

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛА ЗУБОВКА ЗУБОВСКОГО СЕЛЬСОВЕТА
ТАТАРСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
НА 2013 – 2017 ГГ. И НА ПЕРИОД ДО 2028 Г.**

РЭМ.МК-2-36/36-13-ТСН

**Книга 2 «Обосновывающие материалы»
Том 1 «Существующее положение»**

Новосибирск

2013 г.

Общество с ограниченной ответственностью Управляющая компания «РусЭнергоМир»

УТВЕРЖДАЮ

Глава Zubovskogo sel'soveta

Tatarskogo rayona

S.A. Daleцкий

«____» _____ 2013 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО УК «РусЭнергоМир»

A.Г. Дьячков

«____» _____ 2013 г.

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛА ЗУБОВКА ЗУБОВСКОГО СЕЛЬСОВЕТА
ТАТАРСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
НА 2013 – 2017 ГГ. И НА ПЕРИОД ДО 2028 Г.**

РЭМ.МК-2-36/36-13-ТСН

Книга 2 «Обосновывающие материалы»

Том 1 «Существующее положение»

Руководитель проекта

A.Ю. Годлевский

Главный инженер проекта

Н.Н. Пелевина

Новосибирск

2013 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель проекта	А.Ю. Годлевский
Главный инженер проекта	Н.Н. Пелевина
Администратор проекта	С.Г. Петренко
Ведущий инженер-проектировщик систем ТГиВ	О.В. Суяркова
Инженер-проектировщик систем ТГиВ	Е.Ю. Леонтьева
Инженер-энергоаудитор	Г.А. Ельцов

**СОСТАВ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛА ЗУБОВКА ЗУБОВСКОГО СЕЛЬСОВЕТА
ТАТАРСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
НА ПЕРИОДИ 2013 – 2017 ГГ. И ДО 2028 Г.**

I. Книга 1 «Утверждаемая часть»

Том 1 «Пояснительная записка»

II. Книга 2 «Обосновывающие материалы»

Том 1 «Существующее положение»

III. Книга 2 «Обосновывающие материалы»

Том 2 «Электронная модель»

IV. Книга 2 «Обосновывающие материалы»

Том 3 «Перспективные балансы и предложения по модернизации»

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	7
ВВЕДЕНИЕ	9
1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	12
1.1 Функциональная структура теплоснабжения	12
1.2 Источники тепловой энергии	14
1.3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты	23
1.4 Зоны действия источников тепловой энергии	29
1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	29
1.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	35
1.7 Балансы теплоносителя	37
1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	39
1.9 Надежность теплоснабжения	40
1.10 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	46
1.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	47
1.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа	48
2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	49
2.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения	49
2.2 Прогнозы приростов площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий по этапам – на каждый год первого 5-летнего периода и на последующие 5-летние периоды	49

2.3 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в зоне действия каждого из существующих источников тепловой энергии на каждом этапе. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей

49

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

51

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Теплоснабжение – система обеспечения тепловой энергией жилых, общественных и промышленных зданий (сооружений) для обеспечения коммунально-бытовых (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение) и технологических нужд потребителей.

Система теплоснабжения – совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями.

Схема теплоснабжения – документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Источник тепловой энергии – устройство, предназначенное для производства тепловой энергии.

Базовый режим работы источника тепловой энергии – режим работы источника тепловой энергии, который характеризуется стабильностью функционирования основного оборудования (котлов, турбин) и используется для обеспечения постоянного уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями при максимальной энергетической эффективности функционирования такого источника.

Пиковый режим работы источника тепловой энергии – режим работы источника тепловой энергии с переменной мощностью для обеспечения изменяющегося уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями.

Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее – единая теплоснабжающая организация) – теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее – федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Радиус эффективного теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Тепловая сеть – совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насос-

ные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок.

Тепловая мощность (далее – мощность) – количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени.

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях повышение эффективности использования энергетических ресурсов и энергосбережение становится одним из важнейших факторов экономического роста и социального развития России. Это подтверждено вступившим в силу с 23.11.2009 г. Федеральным законом РФ № 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».

По данным Министерства энергетики потенциал энергосбережения в России составляет около 400 млн. тонн условного топлива в год, что составляет не менее 40% внутреннего потребления энергии в стране. Одна треть энергосбережения находится в ТЭК, особенно в системах теплоснабжения. Затраты органического топлива на теплоснабжение составляют более 40% от всего используемого в стране, т.е. почти столько же, сколько тратится на все остальные отрасли промышленности, транспорт и т.д. Потребление топлива на нужды теплоснабжения сопоставимо со всем топливным экспортом страны.

Экономия тепловой энергии в сфере теплоснабжения можно достичь как за счет совершенствования источников тепловой энергии, тепловых сетей, теплопотребляющих установок, так и за счет улучшения характеристик отапливаемых объектов, зданий и сооружений.

Проблема обеспечения тепловой энергией городов России, в связи с суровыми климатическими условиями, по своей значимости сравнима с проблемой обеспечения населения продовольствием и является задачей государственной важности.

Работа «Разработка схемы теплоснабжения с выполнением ее электронной модели в административных границах села Зубовка Зубовского сельсовета Татарского района на период 2013 – 2028 гг.» (далее – Схема теплоснабжения) выполняется в соответствии с техническим заданием во исполнение Федерального закона от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении», устанавливающего статус схемы теплоснабжения как документа, содержащего предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Схема теплоснабжения – документ, содержащий материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Схема разрабатывается на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учетом перспективного развития, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надежности, экономичности системы теплоснабжения. Схема теплоснабжения разрабатывается на 15 лет, в том числе на начальный период в 5 лет и на последующие пятилетние периоды с расчетным

сроком до 2028 года.

Целью разработки схемы теплоснабжения является формирование основных направлений и мероприятий по развитию населенного пункта, обеспечивающих надежное удовлетворение спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду.

Схема теплоснабжения села Зубовка Зубовского сельсовета Татарского района Новосибирской области на 2013 – 2017 гг. и на период до 2028 г. разработана в соответствии с муниципальным контрактом № 2 от 02.12.2013 г., шифр РЭМ.МК-2-36/36-13-ТСН «Выполнение работ по разработке Схем теплоснабжения села Зубовка Зубовского сельсовета Татарского района Новосибирской области на 2013 – 2017 гг. и на период до 2028 года», заключенного между Администрацией Зубовского сельсовета Татарского района и ООО УК «РусЭнергоМир».

Основанием для разработки схемы теплоснабжения села Зубовка Зубовского сельсовета являются:

- Федеральный закон от 27.07.2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
- Техническое задание на разработку схемы теплоснабжения Зубовского сельсовета на период 2013-2017 гг. и до 2028 г.

Основными нормативными документами при разработке схемы являются:

- Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»;
- Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;
- Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»;
- Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в РФ и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ»;
- Приказ Минэнерго России № 565, Минрегионразвития № 667 от 29.12.2012 г. «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»;
- СП 124.13330.2012. «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. РД-10-ВЭП.

В качестве технической базы для разработки схемы теплоснабжения Заказчиком была предоставлена следующая информация:

- Генеральный план Муниципального образования Зубовского сельсовета Татарского района Новосибирской области;

- эксплуатационная документация (утвержденный температурный график источников тепловой энергии, данные по присоединенным тепловым нагрузкам потребителей тепловой энергии и т.п.);
- конструктивные данные по видам прокладки тепловых сетей и их конфигурация;
- данные технологического и коммерческого учета отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя;
- документы по хозяйственной и финансовой деятельности (действующие нормативы, тарифы и их составляющие, данные потребления ТЭР на собственные нужды и т.д.);
- статистическая отчетность МУП «Орловское» по ОУН о выработке и отпуске тепловой энергии.

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

1.1 Функциональная структура теплоснабжения

В с. Зубовка Зубовского сельсовета Татарского района теплоснабжение всех потребителей тепловой энергии осуществляется от одной котельной, расположенной по адресу ул. Ленина, 5 Г. Обслуживание котельной и тепловых сетей осуществляет МУП «Орловское» по ОУН. Основным видом деятельности предприятия является производство и распределение тепловой энергии.

На рисунке 1.1 представлены зона действия и схема тепловых сетей котельной с. Зубовка.

Теплоснабжение объектов, не входящих в зону действия тепловых сетей, осуществляется от индивидуальных источников тепла.

