Zulu может быть либо отдельный растровый объект, либо группа растровых объектов.

Растровый объект задается файлом изображения и физическими координатами на местности, соответствующими изображению, так называемым описателем растрового слоя.

Растровая группа — это объединение растровых объектов, рассматриваемых системой как один объект. Если необходимо постоянно работать с двадцатью растровыми объектами одновременно, то можно загружать двадцать растровых слоев по одному растровому объекту в каждом. Но для удобства эти растровые объекты можно объединить в группу растровых объектов. Тогда система будет воспринимать эти двадцать растров как один слой. Пять растровых групп по двадцать растров в каждой в свою очередь можно объединить в одну и т.д.

Объекты

В системе Zulu используются следующие типы объектов:

растровые

векторные

Растровые объекты

В данной версии системы растровым объектом является растровый файл в формате BMP, TIFF, PCX, GIF и JPG, который привязывается к территории заданием координат его углов на местности. Растры могут быть цветными или монохромными. Монохромные растры обладают прозрачностью, что позволяет накладывать растры друг на друга. Для монохромных растров может задаваться цвет пикселей. К растровым объектам семантическая информация не привязывается.

Векторные объекты

Векторные объекты, в отличие от растровых, описываются координатами. В зависимости от структуры территориального объекта, система использует следующие векторные графические типы объектов:

- символные (узловые)
- линейные (ломаные)
- комбинированные линейные объекты
- площадные (контурные)
- комбинированные площадные объекты
- текстовые объекты (надписи)

Группы графических объектов объединяются в слои графической информации. Информация о слое образует независимую графическую базу данных. Координаты точек, входящих в описание объектов слоя, хранятся в прямоугольной системе координат с точностью до 1 сантиметра.

Каждому элементу, образующему объект слоя, соответствует уникальный номер (ключ или ID), позволяющий однозначно идентифицировать данный элемент. Посредством ключей осуществляется привязка к графическим объектам семантической информации

Символьные (узловые) объекты

Данные территориальные объекты описываются в системе одной точкой (X, Y).

Точкой можно представить одиночные объекты, протяженность которых в данном случае не имеет значения (дерево, памятник, дорожный знак, населенный пункт при определенном масштабе и т.п.), а также абстрактные объекты, не имеющие размеров, но требующие привязки к территории (почтовые адреса, места вывода названий и т.п.). Например, символьный объект может быть узлом инженерной сети. На экране символьные объекты могут отображаться в виде пиктограмм или символов. Любому объекту графического слоя может быть поставлена в соответствие семантическая информация. Указав объект на карте, пользователь может получить семантическую информацию, соответствующую этому объекту. И наоборот, задав в запросе искомую комбинацию значений семантических полей, пользователь может узнать, каким графическим объектам они соответствуют

Семантическая информация

Для решения различных задач, как правило, необходимо привязывать к одним и тем же территориальным объектам различную семантическую информацию. Например, для работы с графическим слоем, отображающим контура зданий, одному пользователю требуется иметь для каждого здания такую информацию как этажность и размер жилой площади, другому пользователю - количество пенсионеров, проживающих в этом доме, третьему - номера телефонов жильцов этого дома и т.д. Хранение семантической информации в системе Zulu осуществляется в соответствии с реляционной моделью данных. Вся семантическая информация содержится в таблицах. База данных представляет собой группу таблиц, между которыми установлены связи. Это означает, что одной записи в какой-либо из таблиц реляционной базы данных может соответствовать одна или несколько записей из какой-либо другой таблицы этой базы данных, в зависимости от типа связи между этими двумя таблицами. Описание набора таблиц и связей между ними определяет структуру базы данных. Изменяя структуру, можно получать различные базы данных как из разных, так и из одних и тех же исходных таблиц. Каждая структура базы данных Zulu хранится в отдельном файле описания с расширением ZB (Zulu Base). Подключая к графическому слою ту или иную структуру базы данных, пользователь тем самым подключает к слою текущие правила выполнения запросов к семантической базе. Это дает возможность иметь для одного графического слоя (а в смешанных слоях и для каждого типа) несколько баз данных с различной структурой, подключая их попеременно, в зависимости от решаемой пользователем задачи.

Существует, однако, одно принципиальное ограничение, касающееся структуры базы данных, подключаемой к графическому слою. Привязать семантическую базу данных к графическому слою - значит задать соответствие между записями из семантической базы данных и объектами из графического слоя. Значит, одна из связей в базе не является связью 'таблица-таблица', а является связью 'слой-таблица'. Поле связи с графическим слоем - это поле базовой таблицы (обязательно числовое), значения которого соответствуют значениям ключей объектов слоя. Таким образом, из всех таблиц, входящих в состав семантической базы данных, только одна (базовая) таблица имеет непосредственную связь со слоем.

Моделирование сетей

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, комбинированные контуры, комбинированные ломаные, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет моделировать инженерные сети.

Определение: Линейно-узловое представление (векторно-топологическое представление) - разновидность векторного представления линейных и полигональных пространственных объектов, описывающего не только их геометрию, но и топологические отношения между полигонами, дугами и узлами.

Система Zulu позволяет создавать классифицируемые объекты, имеющие несколько режимов (состояний), каждое из которых (состояний) имеет свой стиль отображения на карте (схеме). При этом ввод сетей производится с автоматическим кодированием топологии. Нарисованная на экране сеть сразу готова для топологического анализа (информация о связях между объектами заносится автоматически).

В системе предусмотрены средства редактирования инженерных сетей, включающие возможность создания объектов инженерной сети, нанесения сети на карту, а также контроля действий пользователя при определении компонентов сети или изменении ее конфигурации.

Графическое представление объектов системы теплоснабжения

Система теплоснабжения включает в себя следующие основные объекты: источник, участок, потребитель и узлы: ЦТП, насосную станцию, запорно-регулирующую арматуру, и другие элементы.

Источник – это символьный объект тепловой сети, моделирующий режим работы котельной или ТЭЦ.

В математической модели источник представляется сетевым насосом, создающим располагаемый напор, и подпиточным насосом, определяющим напор в обратном трубопроводе. Внешнее и внутреннее представление источника показано на рис. 4.1.

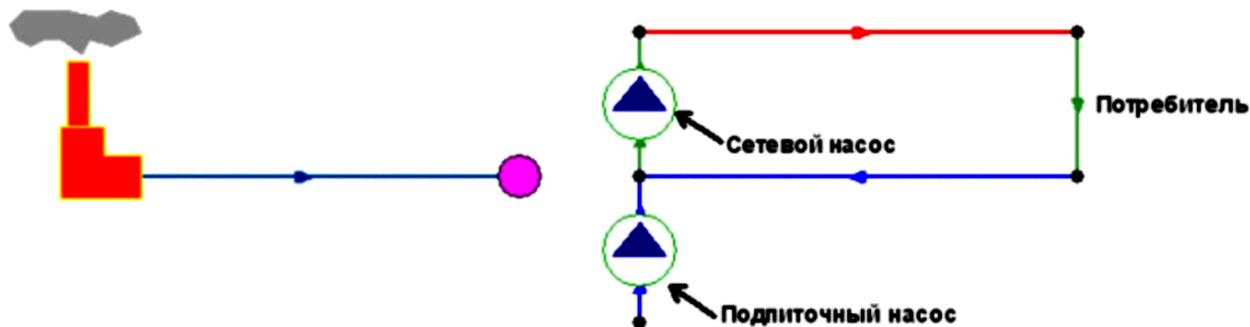


Рис. 4.1 Однолинейное изображение (слева) и внутреннее представление (справа) сети

Участок - это линейный объект, на котором не меняются:

- диаметр трубопровода;
- тип прокладки;
- вид изоляции;
- расход теплоносителя;
- период работы (весь год, зимний период, летний период);
- балансодержатель.

Двухтрубная тепловая сеть изображается в одну линию и может, в зависимости от желания пользователя, соответствовать или не соответствовать стандартному изображению сети по ГОСТ 21-605-82.

Как любой объект сети, участок имеет разные режимы работы, например, «отключен подающий» или «отключен обратный» (рис.4.2).

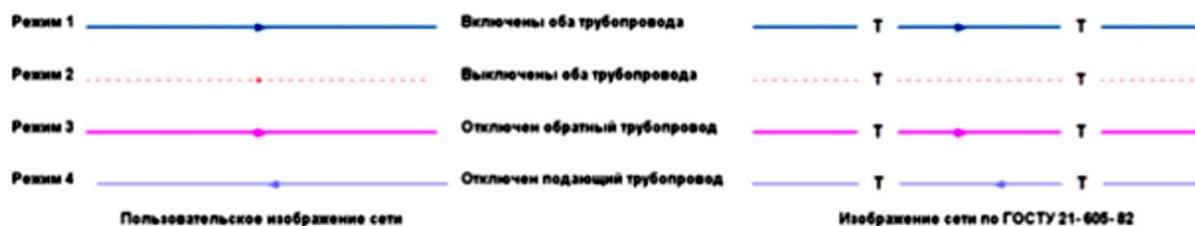


Рис. 4.2. Режимы изображения участка

Потребитель – это символический объект тепловой сети, характеризующийся потреблением тепловой энергии и сетевой воды.

