Общество с ограниченной ответственностью
«Энергосберегающие технологии»

ЦЕНТР
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ
ТЕХНОЛОГИЙ
группа компаний

Свидетельство СРО
№0124.01-2013-4345342965-П-184

г.Киров, ул. Мелькомбинатовский проезд д.7
(8332) 21-99-03 info@tech-energy.ru

# СХЕМА

# ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

## Муниципального образования сельского поселения «Кажым» Койгородского района Республики Коми с 2013 – 2028 г.г.

**Заказчик:** Администрация муниципального образования Кажымское сельское поселение Койгородского района Республики Коми
**Номер контракта:** СТ/КГ-2 от 20.12.2013 г.

**Утверждаю**

Глава Кажымского сельского поселения _____/Безносикова И.А./

**Разработчик**

ООО «Энергосберегающие технологии»
Генеральный директор _____/Казаков Д.А./

г. Киров 2013 г.

# Оглавление

Введение ..... 3

Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения ..... 6

1.1. Функциональная структура организации теплоснабжения ..... 6

1.2. Институциональная структура организации теплоснабжения посёлка ..... 6

1.3. Источники теплоснабжения ..... 9

1.3.1 Общие данные ..... 9

1.3.2 Оборудование котельных посёлка Кажым ..... 9

1.4. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты ..... 12

1.4.1 Бесхозяйные сети ..... 28

1.4.2 Зоны действия источников тепловой энергии ..... 28

1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зоне действия источников тепловой энергии ..... 31

1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии ..... 38

1.7. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом 40

1.8. Надёжность теплоснабжения ..... 40

1.9. Тарифы в сфере теплоснабжения ..... 41

1.10. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения ..... 41

Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения ..... 42

Глава 3. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки ..... 43

Глава 4. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей в том числе в аварийных режимах ..... 45

Глава 5. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источника теплоснабжения ..... 46

Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей и сооружений на них ..... 49

Глава 7. Перспективные топливные балансы ..... 54

Глава 8. Оценка надежности теплоснабжения ..... 54

Глава 9. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение ..... 55

Глава 10. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации ..... 56

## Введение

Койгородский район (коми Койгорт район) — муниципальное образование в Республике Коми.

Административный центр — село Койгородок.

Район расположен на юго-западе Республики Коми, в верховьях реки Сысола. На юге граничит с Кировской областью, на востоке — с Пермским краем.

Койгордский район на севере граничит с Корткеросским и Сыктывдинским районом, на северо-западе с сысольским районом, на юго-западе с Сысльским районом.

Койгородский район приравнен к районам Крайнего Севера.

В состав Койгородского района входят 10 поселений:

1.Гривенское сельское поселение — с. Грива

2.Кажымское сельское поселение — п. Кажым

3.Койгородское сельское поселение — с. Койгородок

4.Койдинское сельское поселение — п. Койдин

5.Комское сельское поселение — п. Ком

6.Кузьельское сельское поселение — п. Кузьель

7.Нижнетурунъюское сельское поселение — п. Нижний Турунъю

8.Нючпасское сельское поселение — п. Нючпас

9.Подзьское сельское поселение — п. Подзь

10.Ужгинское сельское поселение — с. Ужга

Ка́жым — посёлок в Койгородском районе Республики Коми, расположенный в 30 километрах на юго-восток от Койгородка на реке Кажым.

Обозначение Койгородского района на карте Коми республики представлено на рисунке А. Обозначение посёлка Кажым на карте Койгородского района представлено на рисунке Б.

На момент разработки схемы теплоснабжения численность населения, проживающего на территории посёлка Кажым согласно данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Коми по состоянию на 01.01.2013 год составила 1129 человек. По

сравнению с данными 2012 года наблюдается отрицательная динамика. Динамика численности населения посёлка Кажым приведена на рисунке Б.

По общей площади застройки посёлка Кажым в настоящий момент данных нет. На момент разработки схемы сводных данных по площади застройки и отапливаемой площади города нет.