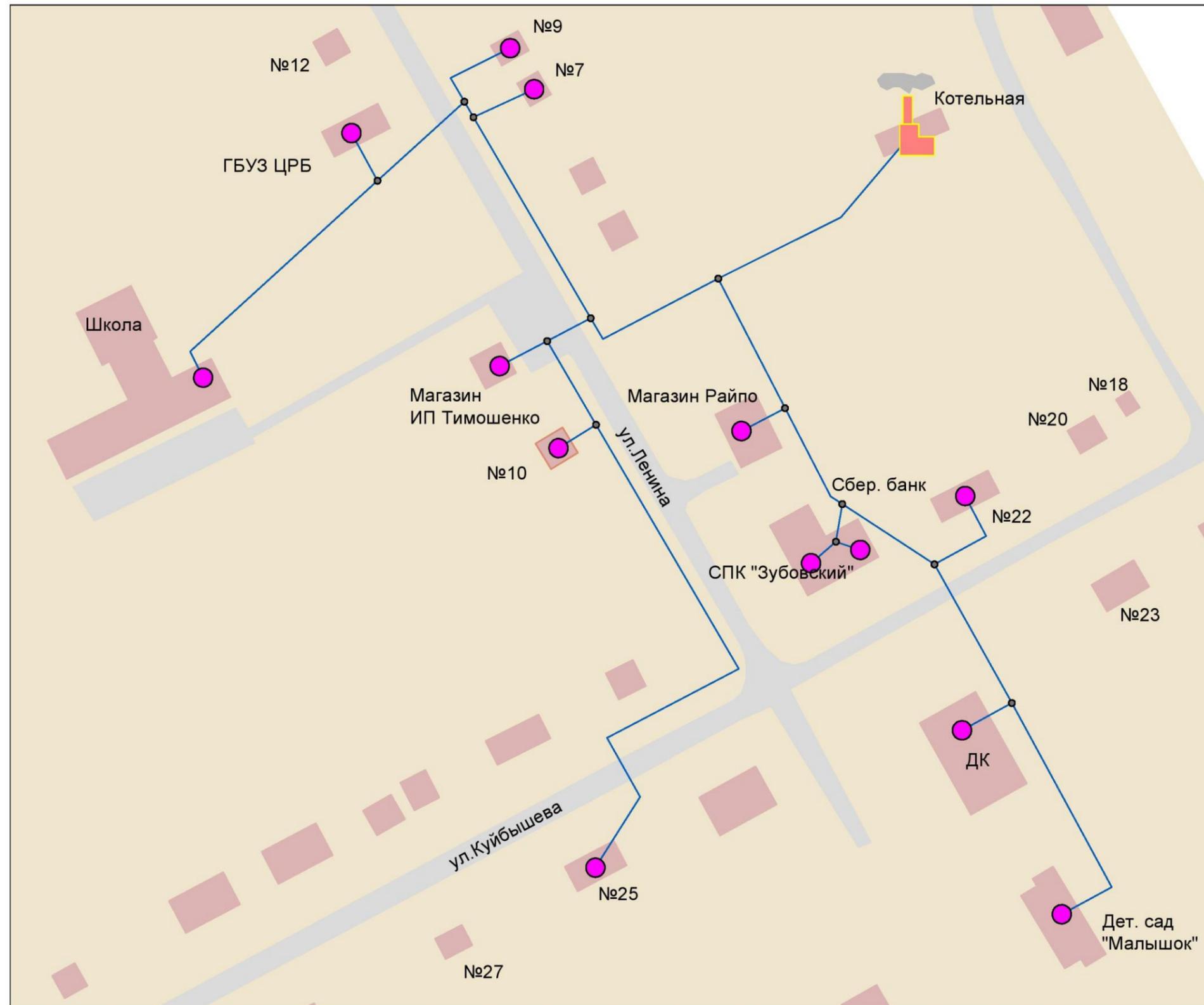


Рисунок 1.1 – Зона действия и схема тепловых сетей котельной с. Зубовка

1.2 Источники тепловой энергии

Теплоснабжение потребителей тепловой энергии с. Зубовка осуществляется от котельной, расположенной по адресу ул. Ленина, 5 Г. Установленная тепловая мощность котельной – 1,832 Гкал/ч (2,13 МВт).

Котельная предназначена для выработки тепловой энергии на нужды отопления жилых зданий и объектов социально-бытового назначения. Основным видом топлива котельной с. Зубовка является уголь. Аварийное топливо не предусмотрено. Водоподготовка на котельной отсутствует. Котельная с. Зубовка представлена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Котельная с. Зубовка

Котельная оборудована котлами: «КВВ-0,6» с рабочим давлением 0,6 МПа (2шт.) и «КВ-0,8-95Р» с рабочим давлением 0,6 МПа.

В таблице 1.1 приведены данные о котельном оборудовании, установленном на котельной с. Зубовка.

Таблица 1.1. Состав котельного оборудования котельной с. Зубовка

Источник тепловой энергии	Марка котла	Количество, шт.	УТМ, Гкал/ч	Паспортный КПД, %	Год ввода в эксплуатацию	Техническое состояние (работа/резерв)
Котельная с. Зубовка	«КВВ-0,6»	2	0,516	81,0	2002	Работа /резерв
	«КВ-0,8-95Р»	1	0,800	80,0	2002	

Котельное оборудование котельной с. Зубовка представлено на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 – Котлы «КВВ-0,6» и «КВ-0,8-95Р» установленные на котельной с. Зубовка

В таблице 1.2 представлен состав оборудования насосных групп котельной с. Зубовка.

Таблица 1.2. Состав оборудования насосных групп котельной с. Зубовка

Наименование насосной группы	Марка оборудования	Количество, шт.	Мощность, кВт	Подача, м ³ /ч	Напор, м в.ст.	Техническое состояние (работа/резерв)
Сетевая	К100-80-160	2	15,0 кВт	100	32	Работа/резерв
Подпиточная	Данные отсутствуют					

На рисунке 1.4 представлен общий вид насосного оборудования котельной с. Зубовка.



Рисунок 1.4 – Насосное оборудование котельной с. Зубовка

Для отвода дымовых газов установлена металлическая дымовая труба диаметром $D_{\text{н}} = 0,42$ м, высотой 18 м, представленная на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 – Дымовая труба котельной с. Зубовка

На рисунке 1.6 представлены дутьевой вентилятор, входящий в состав тягодутьевого оборудования котельной.



Рисунок 1.6 – Дуговой вентилятор котельной с. Зубовка

В качестве источника резервного электроснабжения в котельной используется дизель-генератор мощностью 37,5 КВА, нуждающийся в ремонте.

Для запаса подпиточной воды в котельной установлен бак, представленный на рисунке 1.7.



Рисунок 1.7 – Бак запаса подпиточной воды котельной с. Зубовка

Котельная с. Зубовка работает по температурному графику 75 / 50 °С. Качественное регулирование, т.е. изменение температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха на котельной производится автоматически контроллером системы отопления, представленным на рисунке 1.8.



Рисунок 1.8 – Контроллер системы отопления, установленный на котельной с. Зубовка

Температурный график котельной с. Зубовка представлен на рисунке 1.9.



Рисунок 1.9 – Температурный график отпуска теплоносителя котельной с. Зубовка

Принципиальная схема котельной с. Зубовка представлена на рисунке 1.10.