ПРК ZuluThermo™ позволяет моделировать два вида потребителей: «Потребитель» и «Обобщенный потребитель».

«Потребитель» - это конечный объект участка, в который входит один подающий и выходит один обратный трубопровод тепловой сети. Под потребителем понимается абонентский ввод в здание.

Присоединение потребителя к тепловой сети и его внутреннее представление изображено на рис. 4.3.

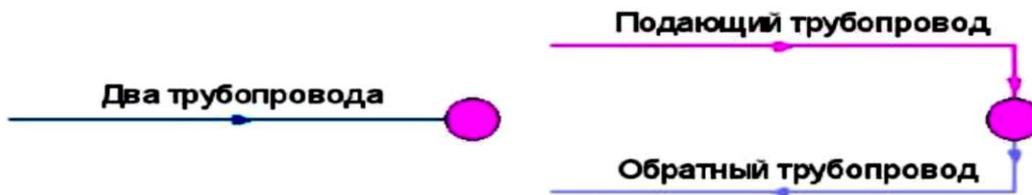


Рис. 4.3 Присоединение потребителя к тепловой сети (слева) и его внутреннее представление (справа).

Внутренняя кодировка потребителя зависит от схемы присоединения тепловых нагрузок к тепловой сети. Схемы могут быть элеваторные, с насосным смещением, с независимым присоединением, с открытым или закрытым отбором воды на ГВС.

Схемы присоединения имеют разную степень автоматизации подключенной нагрузки, которая определяется наличием регулятора температуры, например на ГВС, регулятором расхода или нагрузки на систему отопления, регулирующим клапаном на систему вентиляции.

На данный момент в распоряжении пользователя 32 схемы присоединения потребителей.

Простой узел – это символичный объект тепловой сети, например, разветвление трубопровода, смена прокладки, вида изоляции, балансодержателя или точка контроля для регулятора.

На рисунке 4.4 показан внешний вид узла в однолинейном изображении и во внутреннем представлении в электронной модели.

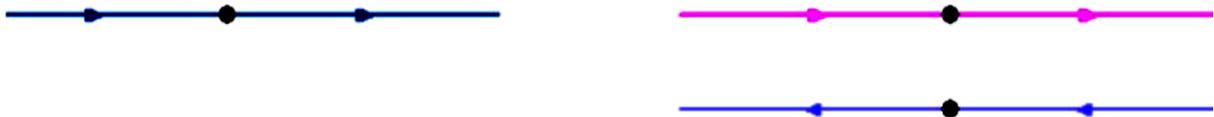


Рис. 4.4 Однолинейное изображение (слева) и внутреннее представление (справа) узла

ЦТП – это символичный элемент тепловой сети, характеризующийся возможностью дополнительного регулирования и распределения тепловой энергии.

Наличие такого узла подразумевает, что за ним находится тупиковая сеть с индивидуальными потребителями (рис. 4.5).

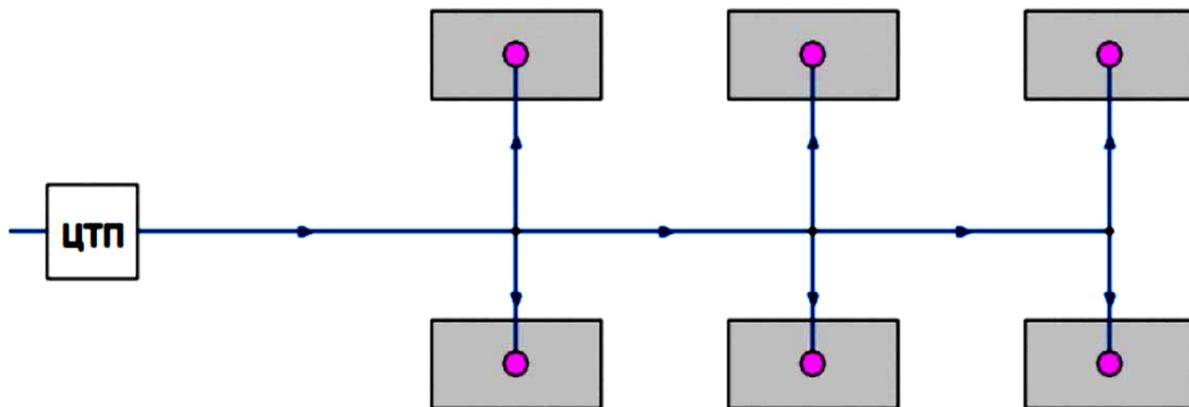


Рис. 4.5 Двухтрубная сеть после ЦТП

Внутренняя кодировка ЦТП зависит от схемы присоединения тепловых нагрузок к тепловой сети. Это может быть, например, групповой элеватор или независимое подключение группы потребителей. На данный момент в распоряжении пользователя 29 схем присоединения ЦТП.

Насосная станция – символьный объект тепловой сети, характеризующийся заданным напором или напорно-расходной характеристикой установленного насоса. Насосная станция в однолинейном изображении представляется одним узлом, но во внутреннем представлении в зависимости от заданных параметров в семантической базе данных, может быть установлена на обоих трубопроводах, как показано на рис. 4.6.



Рис.4.6 Сверху: однолинейное изображение, снизу – внутреннее представление

Задвижка – это символьный объект тепловой сети, являющийся отсекающим устройством. Задвижка кроме двух режимов работы (открыта, закрыта), может находиться в промежуточном состоянии, которое определяется степенью её закрытия.

Промежуточное состояние задвижки должно определяться при её режиме работы. Задвижка в однолинейном изображении представляется одним узлом, но во

внутреннем представлении в зависимости от заданных параметров в семантической базе данных, может быть установлена на обоих трубопроводах (рис.4.7)

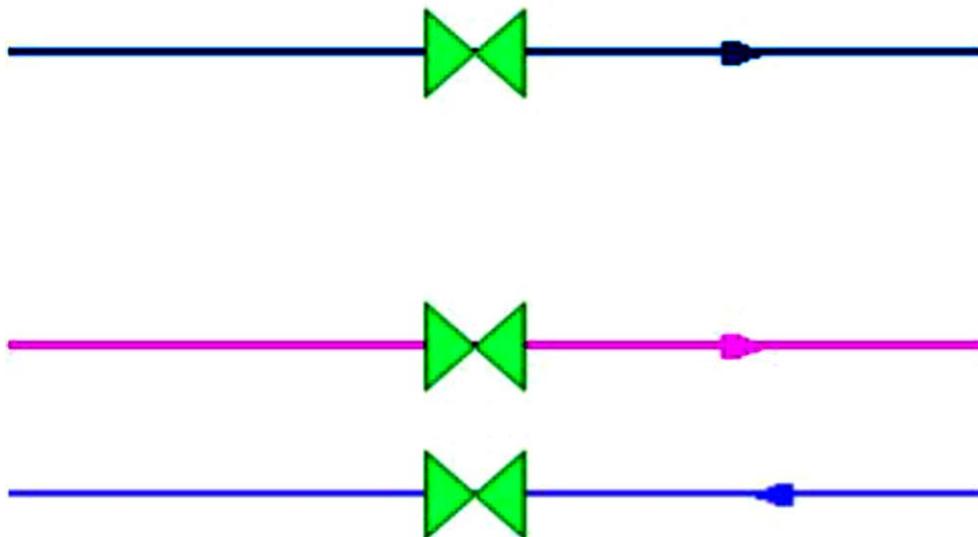


Рис. 4.7 Однолинейное изображение (сверху) и внутреннее представление (снизу)

Также в составе электронной модели присутствуют следующие дроссельные устройства:

- дроссельная шайба;
- регулятор располагаемого напора;
- регулятор расхода;
- регулятор давления.

4.2. ППК ZuluThermo™.

Технологические расчёты систем теплоснабжения в электронной модели МО «Няндомское» проводились с помощью ППК ZuluThermo™.

ППК ZuluThermo™ позволяет проводить расчет тупиковых и кольцевых сетей (количество колец в сети неограниченно), а также двух, трех, четырехтрубные или многотрубные системы теплоснабжения, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Программа предусматривает выполнение теплогидравлического расчета системы централизованного теплоснабжения с потребителями, подключенными к тепловой сети по различным схемам.

Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети. Расчет

тепловых потерь ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

Результаты расчетов могут быть экспортированы в MS Excel, наглядно представлены с помощью тематической раскраски и пьезометрических графиков.

Картографический материал и схема тепловых сетей может быть оформлена в виде документа с использованием макета печати.