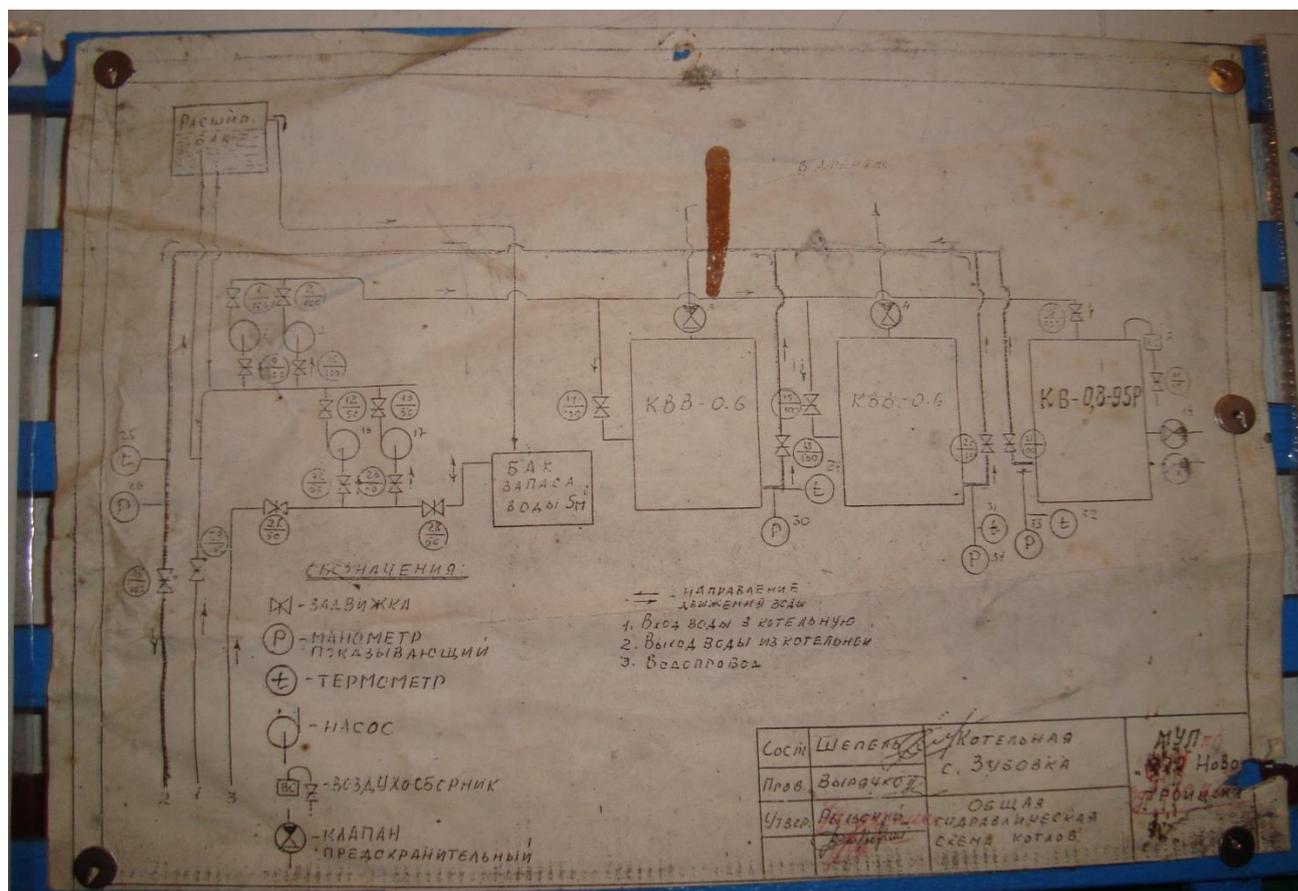


Рисунок 1.10 – Принципиальная схема котельной с. Зубовка

Присоединенная тепловая нагрузка по данным на 2013 год составляет 0,4667 Гкал/ч и представлена в таблице 1.3 с разбивкой по видам теплопотребления.

Таблица 1.3. Присоединенные тепловые нагрузки котельной с. Зубовка по состоянию на 2013 г.

Вид теплопотребления	Нагрузка, Гкал/ч
Отопление	0,4667
Вентиляция	—
ГВС	—
Итого:	0,4667

Котельная с. Зубовка работает по утвержденному температурному графику 75/50 °С. Качественное регулирование параметров теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха производится вручную.

Основные показатели котельной с. Зубовка сведены в таблицу 1.4.

Таблица 1.4. Основные показатели котельной с. Зубовка

Перечень	Котельная с. Зубовка
Температурный график, t_1 / t_2 , °С	75/50
Ограничения тепловой мощности	нет данных
Год ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования	2002
Год последнего освидетельствования при допуске в эксплуатацию после ремонтов	нет данных
Способ регулирования отпуска тепловой энергии	качественный
Схема теплоснабжения	зависимая
Способ учета тепла отпущенного в тепловые сети	расчетный
Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии	нет данных
Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника тепловой энергии	нет данных

Данные об объеме потребления тепловой энергии представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5. Объем потребления тепловой энергии потребителями от котельной с. Зубовка

№ п/п	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Собственные нужды, Гкал/ч	Потери тепловой энергии в тепловых сетях, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности нетто, Гкал/ч
1	1,832	1,832	0,031	0,07	1,8010	0,4667	1,2643

Из таблицы 1.5 видно, что на котельной с. Зубовка дефицита тепловой мощности не наблюдается.

Мощность источника тепловой энергии нетто – величина равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды и составляет 1,8010 Гкал/ч.

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая.

Данные о расходе теплоносителя котельной с. Зубовка представлены в таблице 1.6. На данный момент котельная работает по температурному графику 75/50 °С.

Таблица 1.6. Расход теплоносителя котельной с. Зубовка

Температурный график t_1/t_2 , °С	Расход теплоносителя, м ³ /ч			
	на нужды отопления	потери в сетях	собственные нужды	всего
75/50	18,67	2,8	1,24	22,71

1.3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

1.3.1 Структура тепловых сетей

В настоящее время в с. Зубовка действуют распределительные тепловые сети от существующего источника тепловой энергии. Тепловые сети выполнены в двухтрубном исполнении. Теплоноситель – вода с параметрами 75/50 °С. Режим работы котельной – сезонный (отопительный период).

Суммарная протяженность тепловых сетей с. Зубовка – 1011,52 м (в двухтрубном исполнении).

1.3.2 Схемы тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии

Схема тепловых сетей котельной с. Зубовка наглядно представлена на рисунке 1.1.

1.3.3 Параметры тепловых сетей

Тепловая изоляция трубопроводов выполнена матами минераловатными с обертыванием рубероидом.

Прокладка трубопроводов тепловой сети выполнена подземным канальным способом. Износ трубопроводов тепловых сетей достаточно высок.

Для восприятия нагрузок от трубопроводов на всем протяжении тепловых сетей должны быть установлены неподвижные опоры. Неподвижные опоры фиксируют трубопровод, делят его на независимые в отношении температурных деформаций участки и воспринимают вертикальные нагрузки и горизонтальные усилия вдоль оси теплопроводов, возникающие от температурных удлинений трубопроводов. Температурные удлинения должны восприниматься П-образными компенсаторами и углами поворота трассы.

Характеристика тепловых сетей с. Зубовка в таблице 1.7.

Таблица 1.7. Характеристика тепловых сетей котельной с. Зубовка

№ п/п	Наименование участка		Внутренний диаметр трубопровода, м	Длина трубопровода (в 2-трубном исчислении), м	Тип прокладки
	Начало участка	Конец участка			
1	Уз-5	ул. Куйбышева, 25 кв.1	0,076	32,96	Подземная бесканальная
2	Уз-5	Уз-6	0,089	50,34	Подземная бесканальная
3	Уз-6	Дом культуры	0,057	18,01	Подземная бесканальная
4	Уз-6	Детсад	0,076	84,42	Подземная бесканальная
5	Котельная	Уз-1	0,102	76,92	Подземная бесканальная
6	Уз-1	Уз-7	0,102	48,91	Подземная бесканальная
7	Уз-7	Уз-10	0,089	73,76	Подземная бесканальная
8	Уз-7	Уз-8	0,076	15,59	Подземная бесканальная
9	Уз-10	Уз-11	0,089	5,72	Подземная бесканальная
10	Уз-10	ул. Ленина, 7	0,032	21,19	Подземная бесканальная
11	Уз-11	ул. Ленина, 9	0,032	29,82	Подземная бесканальная
12	Уз-11	Уз-12	0,089	37,24	Подземная бесканальная
13	Уз-12	Школа	0,089	89,64	Подземная бесканальная
14	Уз-12	ГБУЗ ЦРБ	0,032	17,22	Подземная бесканальная
15	Уз-8	Магазин ИП Тимошенко	0,032	17,01	Подземная бесканальная
16	Уз-8	Уз-9	0,076	30,71	Подземная бесканальная
17	Уз-9	ул. Куйбышева, 22 кв.2	0,076	184,74	Подземная бесканальная
18	Уз-9	ул. Ленина, 10	0,032	14,02	Подземная бесканальная
19	Уз-1	Уз-2	0,102	46,22	Подземная бесканальная
20	Уз-2	Уз-3	0,102	35,9	Подземная бесканальная
21	Уз-2	Магазин Райпо	0,032	15,61	Подземная бесканальная
22	Уз-3	Уз-5	0,102	34,91	Подземная бесканальная
23	Уз-3	Уз-4	0,032	12,1	Подземная бесканальная
24	Уз-4	Сбербанк	0,032	8,15	Подземная бесканальная
25	Уз-4	Столовая	0,032	10,41	Подземная бесканальная
Общая протяженность от котельной №1, м				1011,52	

Территория района представляет собой типичную для Западносибирской низменности равнину, но с сильно сглаженными грядными формами рельефа, ориентированных в северо-восточном направлении, и межгрядных понижений, имеющих различную выраженность: абсолютные высоты колеблются в пределах 105-117 м. над уровнем моря, пологие возвышенности чередуются с плавными понижениями.

Грунтовые воды отличаются повышенной засоленностью. В современных и четвертичных отложениях имеют ограниченное развитие и приурочены к суглинкам, супесям и глинистым пескам, а также заполняющим западины зарастающих и засыхающих озер (карасукская свита). Глубина их залегания на гривах 5-12 м, в межгрядных понижениях и западинах 1-2 м и менее. Они характеризуются изменчивой минерализацией, в основном от 0,8 до 12 г/дм³. Болота занимают от 5,5 до 10 % площади.