В составе ПРК ZuluThermo™ входят различные расчетные модули, позволяющие производить:

- наладочный расчет;
- поверочный расчет;
- конструкторский расчет;
- расчет температурного графика;
- построение пьезометрического графика;
- решать коммутационные задачи;
- расчет нормативных потерь тепла через изоляцию и с утечками.

Наладочный расчет тепловой сети

Целью наладочного расчета является качественное обеспечение всех потребителей, подключенных к тепловой сети необходимым количеством тепловой энергии и сетевой воды, при оптимальном режиме работы системы централизованного теплоснабжения в целом.

В результате наладочного расчета определяются номера элеваторов, диаметры сопел и дросселирующих устройств, а также места их установки.

Расчет проводится с учетом различных схем присоединения потребителей к тепловой сети и степени автоматизации подключенных тепловых нагрузок. При этом на потребителях могут устанавливаться регуляторы расхода, нагрузки и температуры.

На тепловой сети могут быть установлены насосные станции, регуляторы давления, регуляторы расхода, кустовые шайбы и перемычки.

Поверочный расчет тепловой сети

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Электронная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного

источника к другому по одному из трубопроводов и т.д. В качестве теплоносителя может использоваться вода, антифриз или этиленгликоль.

Расчёт тепловых сетей можно проводить с учётом:

- утечек из тепловой сети и систем теплоснабжения;
- тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети;
- фактически установленного оборудования на абонентских вводах и тепловых сетях.

Поверочный расчет позволяет рассчитать любую аварию на трубопроводах тепловой сети и источнике теплоснабжения. В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются зоны влияния источников на сеть.

Конструкторский расчет тепловой сети

Целью конструкторского расчета является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике.

Данная задача может быть использована при:

- проектирование новых тепловых сетей;
- реконструкции существующих тепловых сетей;
- выдаче разрешений на подключение новых потребителей к существующей тепловой сети.

В качестве источника теплоснабжения может выступать любой узел системы, например тепловая камера.

Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность задания для каждого участка тепловой сети либо оптимальной скорости движения воды, либо удельных линейных потерь напора.

В результате расчета определяются диаметры трубопроводов, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети.

Существующий гидравлический режим системы теплоснабжения рассчитывался в первую очередь с целью отладки расчетной модели, используемой в дальнейшем для моделирования различных вариантов развития системы теплоснабжения.

Моделирование новых тепловых сетей производилось с помощью конструкторского расчета.

Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя

Расчет тепловых потерь в ПРК ZuluThermo™ ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

Расчет нормативных значений тепловых потерь в тепловых сетях производится на основании Приказа Минэнерго России от 30.12.2008 № 325 «Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии»

Тепловые потери в ПРК ZuluThermo™ определяются суммарно за год с разбивкой по каждому месяцу. Просмотреть результаты расчета в электронной модели можно как по всей тепловой сети, так и по каждому источнику тепловой энергии или ЦТП. Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь. Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MS Excel.

Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку

Одним из результатов поверочного расчета тепловой сети, производимого в ПРК ZuluThermo™, является составление балансов теплоносителя и отпущенной тепловой энергии между источником тепловой энергии и потребителем.

Вышеуказанные балансы строятся, как в расчетном режиме работы системы теплоснабжения, так и при любых фактических режимах, в том числе при аварийных ситуациях (отключении отдельных участков тепловой сети, передачи теплоносителя и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.).

При работе нескольких источников на одну сеть определяются распределение воды и тепловой энергии между источниками.

В результате поверочного расчета в ПРК ZuluThermo™ производится расчет расходной части баланса тепловой энергии, которая состоит из:

- суммарной присоединенной тепловой нагрузки потребителей с разделением по видам (отопление, вентиляция, ГВС);
- потерь тепловой мощности в тепловых сетях через изоляционные конструкции и с утечками;

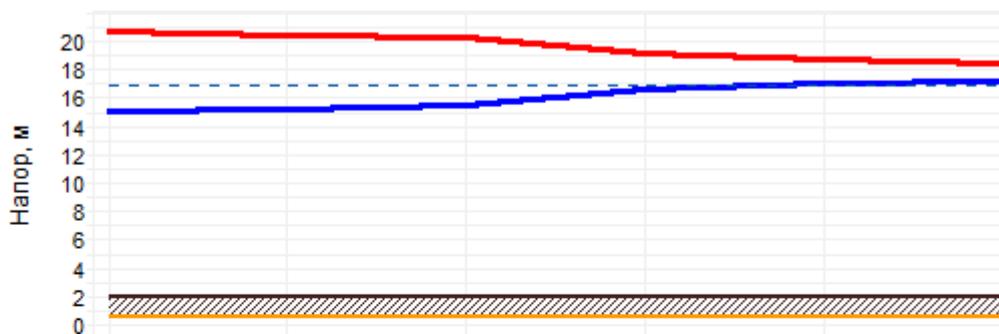
При этом тепловая мощность источника тепловой энергии нетто (величина равная установленной тепловой мощности за вычетом тепловой нагрузки на собственные нужды и мощности, не реализуемой по техническим причинам) задается Пользователем.

В результате сравнения левой и правой части уравнения Пользователем делается вывод о наличии резерва или дефицита тепловой мощности в зоне действия источника тепловой энергии.

Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей

Одним из основных инструментов анализа результатов расчетов для тепловых сетей является пьезометрический график. Этот график изображает линии изменения давления в узлах сети по выбранному маршруту, например, от источника до одного из потребителей.

Пьезометрический график строится по указанному пути. Путь указывается автоматически, достаточно определить его начальный и конечный узлы. Если путей от одного узла до другого может быть несколько, то по умолчанию путь выбирается самый короткий, в том случае если нужен другой путь, то надо указать промежуточные узлы. Пример пьезометрического графика представлен на рис.4.8.



Наименование узла	Котельная ЦРМ	ТК-1	ТК-4	ТК-5	ТК-7
Геодезическая высота, м	2	2	2	2	2
Напор в обратном трубопроводе, м	15	15.187	15.377	16.553	16.923
Располагаемый напор, м	5.6	5.227	4.846	2.495	1.755
Длина участка, м	5	80	105	50	70
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.187	0.19	1.176	0.37	0.254

Рис. 4.8. Пример пьезометрического графика

Как видно из рис. 4.8 на пьезометрическом графике отображаются:

- линия давления в подающем трубопроводе красным цветом;
- линия давления в обратном трубопроводе синим цветом;
- линия поверхности земли пунктиром;
- линия статического напора голубым пунктиром;
- линия давления вскипания оранжевым цветом.

Пьезометрические графики, иллюстрирующие существующие гидравлические режимы работы тепловых сетей МО «Няндомское», а также гидравлические режимы работы тепловых сетей в различных вариантах развития системы теплоснабжения представлены в отчете.

Моделирование переключений, осуществляемых в тепловых сетях

Моделирование переключений в ПРК ZuluThermo™ ведется в модули коммутационные задачи.

Данный модуль предназначен для анализа изменений вследствие отключения задвижек или участков сети. В результате выполнения коммутационной задачи определяются объекты, попавшие под отключение. При этом производится расчет объемов воды, которые возможно придется сливать из трубопроводов тепловой сети и систем теплоснабжения. Результаты расчета отображаются на карте в виде тематической раскраски отключенных участков и потребителей и выводятся в отчет.

При анализе переключений определяется, какие объекты попадают под отключения, и включает в себя:

- вывод информации по отключенным объектам сети;
- расчет объемов внутренних систем теплоснабжения и нагрузок на системы теплоснабжения при данных изменениях в сети;
- отображение результатов расчета на карте в виде тематической раскраски;
- вывод табличных данных в отчет, с последующей возможностью их печати, экспорта в формат MS Excel или HTML.

Пример отображения отключений в электронной модели представлен на рис. 4.9.