1.3.4 Типы и количество секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

Запорная и регулирующая арматура тепловых сетей располагается:

- на выходе из источника тепловой энергии;
- на трубопроводах в узлах ответвлений;
- в индивидуальных тепловых пунктах и узлах вводов непосредственно у потребителей.

Основным видом запорной арматуры на тепловых сетях являются стальные задвижки с ручным приводом. Для защиты тепловых сетей от превышения давления на выходных коллекторах источников установлены предохранительно-сбросные клапаны. Дополнительных сбросных устройств на теплотрассах не предусмотрено.

В местах подключения абонентов к участкам тепловой сети тепловые камеры не предусмотрены.

1.3.5 Графики регулирования отпуска тепла в тепловые сети

Тепловая энергия от котельной с. Зубовка отпускается потребителям по утвержденному температурному графику 75/50 °С. Регулирование отпуска тепловой энергии – качественное, в соответствии с температурой наружного воздуха. Система теплоснабжения котельной – зависимая, двухтрубная.

1.3.6 Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети

В процессе эксплуатации в действующей системе централизованного теплоснабжения с. Зубовка из-за увеличения шероховатости трубопроводов, недостаточной корректировки расчетной температуры на отопление происходит, как правило, неравномерная подача тепла по-

требителям, завышение расходов сетевой воды, в связи с большими тепловыми потерями. В дополнение к этому существуют проблемы в системах теплоснабжения:

- разрегулированность режимов теплоснабжения;
- разукомплектованность тепловых узлов;
- ветхие тепловые сети.

Указанные проблемы систем теплоснабжения проявляются, в первую очередь, в разрегулированности всей системы, характеризующейся повышенными расходами теплоносителя. Все это оказывает негативное влияние на всю систему теплоснабжения и на деятельность энергоснабжающей организации.

Фактическая температура теплоносителя в подающем трубопроводе за последний отопительный сезон составляла 75 °С при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования систем отопления минус 38 °С.

1.3.7 Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

При разработке схемы теплоснабжения с. Зубовка был выполнен анализ существующего режима работы тепловых сетей и выполнен гидравлический расчет. Результаты гидравлических расчетов и пьезометрические графики приведены в Томе 2 Книги 2.

1.3.8 Статистика отказов (аварий, инцидентов) и восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей

Статистика отказов и восстановлений за последние 5 лет не была предоставлена заказчиком.

1.3.9 Процедуры диагностики состояния тепловых сетей и планирование капитальных (текущих) ремонтов

Диагностика состояния тепловых сетей должна производиться на основании гидравлических испытаний тепловых сетей, проводимых ежегодно. По результатам испытаний составляется акт проведения испытаний, в котором фиксируются все обнаруженные при испытаниях дефекты на тепловых сетях.

Планирование текущих и капитальных ремонтов должно производиться исходя из нормативного срока эксплуатации и межремонтного периода объектов системы теплоснабжения, а также на основании выявленных при гидравлических испытаниях дефектов.

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

На основании требований Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок, а также в соответствии с планом подготовки к отопительному сезону, теплоснабжающей организацией ежегодно проводятся гидравлические испытания трубопроводов тепловых сетей, находящихся на территории с. Зубовка, на плотность и прочность. Выявленные повреждения устраняются к началу отопительного сезона. Температурные испытания и испытания на тепловые потери не проводятся.

1.3.11 Нормативы тепловых потерь и потерь теплоносителя, включаемые в расчет отпущенного тепла

Сведения об утвержденных нормативах технологических потерь тепловой энергии в тепловых сетях отсутствуют. В расчет были приняты фактические потери в тепловых сетях.

1.3.12 Оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года при отсутствии приборов учета тепловой энергии

Фактические потери в тепловых сетях, согласно предоставленным данным для котельной с. Зубовка – 15 % от количества тепловой нагрузки на отопление и составляют 0,07 Гкал/час.

1.3.13 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей с. Зубовка отсутствуют.

1.3.14 Типы присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

На территории с. Зубовка схемой присоединения абонентских вводов к тепловой сети является зависимая схема, с непосредственным присоединением потребителей к тепловым сетям.

1.3.15 Коммерческий приборный учет тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям и планы по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя

Прибором коммерческого учета тепловой энергии котельная с. Зубовка не оборудована.

В таблице 1.8 представлен перечень потребителей, по которым ведется коммерческий учет тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей.

Таблица 1.8. Данные по приборам учета тепловой энергии потребителей

№ п/п	Потребитель	Тип прибора учета	Год установки
1	Школа	Данные не предоставлены	Данные не предоставлены

Согласно пунктам 4, 5 статьи 13 Федерального закона от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ (в редакции от 28.12.2013 г.):

– «До 1 января 2011 года собственники зданий, строений, сооружений и иных объектов, которые введены в эксплуатацию на день вступления в силу настоящего Федерального закона и при эксплуатации которых используются энергетические ресурсы (в том числе временных объектов), обязаны завершить оснащение таких объектов приборами учета используемых воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию» – п. 4;

– «До 1 июля 2012 года собственники жилых домов, собственники помещений в многоквартирных домах, введенных в эксплуатацию на день вступления в силу настоящего Федерального закона, обязаны обеспечить оснащение таких домов приборами учета используемых воды, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию. При этом многоквартирные дома в указанный срок должны быть оснащены коллективными (общедомовыми) приборами учета используемых воды, тепловой энергии, электрической энергии, а также индивидуальными и общими (для коммунальной квартиры) приборами учета используемых воды, электрической энергии» – п. 5.

С момента принятия закона не допускается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений без оснащения их приборами учета тепловой энергии. Требования настоящей статьи в части организации учета используемых энергетических ресурсов не распространяются на ветхие, аварийные объекты, объекты, подлежащие сносу или капитальному ремонту до 1 января 2013 года, а также объекты, мощность потребления электрической энергии которых составляет менее чем пять киловатт (в отношении организации учета используемой электрической энергии) или максимальный объем потребления тепловой энергии которых составляет менее чем две десятых гигакалории в час (в отношении организации учета используемой тепловой энергии).

В настоящее время оснащенность потребителей с. Зубовка приборами учета тепловой энергии составляет не более 7,7 %.

1.3.16 Работа диспетчерской службы. Средства автоматизации, телемеханизации и связи

Диспетчеризация тепловых сетей отсутствует. Обслуживающий персонал оснащен мобильной связью. Регулирующие и запорные задвижки в тепловых камерах не имеют средств телемеханизации.

1.3.17 Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций

Согласно сведениям, полученным в ходе сбора исходных данных, в настоящее время центральные тепловые пункты и насосные станции на тепловых сетях теплоснабжающей организации отсутствуют.

1.3.18 Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

Согласно сведениям, полученным в ходе сбора исходных данных, в настоящее время бесхозяйные тепловые сети в с. Зубовка отсутствуют.

1.4 Зоны действия источников тепловой энергии

Зона действия источника тепловой энергии с. Зубовка и схема присоединенных к нему тепловых сетей представлена на рисунке 1.1.

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

1.5.1 Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха

В таблице 1.9 приведены тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии на территории с. Зубовка. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления составляет минус 38 °С.

Таблица 1.9. Сводная информация тепловых нагрузок котельной с. Зубовка

№ п/п	Потребитель тепловой энергии	Адрес потребителя тепловой энергии	Группа потребителя	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч
1	ГБУЗ ЦРБ	ГБУЗ ЦРБ	Административное здание	0,0128
2	Жилой дом	ул. Ленина, 9	Жилой фонд	0,0038
3	Жилой дом	ул. Ленина, 7	Жилой фонд	0,004
4	Жилой дом	ул. Куйбышева, 25 кв.2	Жилой фонд	0,004
5	Жилой дом	ул. Куйбышева, 22 кв.1	Жилой фонд	0,004
6	Дом культуры	Дом культуры	Административное здание	0,084
7	Магазин ИП Тимошенко	Магазин ИП Тимошенко	Административное здание	0,0049
8	Дет. сад	Дет. сад	Административное здание	0,135
9	Магазин Райпо	Магазин Райпо	Административное здание	0,0164
10	Жилой дом	ул. Ленина, 10	Жилой фонд	0,004
11	Сбербанк	Сбербанк	Административное здание	0,0041
12	Школа	Школа	Административное здание	0,167
13	СПК «Зубовский»	СПК «Зубовский»	Административное здание	0,0227
Всего:				0,4667

На рисунке 1.11 представлено потребление тепловой энергии по группам потребителей.

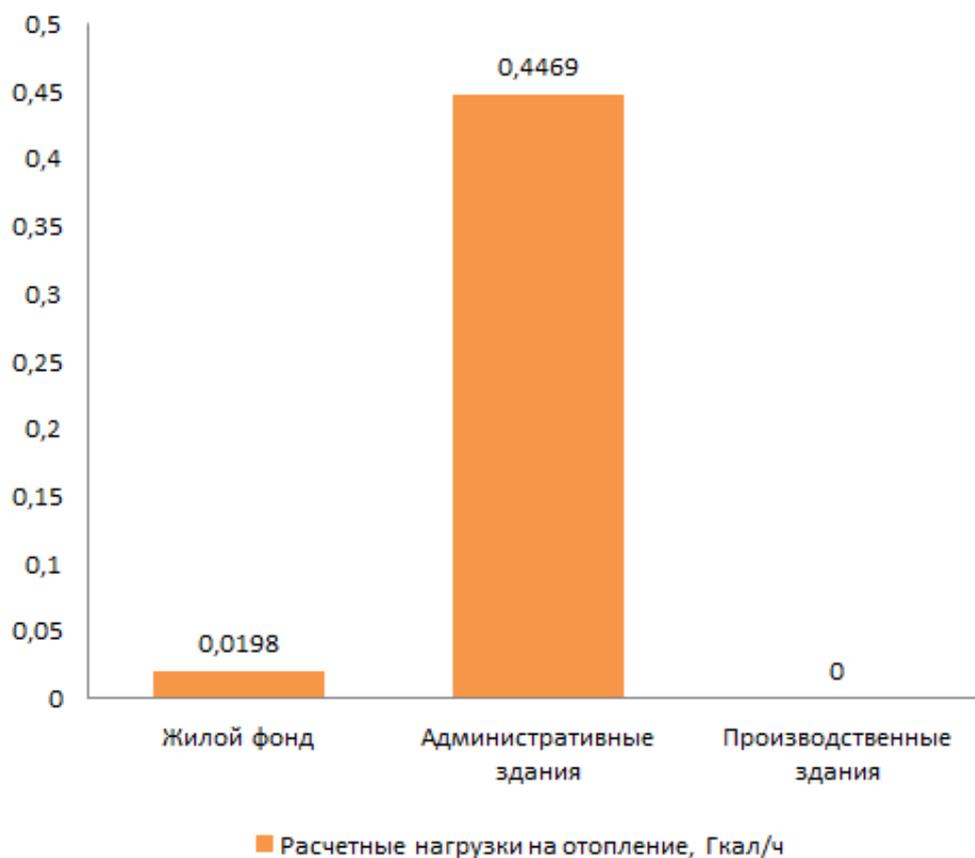


Рисунок 1.11 – Потребление тепловой энергии с. Zubovka с разбивкой по группам потребителей

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

Применение поквартирного отопления на территории с. Zubovka отсутствует.

В редакции от 03.02.2014г. Федерального закона от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» в п.15 ст. 14 указано: «Запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения многоквартирных домов, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения».

Согласно п.44 постановления Правительства РФ от 16 .04.2012 г. № 307 «О порядке подключения к системам теплоснабжения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ»:

«В перечень индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, которые запрещается использовать для отопления жилых помещений в многоквартирных домах при наличии

осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения, входят источники тепловой энергии, работающие на природном газе, не отвечающие следующим требованиям:

- наличие закрытой (герметичной) камеры сгорания;
- наличие автоматики безопасности, обеспечивающей прекращение подачи топлива при прекращении подачи электрической энергии, при неисправности цепей защиты, при погасании пламени горелки, при падении давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения, при достижении предельно допустимой температуры теплоносителя, а также при нарушении дымоудаления;
- температура теплоносителя – до 95 градусов Цельсия;
- давление теплоносителя – до 1 МПа».

Перевод многоквартирных жилых домов на использование поквартирных источников не планируется.

1.5.3 Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

На рисунках 1.12 и 1.13 соответственно представлены Приказ Департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 г. № 171-ТЭ «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению на территории Новосибирской области» и Приказ Департамента по тарифам Новосибирской области от 28.05.2013 г. № 67-ТЭ «О внесении изменений в приказ департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 г. № 171-ТЭ», отражающие существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение.

ДЕПАРТАМЕНТ ПО ТАРИФАМ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**ПРИКАЗ**

от 16 августа 2012 г. № 171-ТЭ

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ НОРМАТИВОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ КОММУНАЛЬНОЙ
УСЛУГИ ПО ОТОПЛЕНИЮ НА ТЕРРИТОРИИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

*(в ред. приказов департамента по тарифам Новосибирской области
от 25.12.2012 № 833-ТЭ, от 28.05.2013 № 67-ТЭ, от 26.11.2013 № 284-ТЭ)*

В соответствии со статьей 157 Жилищного кодекса Российской Федерации, постановлением Правительства Российской Федерации от 23.05.2006 № 306 "Об утверждении Правил установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг", пунктом 5 постановления Правительства Российской Федерации от 06.05.2011 № 354 "О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов", постановлением Губернатора Новосибирской области от 18.10.2010 № 326 "О департаменте по тарифам Новосибирской области" и решением правления департамента по тарифам Новосибирской области (протокол заседания правления от 16.08.2012 № 32)

департамент по тарифам Новосибирской области приказывает:

1. Утвердить нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению в жилых и нежилых помещениях на территории Новосибирской области с применением расчетного метода согласно приложениям № 1 и № 2.

(в ред. приказа департамента по тарифам Новосибирской области от 28.05.2013 № 67-ТЭ)

2. Утвердить норматив потребления коммунальной услуги по отоплению при использовании земельного участка и надворных построек на территории Новосибирской области с применением расчетного метода в размере 0,0226 Гкал в месяц на 1 кв. метр отапливаемых надворных построек, расположенных на земельных участках.

(в ред. приказа департамента по тарифам Новосибирской области от 28.05.2013 № 67-ТЭ)

3. Нормативы, утвержденные настоящим приказом, вводятся в действие с 1 января 2015 года и применяются для расчета платы за коммунальную услугу по отоплению в соответствии с Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов, утвержденными постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 № 354.

(в ред. приказов департамента по тарифам Новосибирской области от 25.12.2012 № 833-ТЭ, от 26.11.2013 № 284-ТЭ)

4. Рекомендовать органам местного самоуправления Новосибирской области отменить с 1 января 2015 года принятые ими нормативные правовые акты, которыми утверждены нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению.

(в ред. приказов департамента по тарифам Новосибирской области от 25.12.2012 № 833-ТЭ, от 26.11.2013 № 284-ТЭ)

Руководитель департамента
Н.Н.ЖУДИКОВА

Рисунок 1.12 – Приказ от 16.08.2012 г. № 171-ТЭ

**ДЕПАРТАМЕНТ ПО ТАРИФАМ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ****ПРИКАЗ**

28 мая 2013 года

№ 67-ТЭ

г. Новосибирск

О внесении изменений в приказ департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 № 171-ТЭ

Во исполнение пункта 2 постановления Правительства Российской Федерации от 16.04.2013 № 344 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам предоставления коммунальных услуг», в соответствии с постановлением Правительства Новосибирской области от 25.02.2013 № 74-п «О департаменте по тарифам Новосибирской области», решением правления департамента по тарифам Новосибирской области (протокол заседания правления от 28.05.2013 № 22) департамент по тарифам Новосибирской области **п р и к а з ы в а е т**:

1. Внести в приказ департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 № 171-ТЭ «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению на территории Новосибирской области» следующие изменения:

- 1) в пункте 1 слова «жилых помещениях и на общедомовые нужды» заменить словами «жилых и нежилых помещениях»;
 - 2) в пункте 2 слова «в размере 0,0254» заменить словами «в размере 0,0226»;
 - 3) приложение № 1 изложить в редакции согласно приложению № 1;
 - 4) приложение № 2 изложить в редакции согласно приложению № 2.
2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 января 2014 года.

Руководитель департамента

Н.Н. Жудикова

Рисунок 1.13 – Приказ от 28.05.2013 г. № 67-ТЭ

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

1.6.1 Баланс установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потери тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки. Резерв и дефицит тепловой мощности

Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» вводит следующие понятия:

– установленная мощность источника тепловой энергии – сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям, на собственные и хозяйственные нужды;

– располагаемая мощность источника тепловой энергии – величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.);

– мощность источника тепловой энергии нетто – величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды.

В ходе проведения работ по сбору и анализу исходных данных для разработки схемы теплоснабжения с. Зубовка были сформированы балансы установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки.