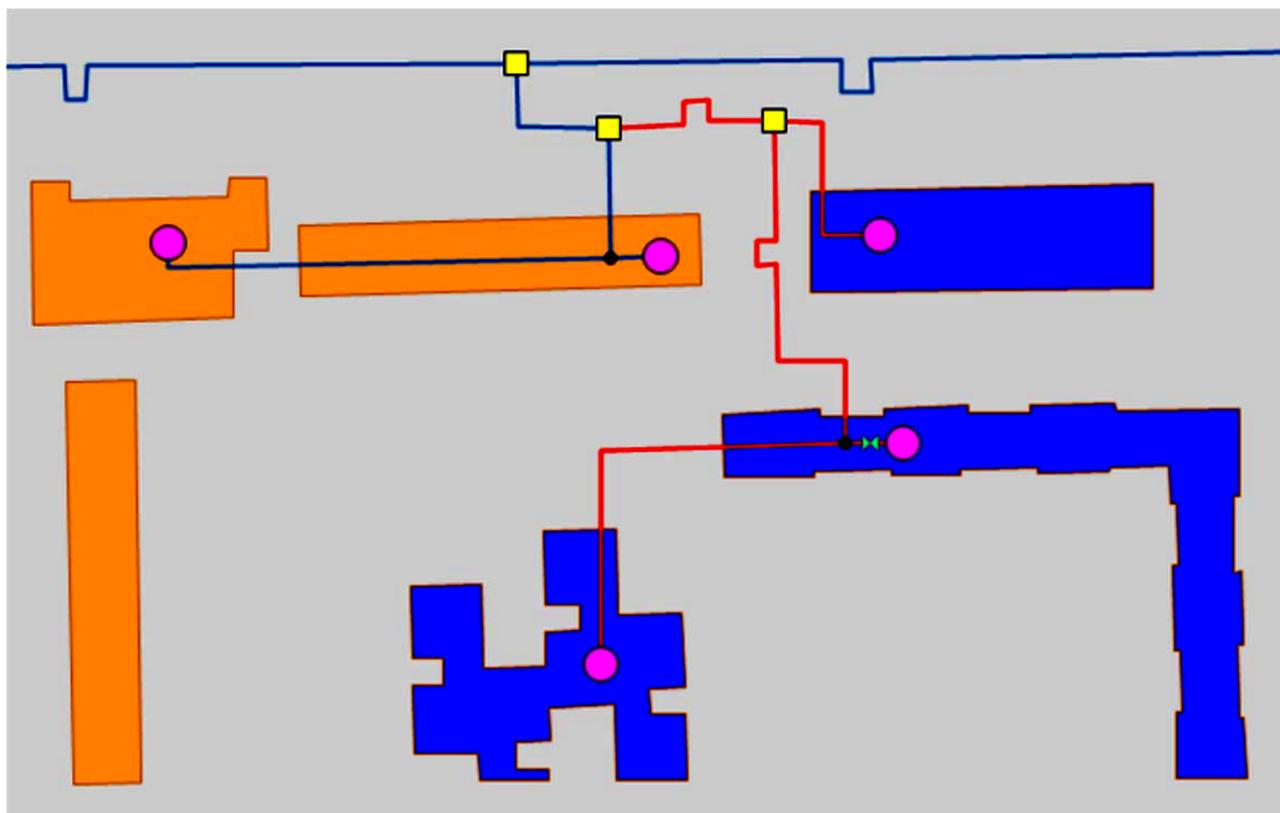


Рис. 4.9 Пример отображения отключений в электронной модели

Также в ПРК ZuluThermo™ реализованы следующие виды переключений:

- «Включить» - Режим объекта устанавливается на «Включен»;
- «Выключить» - Режим объекта устанавливается на «Выключен»;

- «Изолировать от источника» - Режим объекта устанавливается на «Выключен». При этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся изолирующая объект от источника запорная арматура;
- «Отключить от источника» - Режим объекта устанавливается на «Выключен». При этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся отключающая объект от источника запорная арматура.

Расчет показателей надежности теплоснабжения

В настоящий момент необходимый модуль, позволяющий производить расчет показателей надежности теплоснабжения, в ПРК ZuluThermo™ находится в процессе разработки компанией ООО «Политерм» (автор ГИС «ZULU»).

Данное обстоятельство вызвано в первую очередь отсутствием утвержденной методики определения показателей надежности теплоснабжения на момент начала разработки схемы теплоснабжения МО «Шалакушское».

Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения

Если в структуре слоя для типизированного объекта задано несколько режимов отображения (например, рабочий и не рабочий), то переключение режима можно производить оперативно прямо на карте. При этом состояние связанных объектов с выбранным объектом может быть также изменено. Следует помнить при создании структуры слоя, что для многих типов нечетный номер режима рассматривается системой как включенное состояние объекта, а четный - как отключенное. Исключение составляет двунаправленный линейный тип, для которого первый номер режима соответствует включено, второй - однонаправленное движение, третий - отключено. Изменение режима объекта может привести к изменению режимов других, связанных с этим, объектов сети. Например, при отключении участка тепловой сети отключаются потребители. Чтобы изменить состояние объектов сети надо:

- Сделать активным слой сети, активизировать объект для изменения состояния (кнопка).
- Сделать щелчок правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать пункт Объект|Режим или на панели инструментов нажать кнопку.
- В появившемся диалоговом окне щелчком левой кнопки мыши выбрать новый режим или тип объекта. Выбор опции «Сменить направление» после нажатия кнопки ОК изменит направление участков.
- Для обновления состояния сети надо нажать кнопку «Обновить состояние сети».

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

Основными вопросами, требующими решения в целях модернизации и повышения эффективности системы теплоснабжения Муниципального образования «Шалакушское», повышения качества и надежности обеспечения теплом существующей и проектируемой в поселении застройки, являются:

- Перевод на другой вид топлива (газ) БМК;
- Модернизация котельной №1 посёлке Лепша-Новый с выводом из эксплуатации котельной №2 и переключением школы к котельной №1.
- Модернизация котельной №1 пос. Шалакуша, ул. Водная, 30а с выводом из эксплуатации котельной №2 пос. Шалакуша, ул. Матросова, 10б.

Так как решение этих вопросов предполагает разные пути развития источников тепловой энергии, то также альтернативно сформулируем и предложения.

Необходимо проведение энергоаудита и выполнение гидравлических расчетов систем теплоснабжения, а также следующих мероприятий в разрезе источников тепловой энергии:

- Решение по переводу на альтернативный вид топлива БМК с учетом перспектив по газификации поселка;
- Модернизация котельной №1 пос. Шалакуша, ул. Водная, 30а с заменой котлов и насосного оборудования на более энергоэффективное;
- Ликвидация котельной № 2 пос. Шалакуша, ул. Матросова, 10б с присоединением отапливаемых от нее объектов к котельной № 1 пос. Шалакуша, ул. Водная, 30а;
- Модернизация котельной № 1 пос. Лепша-Новый с заменой котлов и насосного оборудования на более энергоэффективное;
- Ликвидация котельной № 2 пос. Лепша-Новый с присоединением отапливаемых от нее объектов к котельной № 1 пос. Лепша-Новый;
- Обеспечение автономного отопления от индивидуальных котлов предполагаемых к строительству общественных зданий в поселении. Горячее водоснабжение указанных зданий предусмотреть от электрических водонагревателей накопительного типа при решении вопросов централизованного водоснабжения и водоотведения;
- Предусмотреть автономное отопление и горячее водоснабжение планируемой индивидуальной жилищной застройки с применением индивидуальных котлов и водонагревателей с одновременным решением вопросов централизованного водоснабжения и водоотведения

- Перспективную застройку многоквартирными домами предусмотреть в зоне действия котельной БМК с прокладкой тепловых трасс в пределах эффективного радиуса зоны теплоснабжения по критерию 15% тепловых потерь.
- При решении вопроса об источнике теплоснабжения центральной зоны в пользу строительства новой котельной предусмотреть ее установленную мощность в пределах 3,2-3,5 Гкал/ч;
- Предусмотреть мероприятия по повышению энергетической эффективности каждой зоны действия источников тепловой энергии.

5.1. Предложения по новому строительству источников тепловой энергии, обеспечивающие перспективную тепловую нагрузку на вновь осваиваемых территориях поселения

Строительство новых источников тепловой энергии специально для обеспечения вновь осваиваемых территорий поселения централизованным теплоснабжением не предусматривается.

Теплоснабжение перспективной застройки ИЖС рекомендуется осуществлять от автономных источников тепловой энергии: индивидуальных котлов на газовом или твердом топливе, тепловых насосов, систем инфракрасного электрообогрева.

5.2. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающие перспективную тепловую нагрузку в существующих и расширяемых зонах действия источников тепловой энергии.

Проектом Генерального плана муниципального образования Шалакушское не предусмотрено объемов капитального строительства в зонах действия существующих котельных, потребности которого в обеспечении централизованным теплоснабжением не могут быть удовлетворены существующими источниками теплоснабжения. Теплоснабжение планируемого строительства нового комплекса школы предусмотрено за счет резерва мощности существующей БМК и ликвидации предыдущих потребителей тепловой энергии.

5.3. Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения

В соответствии с рекомендациями проекта Генерального плана МО Шалакушское по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения предусматривается:

- Производить настройку систем автоматики управления работы и поддержание работы котлов в автоматическом режиме в зависимости от температуры наружного воздуха и значение температуры в обратном трубопроводе на входе в котельные;
- Оборудование котельных приборами учета вырабатываемой и отпускаемой в сеть тепловой энергии;
- Перевод источников теплоснабжения на газовое топливо и местные виды топлива.