Баланс тепловой мощности подразумевает соответствие подключенной тепловой нагрузки и тепловой мощности источников. Тепловая нагрузка потребителей рассчитывается как необходимое количество тепловой энергии на поддержание нормативной температуры воздуха в помещениях потребителя при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования систем отопления, вентиляции. Для данного региона расчетная температура наружного воздуха составляет минус 38 °С.

На основании предоставленных данных о присоединенных тепловых нагрузках, установленных мощностях и собственных нуждах котельных, был составлен баланс тепловой мощности и нагрузки котельной с. Зубовка, приведенный в таблице 1.10.

Таблица 1.10. Баланс тепловой мощности и нагрузки котельной с. Зубовка

Наименование источника	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Собственные нужды, Гкал/ч	Потери тепловой энергии в тепловых сетях, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Количество выработанного тепла, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности нетто, Гкал/ч
Котельная с. Зубовка	1,832	1,832	0,031	0,07	1,8010	0,4667	0,5677	1,2643

Из таблицы 1.10 видно, что на котельной с. Зубовка дефицита тепловой мощности не наблюдается.

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

Гидравлические режимы тепловых сетей с. Зубовка имеют устойчивый режим. На котельной достаточный напор для обеспечения необходимого располагаемого напора у самых удаленных потребителей

В целом, резервы по пропускной способности трубопроводов тепловых сетей достаточны для удовлетворения текущих потребностей села. На отдельных участках завышены или занижены диаметры трубопроводов, что приводит к снижению или завышению значений удельных значений напора и скоростей теплоносителя ниже или выше допустимых значений.

1.6.3 Причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения

Дефицит тепловой мощности на источнике с. Зубовка не выявлен.

1.6.4 Резервы тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможности расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности

Резервы тепловой мощности для котельной с. Зубовка представлены в таблице 1.11.

Таблица 1.11. Резервы тепловой мощности котельной с. Зубовка

Наименование источника	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности нетто, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности нетто, %
Котельная с. Зубовка	1,8010	1,2643	69,01

1.7 Балансы теплоносителя

Расчет расхода воды рассчитывается, согласно п. 6.16 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

Установка для подпитки системы теплоснабжения на теплоисточнике должна обеспечивать подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воду соответствующего качества и аварийную подпитку водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов.

Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения.

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплоснабжения.

Среднегодовая утечка теплоносителя ($\text{м}^3/\text{ч}$) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели).

Технологические потери теплоносителя включают количество воды на наполнение трубопроводов и систем теплоснабжения при их плановом ремонте и подключении новых участков сети и потребителей, промывку, дезинфекцию, проведение регламентных испытаний трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

Для компенсации этих расчетных технологических потерь (затрат) сетевой воды, необходима дополнительная производительность водоподготовительной установки и соответствующего оборудования (свыше 0,25% от объема теплосети), которая зависит от интенсивности заполнения трубопроводов. Во избежание гидравлических ударов и лучшего удаления воздуха из трубопроводов максимальный часовой расход воды (G) при заполнении трубопроводов тепловой сети с условным диаметром (D_y) не должен превышать значений, приведенных в таблице 1.12. При этом скорость заполнения тепловой сети должна быть увязана с производительностью источника подпитки и может быть меньше указанных в таблице расходов.

Таблица 1.12 Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети

Dy, мм	G _М , м ³ /ч
100	10
150	15
250	25
300	35

В результате для закрытых систем теплоснабжения максимальный часовой расход подпиточной воды (G, м³/ч) составляет:

$$G = 0,0025 V_{ТС} + G_M,$$

где:

G_М – расход воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети, принимаемый по таблице 1.13;

V_{ТС} – объем воды в системах теплоснабжения, м³. При отсутствии данных по фактическим объемам воды, допускается принимать его равным 65 м³ на 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 м³ на 1 МВт при открытой системе и 30 м³ на 1 МВт средней нагрузки для отдельных сетей горячего водоснабжения.

Объем воды в системах теплоснабжения при отсутствии сетей на горячее водоснабжение составит:

$$V_{ТС} = 1,163 * Q_o * 30,$$

где:

Q_о – расчетная нагрузка на систему отопления, Гкал/ч.

$$V_{ТС} = 1,163 * 0,4667 * 30 = 16,3 \text{ м}^3$$

Результаты расчетов водопотребления по котельной приведены в таблице 1.14.

Таблица 1.13 Результаты расчетов водопотребления по котельной с. Зубовка

Наименование котельной	Заполнение тепловых сетей и систем теплоснабжения, м ³	Подпитка тепловой сети, м ³ /ч	Нормативное значение годовых потерь теплоносителя на утечки, м ³ /год
Котельная с. Зубовка	10	0,04	211,2

1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

В таблице 1.14 приведены характеристики основного вида топлива, используемого для выработки тепловой энергии на котельных с. Зубовка.

Таблица 1.14. Характеристика основного вида топлива, используемого на котельных с. Зубовка

Источник	Вид топлива	Место поставки	Низшая теплота сгорания, ккал/кг
Котельная с. Зубовка	Уголь марки Др	ОАО «Татарский Гортоп».	5100

В таблице 1.15 представлена сводная информация по существующему виду основного и аварийного топлива, а также удельный расход основного топлива на покрытие тепловой нагрузки.

Таблица 1.15. Сводная информация по используемому топливу на источнике тепловой энергии с. Зубовка

Источник тепловой энергии	Вид основного топлива	Удельный расход топлива на выработку тепловой энергии, (кг/Гкал)	Аварийное топливо
Котельная с. Зубовка	Уголь марки Др	245	–

Вид топлива, на котором должна работать котельные, его классификация (основное, при необходимости аварийное) определяется по согласованию с региональными уполномоченными органами власти в задании на проектирование с учетом категории котельной. Количество и способ доставки согласовывается с топливоснабжающими организациями.

Аварийное топливо на котельных отсутствует.

Количество суток, на которые рассчитывается ННЗТ, определяется фактическим временем, необходимым для доставки топлива от поставщика или базовых складов, и временем, необходимым на погрузо-разгрузочные работы.

Поставщик топлива – ООО «Татарский Гортоп». Каменный уголь доставляется на котельные с. Зубовка автомобильным транспортом. Согласно п.13.12 СП 89.13330.2012 «Котельные установки»: «Вместимость склада топлива следует принимать при доставке автотранспортом не менее 7-суточного запаса».

1.9 Надежность теплоснабжения

При выполнении настоящего подраздела схемы теплоснабжения за основу были приняты требования СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

Под надежностью работы тепловых сетей понимают ее способность транспортировать и распределять потребителям теплоноситель в необходимых количествах с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации.

Главное свойство отказов заключается в том, что они представляют собой случайные и редкие события. Эти свойства характеризуют не только отказы, связанные с нарушением прочности, но и все отказы.

Одной из важнейших характеристик надежности элементов является интенсивность отказов λ , которую можно определить как вероятность того, что элемент, проработавший безотказно время t , откажет в последующий момент dt в отказном состоянии.

При $\lambda = const$ вероятность безотказной работы элемента системы за время t определяется как:

$$\lambda dt = \frac{dP(t)}{P(t)},$$

где λdt – вероятность отказа элемента за бесконечно малое время.

Отсюда вероятность безотказной работы за время t равна:

$$P(t) = e^{-\lambda t},$$

где $P(t)$ – вероятность безотказной работы элемента за время t ;

λt – интенсивность отказа элемента.

Таким образом, можно считать, что функция надежности элементов системы теплоснабжения подчиняется экспоненциальному закону.

Вероятность же отказа элемента за время t будет иметь вид:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

А плотность вероятности отказов:

$$F'(t) = f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

Из теории вероятностей известно, что вероятность совместного появления двух событий или вероятность их произведения равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого при условии, что первое событие произошло. Таким образом, вероятность появления двух и более отказов на тепловых сетях одновременно ничтожно мала и не учитывается в данной работе.

Существует две характерные структуры системы транспорта теплоносителя: последовательная и параллельная. В случае с системами теплоснабжения в с. Зубовка имеет место явно выраженная последовательная структура. С позиции надежности такие системы характеризуются в первую очередь тем, что отказ одного элемента приводит к отказу системы в целом и для безотказной работы за время t необходимо, чтобы в течение этого времени безотказно работал каждый элемент, что безусловно увеличивает вероятность отказа системы. Учитывая то, что элементы независимы в смысле надежности, вероятность безотказной работы системы будет равна произведению вероятностей безотказной работы каждого ее элемента:

$$P(t) = P_1(t) * P_2(t) * \dots * P_n(t),$$

где $P_i(t)$ – вероятности безотказной работы каждого элемента.

Тогда для системы, имеющей последовательную структуру, справедливо будет следующее выражение:

$$P(t) = e^{-\sum_1^n \lambda_n t},$$

где λ_n – поток отказов для каждого элемента за период времени t .