5.4. Меры по выводу из эксплуатации, консервации и демонтажу избыточных источников тепловой энергии, а также выработавших нормативный срок службы либо в случаях, когда продление срока службы технически невозможно или экономически нецелесообразно

В соответствии с планами проекта развития МО Шалакушское предполагается ликвидировать котельную №2 на дровах в пос. Лепша-Новый с переключением потребителей к котельной №1. Так же предполагается ликвидация котельной № 2 пос. Шалакуша, ул. Матросова, 10б с присоединением отапливаемых от нее объектов к котельной № 1 пос. Шалакуша, ул. Водная, 30а.

БМК, работающую на дизельном топливе, перевести на природный газ, а в случае невозможности газификации – законсервировать.

5.5. Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии

В соответствии с проектом Генерального плана МО Шалакушское меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не предусмотрены.

5.6. Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии в «пиковый» режим

Меры по переводу котельных, размещенных в существующих и расширяемых зонах действия источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии в «пиковый» режим не предусмотрены.

5.7. Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой

зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения

Учитывая, что каждая зона централизованного теплоснабжения имеет только один источник тепловой энергии и все зоны являются изолированными, а проектом Генерального плана МО Шалакушское не предусматривается изменение схем теплоснабжения в данном разрезе, то решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения не рассматриваются.

5.8. Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии или группы источников в системе теплоснабжения

Оптимальный температурный график отпуска тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии в системе теплоснабжения в соответствии с действующим законодательством разрабатывается в процессе проведения энергетического обследования источника тепловой энергии, тепловых сетей, потребителей тепловой энергии и проведения гидравлических расчетов.

В настоящее время тепловыми источниками МО Шалакушское применяются температурные графики для поддержания температуры теплоносителя в зависимости от среднесуточной температуры наружного воздуха, приведенные ниже в таблицах 5.1 – 5.2. В данный момент не все они являются оптимальными, но могут корректироваться по мере выполнения мероприятий по реконструкции котельных и сетей после проведения повторных расчетов.

Температурный график регулирования 2-х трубной водяной тепловой сети с режимом 95 – 70°С для котельных МО «Шалакушское»

Таблица 5.1

Температура наружного воздуха град. С	Температура подающего трубопровода град. С	Температура обратного трубопровода град. С
-33	95,0	70,0
-32	93,8	69,2
-31	92,5	68,5
-30	91,3	67,7
-29	90,1	67,0
-28	88,8	66,2
-27	87,6	65,4
-26	86,3	64,6
-25	85,1	63,9
-24	83,8	63,1
-23	82,6	62,3
-22	81,3	61,5
-21	80,1	60,7
-20	78,8	59,9
-19	77,5	59,1
-18	76,2	58,3
-17	75,0	57,5
-16	73,7	56,7
-15	72,4	55,9
-14	71,1	55,1
-13	69,8	54,2
-12	68,5	53,4
-11	67,2	52,6
-10	65,9	51,7
-9	64,5	50,9
-8	63,2	50,0
-7	61,9	49,2
-6	60,5	48,3
-5	59,2	47,4
-4	57,8	46,5
-3	56,5	45,6
-2	55,1	44,7
-1	53,7	43,8
0	52,4	42,9
1	51,0	42,0
2	49,6	41,1
3	48,2	40,1
4	46,7	39,2
5	45,3	38,2
6	43,8	37,2
7	42,4	36,2
8	40,9	35,2

Существующие и перспективные температурные графики котельных МО Шалакушское сведены в таблицу 5.2, приведенную ниже.

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование котельной	Существующий температурный график, °С	Перспективный температурный график, °С
1	Котельная БМК	95/70	95/70
2	Котельная на дровах №1 пос.Шалакуша	95/70	95/70
3	Котельная на дровах №2 пос.Шалакуша	95/70	ликвидация
4	Котельная на дровах №1 л.п. Лепша- Новый	95/70	95/70
5	Котельная на дровах №2 л.п. Лепша-Новый	95/70	ликвидация

5.9. Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с учетом аварийного и перспективного резерва тепловой мощности

Таблица 5.3

№ п/п	Наименование котельной	Установленная мощность, (Гкал/ч)	Предложения по перспективной тепловой мощности, (Гкал/ч)
1	Котельная БМК	4,2	4,2
2	Котельная на дровах №1 пос.Шалакуша	0,55	1,0
3	Котельная на дровах №2 пос.Шалакуша	0,35	ликвидация
4	Котельная на дровах №1 л.п. Лепша- Новый	0,15	0,4
5	Котельная на дровах №2 л.п. Лепша-Новый	0,15	ликвидация

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

6.1. Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов)

В зонах централизованного теплоснабжения на территории МО Шалакушское нет участков с потенциальным дефицитом тепловой мощности.

В соответствии с проектом Генерального плана при введении дополнительной тепловой нагрузки централизованного теплоснабжения вопрос будет решаться за счет действующих тепловых мощностей путем достройки новых участков теплотрасс.

Изменение схемы теплоснабжения поселения в данном разрезе не планируется.

6.2. Предложения по новому строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки во вновь осваиваемых районах поселения под жилищную, комплексную или производственную застройку

Новое строительство тепловых сетей будет осуществляться для подключения перспективной тепловой нагрузки при новом строительстве многоквартирных жилых домов. При новом строительстве рекомендуется применять предизолированные трубопроводы в пенополиуретановой изоляции (ППУ). Величину диаметра трубопровода, способ прокладки и т.д. определить проектом в ходе гидравлического расчета по каждому факту подключения.

6.3. Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающие условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения

На территории МО Шалакушское условия, при которых существует возможность поставок потребителям от различных источников тепловой энергии, отсутствуют.

6.4. Предложения по новому строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в «пиковый» режим или ликвидации котельных

Новое строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в «пиковый» режим не планируется.

Для подключения школы в посёлке Лепша-Новый к котельной №1 с учётом вывода из эксплуатации котельной №2 планируется построить участок тепловой сети протяжённостью 440 метров подземным способом с применением трубопроводов в ППУ изоляции.

6.5. Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности и безопасности теплоснабжения

На территории муниципального образования Шалакушское есть необходимость в новом строительстве и реконструкции тепловых сетей. По сетям и их участкам имеются сверхнормативные тепловые потери в сетях – более 20%, что свидетельствует как о низком термическом сопротивлении тепловой изоляции, так и о неоптимальной конфигурации. Рекомендуются при прокладке новых и замене существующих теплопроводов применять трубопроводы в пенополиуретановой (ППУ) изоляции.

Для определения оптимальных диаметров трубопроводов были выполнены конструкторские расчёты систем теплоснабжения от всех котельных МО «Шалакушское», с учётом вывода из эксплуатации котельной №2 в посёлке Лепша-Новый и подключения школы к котельной №1.

Результаты конструкторского расчёта тепловых сетей БМК в посёлке Шалакуша приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр существующего трубопровода, м	Диаметр трубопровода по расчёту (конструкторский), м
БМК	1	30	0.2	0.175
1	Гараж ЦРБ	26	0.051	0.05
1	2	54	0.2	0.175
2	Няндомская ЦРБ	15	0.051	0.05
2	3	86	0.2	0.175
3	жилой дом 2 кв.	60	0.051	0.05
3	4	68	0.2	0.175
6	жилой дом 1 кв.	53	0.051	0.05
4	5	35	0.2	0.175
7	14	50	0.1	0.1
14	жилой дом	8	0.051	0.05
10	жилой дом	25	0.051	0.05
14	15	85	0.1	0.1
15	жилой дом	15	0.051	0.05
15	16	60	0.1	0.1
16	Церковь	20	0.032	0.05
16	17	130	0.1	0.1
17	жилой дом	40	0.051	0.05
17	18	20	0.1	0.1
18	ИП Стрельцова	4	0.051	0.05
19	21	30	0.1	0.05
21	магазин	50	0.032	0.05
21	22	15	0.1	0.05
22	жилой дом	40	0.051	0.05
22	жилой дом	140	0.051	0.05
18	19	10	0.1	0.1
34а	34в	52	0.051	0.07
34в	жилой дом	40	0.051	0.05
34в	34б	25	0.051	0.05
34б	жилой дом	10	0.032	0.05
34б	жилой дом	45	0.032	0.05
7	8	19	0.2	0.15
8	магазин	14	0.032	0.05
8	9	27	0.2	0.15
9	23	9	0.08	0.1
25	28	16	0.051	0.05
29	жилой дом	6	0.051	0.05
29	жилой дом	10	0.032	0.05
25	26	20	0.08	0.07
26	Администрация,	5	0.051	0.05
26	27	50	0.08	0.07
27	узел	4	0.051	0.07
27	27а	54	0.051	0.05
9	10	27	0.15	0.125
11	11а	40	0.07	0.07
11а	интернат школы	5	0.051	0.05
11а	28	40	0.07	0.07
28	ДШИ	5	0.032	0.07
28	ПЧ 52	85	0.051	0.05
11	12	17	0.15	0.125
12	ИП Пинаева И.О.	30	0.032	0.05
12	12а	90	0.15	0.125
12а	13	45	0.051	0.07
12а	29а	26	0.15	0.125
31	32	40	0.051	0.05
32	жилой дом	55	0.051	0.05
32	33	47	0.051	0.05
33	жилой дом	60	0.051	0.05
33	жилой дом	17	0.032	0.05
31	35	280	0.15	0.1
35	жилой дом	15	0.051	0.05
35	36	73	0.15	0.1
36	55а	200	0.08	0.05