Отказы в системе тепловых сетей, приводящие к отключению потребителей рассматриваются и оцениваются с учетом повторяемости температур наружного воздуха. При отключении здания от системы централизованного теплоснабжения прекращается подача теплоносителя в систему отопления и начинается снижение температур воздуха в помещениях. Однако, учитывая значительную теплоаккумулирующую способность зданий и внутренние тепловыделения, температура внутри помещений будет снижаться постепенно.

В зависимости от доли тепловыделений от общей нагрузки отопления критическое время снижения температуры воздуха в помещении до 12°C меняется от 6,3 часа до более чем 50 часов.

Вероятность отключения теплоснабжения в период температур наружного воздуха, близких к расчетной температуре систем отопления, равно как и для любого другого значения, будет представлять собой произведение двух вероятностей:

– вероятность отключения здания от системы теплоснабжения;
– вероятность попадания этого события в период стояния низких температур наружного воздуха.

Учитывая малую вероятность такого события и теплоаккумулирующую способность здания, устанавливается минимальное время допустимого перерыва в теплоснабжении, при котором температура в помещении не снизится ниже принятой в СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» температуры 12 °С. В таком случае при инцидентах на тепловых сетях потребитель не будет находиться в отказном состоянии.

Нормированное допустимое время отключения потребителей от источника тепла по условиям снижения внутренней температуры воздуха в зданиях не ниже 12 °С, без учета внутренних тепловыделений рассчитывается по формуле:

$$\tau_{\text{п}}^{\text{норм}} = -\beta \ln \frac{12 - t_{\text{н.о.}}^{\text{п}}}{20 - t_{\text{н.о.}}^{\text{п}}}$$

где β – коэффициент тепловой аккумуляции зданий, равный 40 часам;
20 – начальная температура внутреннего воздуха в отапливаемых помещениях, °С;
12 – конечная температура внутреннего воздуха в отключаемых помещениях, °С;
 $t_{\text{н.о.}}^{\text{п}}$ – расчетная температура наружного воздуха, принимается равной минус 38 °С;

$$\tau_{\text{п}}^{\text{норм}} = -40 \ln \frac{12 - (-38)}{20 - (-38)} = 5,94 \text{ часа}$$

Для обеспечения внутренних температур воздуха в жилых зданиях не ниже 12 °С, необходимо чтобы нормированное время отключения было не больше нормированного времени восстановления, которое определяется диаметром аварийного участка сети и составом аварийно-восстановительной бригады.

Для расчета максимального диаметра трубопровода, время восстановления которого не превышало бы допустимое время остывания помещений до температуры 12 °С, использована методика, предложенная профессором Соколовым Е.Я. для расчета времени восстановления поврежденного участка трубопровода:

$$\tau_{\text{в}}^{\text{норм}} = 1,82 + 24,3 * d,$$

где d – внутренний диаметр участка, м.

$$d = \frac{5,94 - 1,82}{24,3} = 0,170 \text{ м} = 170 \text{ мм.}$$

Далее для определения вероятности отказа находится такой интервал повторяемости наружных температур, при которых время восстановления элемента сети с показателем безотказной работы ниже нормативного будет больше, чем время остывания внутреннего воздуха до температуры 12°C. При этом следует иметь в виду, что согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» участки тепловых сетей надземной прокладки протяженностью до 5,0 км считаются надежными. Поэтому расчет интервалов повторяемости наружных температур, при которых время восстановления трубопроводов тепловых сетей с наружными диаметрами, большими 159 мм, произведен только для трубопроводов подземной прокладки.

Результаты расчета времени выстывания поврежденного участка приведены в таблице 1.16.

Таблица 1.16. Время выстывания поврежденного участка

Диаметр, мм	Время выстывания, ч
219	7,14
159	5,68
108	4,44
89	3,98
76	3,57
57	3,21
45	2,91
38	2,74

Таблица 1.17 Расчет наружных температур и продолжительности их стояния при полном отключении потребителей

Диаметр поврежденного участка, мм	Время восстановления, ч	Температура наружного воздуха, °С	Продолжительность стояния, ч	Доля от отопительного сезона
219	7,14	-39,2	15	0,0029
159	5,68	<-40	15	0,0029
108	4,44	<-40	15	0,0029
89	3,98	<-40	15	0,0029
76	3,57	<-40	15	0,0029
57	3,21	<-40	15	0,0029
45	2,91	<-40	15	0,0029
38	2,74	<-40	15	0,0029
32	2,60	<-40	15	0,0029

Из таблицы 1.17 видно, что при наружном диаметре трубопроводов до 159 мм время восстановления поврежденного участка, равное допустимому времени полного отключения потребителей, меньше нормируемого $\tau_{п}^{\text{норм}} = 6,74$ часа. Следовательно, отказа сети не будет.

Параметры потока отказов λ

Величина потока отказов принята по справочным статистическим данным для трубопроводов со сроком эксплуатации 25 – 30 лет [4].

В расчетах принято, что поток отказов λ не зависит от диаметра трубопровода, так как частота появления инцидента на участке зависит лишь от его длины, а не его площади, поскольку появление нескольких повреждений на участке по длине окружности трубы, представляет собой произведение вероятностей нескольких событий, что в итоге дает бесконечно малую величину.

В соответствии с [4] параметр потока отказов для тепловых сетей принят равным $\lambda = 0,03$ 1/год*км для одной трубы. Для с. Зубовка продолжительность отопительного сезона составляет 5 280 часов или 0,6 года. Т.е. за отопительный период расчетная величина потока отказов составит $\lambda = 0,03 * 0,6 = 0,018$ 1/отоп.сезон*км для одной трубы.

Таблица 1.18. Вероятность безотказной работы (распределительных, магистральных) тепловых сетей подземной прокладки с. Зубовка

№ п/п	Наименование участка сети		Диаметр, мм	Длина, м (в 1-трубном исчислении)	Поток отказов λ	Вероятность безотказной работы P	Вероятность отказа
	Начало участка	Конец участка					
1	Уз-5	ул. Куйбышева, 25, кв.1	76	65,92	0,000100699	0,999899306	0,000100694
2	Уз-5	Уз-6	89	100,68	0,000180106	0,99981991	0,000180090
3	Уз-6	Дом культуры	57	36,02	0,000041268	0,999958733	0,000041267
4	Уз-6	Детсад	76	168,84	0,000257920	0,999742113	0,000257887
5	Котельная	Уз-1	102	153,84	0,000315403	0,999684647	0,000315353
6	Уз-1	Уз-7	102	97,82	0,000200551	0,99979947	0,000200530
7	Уз-7	Уз-10	89	147,52	0,000263899	0,999736136	0,000263864
8	Уз-7	Уз-8	76	31,18	0,000047631	0,999952371	0,000047629
9	Уз-10	Уз-11	89	11,44	0,000020465	0,999979535	0,000020465
10	Уз-10	ул. Ленина, 7	32	42,38	0,000027259	0,999972742	0,000027258
11	Уз-11	ул. Ленина, 9	32	59,64	0,000038360	0,99996164	0,000038360
12	Уз-11	Уз-12	89	74,48	0,000133237	0,999866772	0,000133228
13	Уз-12	Школа	89	179,28	0,000320714	0,999679337	0,000320663
14	Уз-12	ГБУЗ ЦРБ	32	34,44	0,000022152	0,999977848	0,000022152
15	Уз-8	Магазин ИП Тимошенко	32	34,02	0,000021882	0,999978119	0,000021881
16	Уз-8	Уз-9	76	61,42	0,000093825	0,999906179	0,000093821
17	Уз-9	ул. Куйбышева, 22, кв.2	76	369,48	0,000564418	0,999435742	0,000564258
18	Уз-9	ул. Ленина, 10	32	28,04	0,000018035	0,999981965	0,000018035
19	Уз-1	Уз-2	102	92,44	0,000189520	0,999810497	0,000189503
20	Уз-2	Уз-3	102	71,80	0,000147204	0,999852806	0,000147194
21	Уз-2	Магазин Райпо	32	31,22	0,000020081	0,999979919	0,000020081
22	Уз-3	Уз-5	102	69,82	0,000143145	0,999856865	0,000143135
23	Уз-3	Уз-4	32	24,20	0,000015565	0,999984435	0,000015565
24	Уз-4	Сбербанк	32	16,30	0,000010484	0,999989516	0,000010484
25	Уз-4	Столовая	32	20,82	0,000013391	0,999986609	0,000013391

Для каждого участка поток отказов за отопительный период составит величину, равную произведению расчетного потока отказов за отопительный период, протяженности участка трубопровода (км в однострубно́м исчислении) и доли отопительного периода, в течение которого инциденты в тепловых сетях могут привести систему в отказное состояние.

Вероятность безотказной работы выше нормативной (0,9), а вероятность попадания тепловых сетей в отказное состояние ниже нормативной и составляет менее 1 раза за сто лет при нормативной 10 раз за сто лет.

1.10 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

МУП «Орловское» по ОУН является теплоснабжающей и теплосетевой организацией и осуществляет некомбинированную выработку, передачу и сбыт тепловой энергии.

В таблице 1.19 приведены базовые целевые показатели системы теплоснабжения с. Зубовка, принятые на основании производственной программы, представленной МУП «Орловское» по ОУН.

Таблица 1.19. Производственная программа МУП «Орловское» по ОУН за 2013 г.

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Расход электрической энергии на технологические цели за базовый период	тыс. кВт/ч	64,8
Плановый расход электрической энергии на технологические цели за текущий год	тыс. кВт/ч	75
Расход воды на технологические цели в базовом периоде	тыс. м ³	5,4
Плановый расход воды на технологические цели на текущий год	тыс. м ³	5,4
Среднемесячная заработная плата производственного персонала ко- тельной в текущем году	руб./мес./чел.	9500
Плановый фонд оплаты труда производственного персонала (без учета платежей в фонды)	тыс. руб.	304
Коэффициент отчислений на единый социальный налог и обяза- тельное социальное страхование на текущий период	%	30,4
Плановые амортизационные отчисления	тыс. руб./год	99,7
Расход на ремонты (без учета НДС) в базовом периоде	тыс. руб.	46,0
Плановый объем средств на ремонты (без учета НДС)	тыс. руб.	95,00

1.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

На территории с. Зубовка услуги по теплоснабжению оказывает МУП «Орловское» по ОУН.

В таблице 1.20 представлена динамика изменения утвержденных тарифов за тепловую энергию.

Таблица 1.20 Динамика изменения утвержденных тарифов за тепловую энергию.

Теплоснабжающая организация	Показатели	Утвержденный тариф на тепловую энергию			
		2012		2013	
		01.01-30.06	1.07-31.12	01.01-30.06	01.07
МУП «Орловское» по ОУН	Одноставочный тариф, руб./Гкал	1421,9	1507,0	1507,0	1670,5
	Плата за подключение, руб./(Гкал/ч)	Не установлена			
	Плата за поддержание резервной тепловой мощности, руб./(Гкал/ч)	Не установлена			

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию наглядно представлена на рисунке 1.14.



Рисунок 1.14 – Динамика утвержденных тарифов на тепловую энергию.

В связи с постоянным ростом стоимости энергоносителей, снижение тарифов в ближайшей перспективе не планируется.

Потребители, чьи здания не оборудованы приборами учета, производят оплату исходя из

тарифа за единицу общей отапливаемой площади. Тариф составляет 44,29 руб./м².

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

1.12.1 Существующие проблемы организации качественного теплоснабжения

Анализ системы теплоснабжения с. Зубовка привел к следующим выводам:

– степень износа тепловых сетей и оборудования котельной составляет более 60 %. Высокий износ тепловых сетей приводит к наличию существенных сверхнормативных тепловых потерь, а также снижение качества сетевой воды. Для повышения качества теплоснабжения необходима реконструкция тепловых сетей;

– отсутствие приборов коммерческого учета тепловой энергии у ряда потребителей не позволяет оценить фактическое потребление тепловой энергии каждым жилым домом. Установка приборов учета, позволит производить оплату за фактически потребленную тепловую энергию и правильно оценить тепловые характеристики ограждающих конструкций;

– высокая степень износа оборудования на котельной с. Зубовка. Установленное оборудование, нуждающееся в замене на современное, более энергоэффективное.

Применяемые морально устаревшие технологии и оборудование не позволяют обеспечить требуемое качество поставляемых населению услуг теплоснабжения.

Использование устаревших материалов, конструкций и трубопроводов в жилищном фонде приводит к повышенным потерям тепловой энергии, снижению температурного режима в жилых помещениях, повышению объемов водопотребления, снижению качества коммунальных услуг.

1.12.2 Существующие проблемы надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения

Проблемы надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения отсутствуют.

1.12.3 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения

Сведений о предписаниях надзорных органов по устранению нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения, не выявлено.

2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

2.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

В настоящее время на территории с. Зубовка в теплоснабжении жилых зданий, объектов производственного и социально-бытового назначения участвует один источник теплоснабжения.

В ниже приведенной таблице 2.1 указаны показатели системы теплоснабжения за 2013 год, отражающие ее существующее положение.

Таблица 2.1. Показатели системы теплоснабжения

Источник тепловой энергии	Нагрузка на систему теплоснабжения и годовое потребление тепловой энергии		Потери тепловой энергии в тепловых сетях		Собственные нужды		Производство тепловой энергии	
	$Q_{\text{макс}}$, Гкал/ч	$Q_{\text{год}}$, Гкал/год	$Q_{\text{макс}}$, Гкал/ч	$Q_{\text{год}}$, Гкал/год	$Q_{\text{макс}}$, Гкал/ч	$Q_{\text{год}}$, Гкал/год	$Q_{\text{макс}}$, Гкал/ч	$Q_{\text{год}}$, Гкал/год
Котельная с. Зубовка	0,4667	1202,35	0,07	180,35	0,031	79,86	0,5677	1462,56

2.2 Прогнозы приростов площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий по этапам – на каждый год первого 5-летнего периода и на последующие 5-летние периоды

В период с 2013 – 2028 гг. в с. Зубовка не планируется увеличение площади строительных фондов, планируемых к подключению к центральной системе теплоснабжения.

2.3 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в зоне действия каждого из существующих источников тепловой энергии на каждом этапе. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей

В 2015 г. рекомендуется выполнить модернизацию тепловых сетей. Применение современных изоляционных материалов позволит сократить потери в тепловых сетях с 15 до 5 %.

В таблице 2.2 отражены прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в зоне действия источника тепловой энергии с. Зубовка.

Таблица 2.2. Объемы потребления и приросты потребления тепловой энергии по группам потребителей по котельной с. Зубовка, Гкал/год

№ п/п	Период	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024-2028
1	Потребление тепловой энергии на отопление, в том числе:	1202,35	1202,35	1202,35	1202,35	1202,35	1202,35	1202,35	1202,35
1.1	жилые здания отопления	51,01	51,01	51,01	51,01	51,01	51,01	51,01	51,01
1.2	прочие объекты отопления	1151,34	1151,34	1151,34	1151,34	1151,34	1151,34	1151,34	1151,34
2	Потребление тепловой энергии на ГВС	–	–	–	–	–	–	–	–
2.1	жилые здания ГВС	–	–	–	–	–	–	–	–
2.2	прочие объекты ГВС	–	–	–	–	–	–	–	–
3	Потери в тепловых сетях	180,35	180,35	60,12	60,12	60,12	60,12	60,12	60,12
4	Собственные нужды котельной	79,86	79,86	79,86	79,86	79,86	79,86	79,86	79,86
5	Производство тепловой энергии	1462,56	1462,56	1342,33	1342,33	1342,33	1342,33	1342,33	1342,33

Как видно из таблицы 2.2, в с. Зубовка не планируется прироста перспективных тепловых нагрузок в период с 2013 по 2028 гг.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. РД-10-ВЭП.
2. Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности. РД-7-ВЭП.
3. Надежность систем теплоснабжения / Е.В.Сеннова, А.В.Смирнов, А.А.Ионин и др.; Отв. ред. Е.В. Сеннова. – Новосибирск: Наука, 2000. – 350 с.
4. Надежность систем тепловых сетей / А.А. Ионин. – М.: Стройиздат, 1989. – 268 с., ил.
5. Федеральный закон от 23.11.2009 г РФ № 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в ред. от 28.12.2013 г.
6. Федеральный закон от 27.07.2010 г № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
7. Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
8. Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».
9. Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении».
10. Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в РФ и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ».
11. Приказ Минэнерго России № 565, Минрегионразвития № 667 от 29.12.2012 г. «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения».
12. СП 124.13330.2012. «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003».
13. СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов».
14. Приказ Департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 г. № 171-ТЭ «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению на территории Новосибирской области».
15. Приказ Департамента по тарифам Новосибирской области от 28.05.2013 г. № 67-ТЭ «О внесении изменений в приказ департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 г. № 171-ТЭ».
16. СП 42.133330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
17. СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
18. СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные».

19. СП 89.13330.2012 «Котельные установки».
20. ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике».
21. Теплоснабжение: Учебное пособие для студентов вузов/ В.Е. Козин, Т.А. Левина, А.П. Марков, И.Б. Пронина, В.А. Содемзин; – М.:Высш. школа, 1980. – 408 с., ил.