Схема теплоснабжения МО «Шалакушское»

55	жилой дом	10	0.032	0.05
55	56	55	0.051	0.05
56	жилой дом	8	0.051	0.05
56	жилой дом	13	0.051	0.05
56	жилой дом	90	0.051	0.05
57	жилой дом	8	0.032	0.05
57	57а	27	0.08	0.05
58	жилой дом	8	0.051	0.05
58	жилой дом	8	0.051	0.05
36	37	52	0.15	0.08
37	жилой дом	10	0.032	0.05
37	38	30	0.15	0.08
38	жилой дом	10	0.032	0.05
38	38а	20	0.15	0.08
38а	40	90	0.1	0.08
40	51	55	0.051	0.07
51	жилой дом	8	0.051	0.05
51	52	65	0.051	0.05
52	жилой дом	10	0.051	0.05
52	жилой дом	12	0.051	0.05
52	53	45	0.051	0.05
38а	39	50	0.15	0.05
39	жилой дом	30	0.032	0.05
40	41	14	0.1	0.07
51	жилой дом	12	0.051	0.05
41	59	72	0.1	0.07
59	жилой дом	13	0.051	0.05
59	60	40	0.1	0.07
60	42	35	0.1	0.07
42	жилой дом	8	0.032	0.05
42	43	19	0.1	0.05
44	жилой дом	8	0.032	0.05
43	47	20	0.051	0.05
48	жилой дом	10	0.032	0.05
44	45	35	0.1	0.05
45	жилой дом	10	0.032	0.05
45	46	70	0.1	0.05
46	жилой дом	8	0.032	0.05
48	49	35	0.051	0.05
49	жилой дом	10	0.032	0.05
49	50	35	0.051	0.05
50	жилой дом	10	0.032	0.05
50	жилой дом	40	0.032	0.05
46	жилой дом	90	0.051	0.05
34	Спортзал школы	5	0.051	0.07
34	столовая школы	60	0.051	0.05
13	жилой дом	20	0.051	0.05
32	жилой дом	15	0.051	0.05
20	34а	22	0.051	0.08
20	ДК	30	0.125	0.05
41	54	40	0.051	0.05
54	жилой дом	10	0.032	0.05
54	жилой дом	15	0.032	0.05
54	55	80	0.051	0.05
53	жилой дом	9	0.051	0.05
53	жилой дом	9	0.051	0.05
43	44	10	0.1	0.05
47	48	18	0.051	0.05
4	жилой дом	200	0.051	0.05
5	6	9	0.2	0.175
5	жилой дом	7	0.032	0.05
6	7	70	0.2	0.175
23	24	62	0.08	0.08
23	жилой дом	2	0.051	0.07
24	25	12	0.08	0.08
24	жилой дом	26	0.07	0.05
28	29	55	0.051	0.05

28	жилой дом	10	0.051	0.05
27а	жилой дом	90	0.051	0.05
узел	гараж школы	15	0.051	0.07
10	11	105	0.15	0.125
19	20	20	0.1	0.1
13	жилой дом	100	0.051	0.05
29а	30	37	0.15	0.1
29а	магазин	8	0.051	0.05
29а	Д\сад	15	0.051	0.05
30	31	110	0.15	0.1
30	жилой дом	10	0.051	0.05
34а	34	30	0.051	0.07
55а	57	162	0.08	0.05
55а	жилой дом	28	0.032	0.05
57а	жилой дом	20	0.051	0.05
57а	58	28	0.08	0.05
узел	Школа	2	0.051	0.05

Результаты конструкторского расчёта тепловых сетей котельной №1 в посёлке Лепша-Новый приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр существующего трубопровода, м	Диаметр трубопровода по расчёту (конструкторский), м
Котельная №1 Советская,5а	ТК-1	7	0.07	0.05
ТК-1	Детский сад	132	0.07	0.05
ТК-1	ТК-2	41	0.051	0.05
ТК-2	жилой дом	5	0.051	0.05
ТК-2	жилой дом	50	0.051	0.05
Котельная №1 Советская,5а	Школа	446		0.07

Результаты конструкторского расчёта тепловых сетей котельной №1 в посёлке Шалакуша приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр существующего трубопровода, м	Диаметр трубопровода по расчёту (конструкторский), м
Котельная №1 Водная,30а	ТК-1	12	0.1	0.1
ТК-1	жилой дом 8 кв.	45	0.051	0.05
ТК-1	ТК-2	95	0.1	0.08
ТК-2	жилой дом 12 кв.	2	0.051	0.05
ТК-2	ТК-3	358	0.1	0.08
ТК-3	жилой дом 12 кв.	13.01	0.051	0.05
ТК-3	ТК-4	57.65	0.1	0.07
ТК-4	жилой дом 12 кв.	10.58	0.051	0.05
ТК-4	ТК-5	36.16	0.1	0.07
ТК-5	Баня	62	0.051	0.05
ТК-5	ТК-6	31.54	0.1	0.07
ТК-6	жилой дом 12 кв.	5	0.051	0.05
ТК-6	ТК-7	5	0.051	0.05
ТК-7	жилой дом 8 кв.	5	0.051	0.05

Результаты конструкторского расчёта тепловых сетей котельной №2 в посёлке Шалакуша приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр существующего трубопровода, м	Диаметр трубопровода по расчёту (конструкторский), м
Котельная №2 Матросова,10б	ТК-1	25	0.1	0.08
ТК-2	жилой дом 12 кв.	13	0.051	0.05
ТК-2	ТК-3	60	0.051	0.05
ТК-3	Магазин	60	0.051	0.05
ТК-4	смена диаметра	83	0.1	0.07
ТК-3	жилой дом 12 кв.	90	0.051	0.05
ТК-1	ТК-1/1	11	0.1	0.07
ТК-1	ТК-4	20	0.1	0.07
ТК-4	Детский сад	5	0.051	0.05
ТК-6	ТК-6/1	18	0.051	0.05
ТК-6	магазин	113	0.03	0.05
ТК-5	ТК-6	80	0.08	0.05
ТК-5	магазин	64	0.03	0.05
ТК-6/3	жилой дом 12 кв.	5	0.04	0.05
ТК-6/2	ТК-6/3	18	0.051	0.05
ТК-6/1	ТК-6/2	18	0.051	0.05
ТК-6/2	жилой дом 12 кв.	5	0.051	0.05
ТК-6/1	жилой дом 12 кв.	5	0.051	0.05
смена диаметра	ТК-5	100	0.08	0.07
ТК-1/1	ТК-2	37	0.08	0.07
ТК-1/1	квартира	5	0.04	0.05

В рамках первого этапа модернизации системы теплоснабжения в 2019 - 2020 годах на основании конструкторских расчётов тепловой сети предполагается переложить участки трубопроводов тепловой сети, сведённые в таблицу 6.5

Таблица 6.5

Котельная	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр существующего трубопровода, м	Диаметр трубопровода по расчёту (конструкторский), м
Котельная №1 п.Шалакуша	ТК-1	ТК-2	95	0.1	0.08
	ТК-2	ТК-3	358	0.1	0.08
	ТК-3	ТК-4	57.65	0.1	0.07
	ТК-4	ТК-5	36.16	0.1	0.07
	ТК-5	ТК-6	31.54	0.1	0.07
Котельная №2 п.Шалакуша	Котельная №2 Матросова,10б	ТК-1	25	0.1	0.08
	ТК-4	смена диаметра	83	0.1	0.07
	ТК-1	ТК-1/1	11	0.1	0.07
	ТК-1	ТК-4	20	0.1	0.07
БМК п.Шалакуша	ТК-5	ТК-6	80	0.08	0.05
	БМК	1	30	0.2	0.175
	1	2	54	0.2	0.175
	2	3	86	0.2	0.175
	3	4	68	0.2	0.175
	4	5	35	0.2	0.175
	19	21	30	0.1	0.05
	21	22	15	0.1	0.05
	7	8	19	0.2	0.15
	8	9	27	0.2	0.15
	9	10	27	0.15	0.125
	10	11	105	0.15	0.125
	11	12	17	0.15	0.125
	12	12a	90	0.15	0.125
	12a	29a	26	0.15	0.125
	29a	30	37	0.15	0.1
	30	31	110	0.15	0.1
	31	35	280	0.15	0.1
	35	36	73	0.15	0.1
	36	55a	200	0.08	0.05
	55a	57	162	0.08	0.05
	57	57a	27	0.08	0.05
	57a	58	28	0.08	0.05
	36	37	52	0.15	0.08
	37	38	30	0.15	0.08
	38	38a	20	0.15	0.08
	38a	40	90	0.1	0.08
	40	41	14	0.1	0.07
	41	59	72	0.1	0.07
	59	60	40	0.1	0.07
	60	42	35	0.1	0.07
	42	43	19	0.1	0.05
44	45	35	0.1	0.05	
45	46	70	0.1	0.05	
20	ДК	30	0.125	0.05	
43	44	10	0.1	0.05	
5	6	9	0.2	0.175	
6	7	70	0.2	0.175	
Котельная №1 п.Лепша-Новый	Котельная №1 Советская,5а	ТК-1	7	0.07	0.05
	ТК-1	Детский сад	132	0.07	0.05
	Котельная №1 Советская,5а	Школа	446		0.07

Результатом работ по перекладке тепловых сетей является снижение тепловых потерь в сетях.

Расчёты нормативных тепловых потерь в системах теплоснабжения от котельных МО «Шалакушское» с учётом модернизации тепловых сетей по результатам конструкторских расчётов представлены ниже.

Расчёт тепловых потерь в модернизированных трубопроводах тепловой сети котельной №1 п. Шалакуша

№	$L_{в\ 2-x\ тр\ канале\ М}$ ($L_{расч}$)	Ди (м)	Тип прокладки	Норматив	$V\ (м^3)=$ $3.14*Ди^2/4*L_{в}$ *2	Т ср. °С	$q_{п}$, ккал/(м*ч)	$q_{о}$, ккал/(м*ч)	К-т местных потерь	$Q_{п\ час}$ = $L_{расч}*q_{п}*?$, ккал/ч	$Q_{о\ час}$ = $L_{расч}*q_{о}*?$, ккал/ч	$Q_{п\ год} =$ $Q_{п}$ $*N_{г}*n*10^{-6}$, Гкал	$Q_{о\ год} =$ $Q_{о}$ $*N_{г}*n*10^{-6}$, Гкал
1	147.59	0.05	Надземная	2004 год	0.579	-4.7	15.94	11.94	1.2	2823.10	2114.67	16.87	12.64
2	590.35	0.1	Надземная	2004 год	9.268	-4.7	21.122	15.922	1.2	14963.25	11279.46	89.42	67.41
Итого	737.94				9.85							106.29	80.04

Среднегод. объем т/сети, м3	
Отопление	9.85
Всего	9.85

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя определяются по формуле:

$$G_{ут.н} = (a * V_{ср} * n_{г}) / 100 = 147.13 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (9.85*250*24*0.0025)$$

Нормативные потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя определяются по формуле:

$$Q_{ут} = G_{ут.н} * c * \rho_{ср} * (bT_{п}^{ср} + (1-b)T_{о}^{ср} - T_{х}^{ср}) * 10^{-6} = 6.51 \text{ Гкал} \quad (147.13*1*983*(0.5*60+0.5*40-5)*0.000001)$$

Нормативные потери тепловой энергии на заполнение трубопроводов рассчитываются при среднемесячных условиях сентября:

$$Q_{з} = V_{н} * 1.5 * c * \rho_{ср} * (T_{о}^{ср} - T_{нв}^{ср}) * 10^{-6} = 0.47 \text{ Гкал} \quad (48.61*1.5*1*992*(40-8)*0.000001)$$

Общие нормативные потери с утечкой составят:

$$Q_{ут}^{об} = Q_{ут.год} + Q_{з} = 6.98 \text{ Гкал} \quad (6.52+0.47)$$

Общие нормативные потери составят:

$$Q_{пот} = Q_{ут}^{об} + Q_{из} = 193.31 \text{ Гкал} \quad (12.81+90.12+6.98)$$

Расчёт тепловых потерь в модернизированных трубопроводах тепловой сети котельной №2 п. Шалакуша

№	$L_{в\ 2-x\ тр\ канала} \cdot M$ ($L_{расч}$)	Ду (м)	Тип прокладки	Норма- тив	$V\ (м^3)=$ $3.14 \cdot Ду^2 / 4 \cdot L_{в}$ *2	$T\ ср.$ °С	$q_{п}$, ккал/(м*ч)	$q_{о}$, ккал/(м*ч)	К-т местных потерь	$Q_{п\ час}$ = $L_{расч} \cdot q_{п} \cdot ?$, ккал/ч	$Q_{о\ час}$ = $L_{расч} \cdot q_{о} \cdot ?$, ккал/ч	$Q_{п\ год} = Q_{п}$ $час \cdot N_{г} \cdot n \cdot 10^{-6}$, Гкал	$Q_{о\ год} = Q_{о}$ $час \cdot N_{г} \cdot n \cdot 10^{-6}$, Гкал
1	177.000	0.030	Надземная	2004 год	0.250	-4.7	12.152	8.952	1.2	2581.08	1901.40	15.42	11.36
2	10.000	0.040	Надземная	2004 год	0.025	-4.7	13.94	9.94	1.2	167.28	119.28	1.00	0.71
3	292.000	0.050	Надземная	2004 год	1.146	-4.7	15.94	11.94	1.2	5585.38	4183.78	33.38	25.00
4	217.000	0.080	Надземная	2004 год	2.180	-4.7	19.728	14.928	1.2	5137.17	3887.25	30.70	23.23
5	139.000	0.100	Надземная	2004 год	2.182	-4.7	21.122	15.922	1.2	3523.15	2655.79	21.05	15.87
Итого	835.000				5.784							101.557	76.179

Среднегод. объем т/сети, м3	
Отопление	5.78
Всего	5.78

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя определяются по формуле:

$$G_{ут.н} = (a \cdot V_{ср} \cdot \rho_r) / 100 = 86.41 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Нормативные потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя определяются по формуле:

$$Q_{ут} = G_{ут.н} \cdot c \cdot \rho_{ср} \cdot (bT_{п}^{ср} + (1-b)T_{о}^{ср}) - T_{х}^{ср}) \cdot 10^{-6} = 3.82 \text{ Гкал}$$

Нормативные потери тепловой энергии на заполнение трубопроводов рассчитываются при среднемесячных условиях сентября:

$$Q_3 = V_{н} \cdot 1.5 \cdot c \cdot \rho_{ср} \cdot (T_{о}^{ср} - T_{нв}^{ср}) \cdot 10^{-6} = 0.28 \text{ Гкал}$$

Общие нормативные потери с утечкой составят:

$$Q_{ут}^{об} = Q_{ут.год} + Q_3 = 4.10 \text{ Гкал}$$

Общие нормативные потери составят:

$$Q_{пот} = Q_{ут}^{об} + Q_{из} = 181.83 \text{ Гкал}$$

Расчёт тепловых потерь в модернизированных трубопроводах тепловой сети БМК п. Шалакуша

№	L _{в 2-х тр канале, м (L_{расч})}	Ду (м)	Тип прокладки	Норматив	V (м3)= 3.14*Ду ² /4*L _в *2	T ср. °C	q _н , ккал/(м*ч)	q _о , ккал/(м*ч)	К-т местных потерь	Q _{н час} =L _{расч} *q _н *?, ккал/ч	Q _{о час} =L _{расч} *q _о *?, ккал/ч	Q _{н год} = Q _{н час} *N _г *n*10- 6, Гкал	Q _{о год} = Q _{о час} *N _г *n*10- 6, Гкал
1	352	0.175	Надземная	2004 год	16.925	-4.7	31.486	23.886	1.15	12745.53	9669.05	76.17	57.78
2	46	0.15	Надземная	2004 год	1.625	-4.7	26.304	19.904	1.15	1391.48	1052.92	8.32	6.29
3	265	0.125	Надземная	2004 год	6.501	-4.7	23.91	17.91	1.2	7603.38	5695.38	45.44	34.04
4	884	0.1	Надземная	2004 год	13.879	-4.7	21.122	15.922	1.2	22406.22	16890.06	133.90	100.93
5	288	0.08	Надземная	2004 год	2.894	-4.7	19.728	14.928	1.2	6818.00	5159.12	40.74	30.83
6	524	0.07	Надземная	2004 год	4.031	-4.7	18.334	13.934	1.2	11528.42	8761.70	68.89	52.36
7	3297	0.05	Надземная	2004 год	12.941	-4.7	15.94	17.88	1.2	63065.02	70740.43	376.88	422.74
8	0	0	Подземная канальная	2004 год	0.000	4.5	40.3	0	1.2	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0	0	Подземная канальная	2004 год	0.000	4.5	72.4	0	1.2	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0	0	Подземная канальная	2004 год	0.000	4.5	87.5	0	1.2	0.00	0.00	0.00	0.00
Итого	5656				58.79							750.33	704.98

Среднегод. объем т/сети, м3	
Отопление	58.79
Всего	58.79

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя определяются по формуле:

$$G_{ут.н} = (a * V_{ср} * n_g) / 100 = 881.92 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Нормативные потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя определяются по формуле:

$$Q_{ут} = G_{ут.н} * c * p_{ср} * (bT_n^{ср} + (1-b)T_o^{ср}) - T_x^{ср}) * 10^{-6} = 39.01 \text{ Гкал}$$

Нормативные потери тепловой энергии на заполнение трубопроводов рассчитываются при среднемесячных условиях сентября:

$$Q_3 = V_n * 1.5 * c * p_{ср} * (T_o^{ср} - T_{нв}^{ср}) * 10^{-6} = 2.80 \text{ Гкал}$$

Общие нормативные потери с утечкой составят:

$$Q_{ут}^{об} = Q_{ут.год} + Q_3 = 41.81 \text{ Гкал}$$

Общие нормативные потери составят:

$$Q_{пот} = Q_{ут}^{об} + Q_{из} = 1497.13 \text{ Гкал}$$

Расчёт тепловых потерь в модернизированных трубопроводах тепловой сети котельной №1 п.Леша-Новый

№	L _{в 2-х тр канале} М (L _{расч})	Ду (м)	Тип прокладки	Норматив	V (м3)= 3.14*Ду ² /4*L _в *2	T _{ср.} °С	q _п , ккал/(м*ч)	q _о , ккал/(м*ч)	К-т местных потерь	Q _{п час} =L _{расч} *q _п *?, ккал/ч	Q _{о час} =L _{расч} *q _о *?, ккал/ч	Q _{п год} = Q _{п час} *N _г *п*10 ⁻⁶ , Гкал	Q _{о год} = Q _{о час} *N _г *п*10 ⁻⁶ , Гкал
1	139	0.07	Надземная	2004 год	1.069	-4.7	18.334	13.934	1.2	3058.11	2324.19	18.28	13.89
2	542	0.05	Надземная	2004 год	2.127	-4.7	15.94	11.94	1.2	10367.38	7765.78	61.96	46.41
Итого	681				3.20							80.23	60.30

Среднегод. объем т/сети, м3	
Отопление	3.20
Всего	3.20

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя определяются по формуле:

$$Q_{ут.н} = (a * V_{ср} * \rho) / 100 = 47.76 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Нормативные потери тепловой энергии с учетом теплоносителя определяются по формуле:

$$Q_{вт} = Q_{ут.н} * c * \rho_{ср} * (bT_{п}^{ср} + (1-b)T_{о}^{ср} - T_{х}^{ср}) * 10^{-6} = 2.11 \text{ Гкал}$$

Нормативные потери тепловой энергии на заполнение трубопроводов рассчитываются при среднемесячных условиях сентября:

$$Q_3 = V_{н} * 1.5 * c * \rho_{ср} * (T_{о}^{ср} - T_{нв}^{ср}) * 10^{-6} = 0.15 \text{ Гкал}$$

Общие нормативные потери с учетом составят:

$$Q_{вт}^{об} = Q_{вт.год} + Q_3 = 2.26 \text{ Гкал}$$

Общие нормативные потери составят:

$$Q_{пот} = Q_{вт}^{об} + Q_{из} = 142.79 \text{ Гкал}$$

Определённая по результатам модернизации тепловых сетей материальная удельная характеристика находится в диапазоне значений более близком к уровню эффективности централизованного теплоснабжения (в пределах 200 м²/Гкал/ч), что отражено в таблице 6.6

Таблица 6.6

Наименование котельной	Тепловая нагрузка, Гкал/ч	L, м	Dy, м	Удельная материальная характеристика, м ² /Гкал/ч	
Котельная №1 Лепша-Новый,		139	0.07	9.73	
		542	0.05	27.10	
	0.180555			36.83	203.98
Котельная №1 п. Шалакуша,		147.59	0.05	7.38	
		590.35	0.1	59.04	
	0.363638			66.41	182.64
Котельная №2 п. Шалакуша,		177	0.03	5.31	
		10	0.04	0.40	
		292	0.05	14.60	
		217	0.08	17.36	
		139	0.1	13.90	
	0.25685			51.57	200.78
Блочно-модульная котельная п.Шалакуша		352	0.175	61.60	
		46	0.15	6.90	
		265	0.125	33.13	
		884	0.1	88.40	
		288	0.08	23.04	
		524	0.07	36.68	
		3297	0.05	164.85	
	2.016233			414.60	205.63

7. ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

Предложения по величине необходимых инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии, тепловых сетей в 2018 - 2021 годы.

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование источников	Стоимость, тыс. руб.	План реализации инвестиционной программы по годам			
			2018	2019	2020	2021
1	Инвестиционные проекты по реконструкции, модернизации, строительству тепловых источников					
1.1	Газификация БМК в пос. Шалакуша	12 000,0	12 000,0	-	-	-
1.2	Модернизация котельной №1 в п. Шалакуша, ул. Водная, 30а с ликвидацией котельной №2 в п. Шалакуша, ул. Матросова, 10б	2 400,0	-	-	-	2 400,0
1.3	Модернизация котельной №1 с ликвидацией котельной №2 в л.п. Лепша-Новый	1 300,0	-		1300,0	
	Всего объем финансовых затрат, в том числе по источникам их финансирования:	15 700,0	12 000,0	-	1300,0	2 400,0
	- бюджетное финансирование					
	- собственные средства	-	-	-	-	-
	- внебюджетные средства	15 700,0	12 000,0	-	1 300,0	2 400,0

Схема теплоснабжения МО «Шалакушское» до 2035 года

2	Инвестиционные затраты по реконструкции, модернизации, прокладке тепловых сетей					
2.1	Строительство новых теплосетей для обеспечения подключения новой тепловой нагрузки и оптимизации существующей.	4 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0
2.2	Модернизация тепловых сетей на основе конструкторских расчётов с прокладкой трубопроводов наземным способом в ППУ-изоляции с оцинковкой для наружной прокладки	3 800,0	700,0	1 200,0	700,0	1200,0
	Всего объем финансовых затрат, в том числе по источникам их финансирования:	<u>7 800,0</u>	<u>1 700,0</u>	<u>2 200,0</u>	<u>1 700,0</u>	<u>2 200,0</u>
	-бюджетное финансирование					
	-собственные средства	-	-	-	-	-
	-внебюджетные средства	7 800,0	1 700,0	2 200,0	1 700,0	2 200,0
3	Инвестиционные затраты по прочим расходам					
3.1	Наладка тепловых сетей на основе наладочных гидравлических расчетов с установкой дроссельных диафрагм на абонентских вводах	1 000,0	600,0	400,0	-	-
3.2	Внедрение системы диспетчеризации на тепловых сетях	2 400,0	-	1 400,0	1 000,0	-
	Всего объем финансовых затрат, в том числе по источникам их финансирования:	<u>3 400,0</u>	<u>600,0</u>	<u>1 800,0</u>	<u>1 000,0</u>	<u>-</u>
	-бюджетное финансирование	-	-	-	-	-
	-собственные средства	-	-	-	-	-
	-внебюджетные средства	3 400,0	1 300,0	1 800,0	1 000,0	000,0
	ИТОГО: суммарные инвестиционные затраты в том числе по источникам	26 900,0	14 300,0	5 300,0	4 000,0	3 300,0
	-бюджетное финансирование	-	-	-	-	-
	-собственные средства	-	-	-	-	-
	-внебюджетные средства	26 900,0	14 300,0	5 300,0	4 000,0	3 300,0

Объем средств будет уточняться после доведения лимитов бюджетных обязательств из бюджетов всех уровней на очередной финансовый год и плановый период.

8. РЕШЕНИЕ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ОРГАНИЗАЦИЙ)

Основная часть многоквартирного жилого фонда, основные общественные здания, бюджетные учреждения подключены к централизованным сетям теплоснабжения, состоящим из котельных и тепловых сетей. Эксплуатацию котельных и тепловых сетей на территории МО Шалакушское осуществляют МУП «ШЛИТ» МО «Шалакушское» и АО «АрхоблЭнерго».

В качестве теплоснабжающих организаций предлагается определить обе указанные организации, т.к. они обе играют существенную роль в обеспечении теплоснабжения на территории поселения и их взаимодействие важно для решения этой задачи в комплексе.

9. РЕШЕНИЯ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Решения о распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе, определяются зонами теплоснабжения каждого источника.

Возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении при сохранении надежности теплоснабжения отсутствуют, так как источники тепловой энергии между собой технологически не связаны.

10. РЕШЕНИЯ ПО БЕСХОЗЯЙНЫМ ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ.

На территории МО Шалакушское нет бесхозяйных тепловых сетей.