Рисунок А – Обозначение Койгородского района на карте Коми республики

Рисунок Б – Обозначение посёлка Кажым на карте Койгородского района

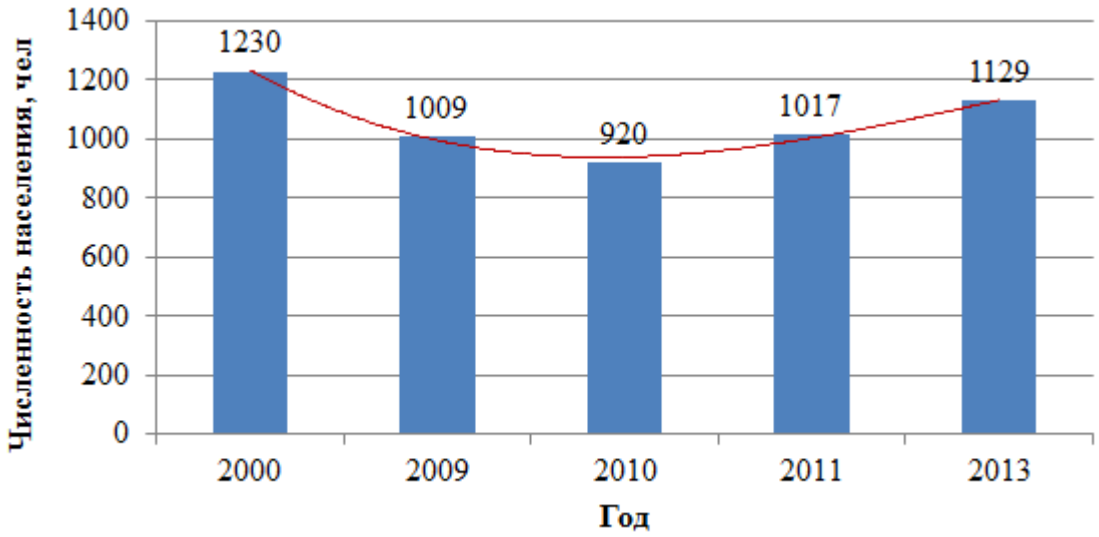


Рисунок Б – Динамика численности населения посёлка Кажым

## Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

### *1.1. Функциональная структура организации теплоснабжения*

На территории посёлка Кажым функционирует 2 изолированных местных систем теплоснабжения образованных на базе котельных: котельная «Школьная», и котельная «Квартальная». В котельной «Школьная» имеется дизель генераторная установка марки Д-440 мощностью 30 кВт по ул. Школьная, 9а; в котельной «Квартальная» - дизель генераторная установка марки Д 3004 мощностью 30 кВт по ул. Молодёжная, 1а. Основным топливом котельных является уголь. Среднесписочная численность работников котельной «Школьная» составляет 8 человек, среднесписочная численность работников котельной «Квартальная» составляет 8 человек. Актуальные (существующие) границы зон действия систем теплоснабжения определены точками присоединения самых удалённых потребителей к тепловым сетям.

Тепловые сети имеют двухтрубное исполнение, организованное на покрытие отопительной тепловой нагрузки абонентов по зависимой схеме присоединения с температурным графиком 95/70ºС. Нагрузка ГВС покрывается индивидуальными электрическими водонагревателями. Регулирование отпуска теплоты в системы отопления потребителей осуществляется по центральному качественному методу регулирования в зависимости от температуры наружного воздуха.

Также на территории посёлка сформированы зоны индивидуального теплоснабжения, число которых равно количеству зданий с индивидуальным теплоснабжением. Они в большинстве случаев локализованы внутри зон действия централизованного теплоснабжения.

### *1.2. Институциональная структура организации теплоснабжения посёлка*

Площадь сельского поселения Кажым составляет 369 Га.

Структура площади строительных фондов представлена на рисунке 1.2.1.

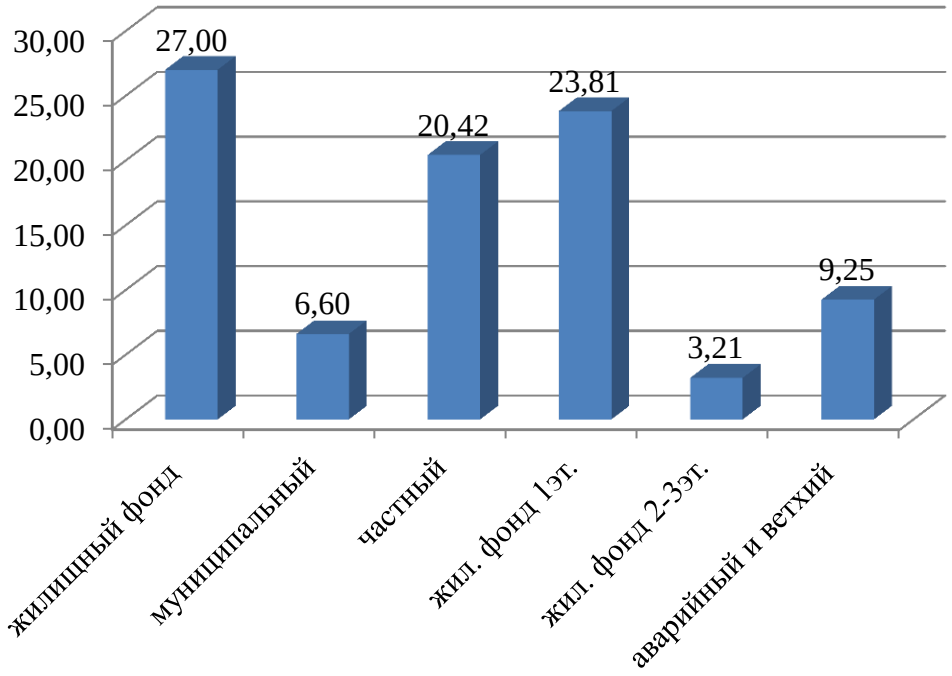


Рисунок 1.2.1 – Структура площади строительных фондов посёлка Кажым

Обслуживание местных систем теплоснабжения посёлка Кажым осуществляет предприятие ОАО «Коми тепловая компания».

Установленная мощность котельной «Квартальная» составляет 1,44 Гкал/час, котельной «Школьная» - 1,56 Гкал/час. Общая протяженность теплосетей, обслуживаемых предприятием составляет 2292,2 м в однотрубном исполнении из которых 1342,4 м надземной прокладки и 949,8 м подземной в каналах и (подающего и обратного трубопроводов соответственно).

К данным тепловым сетям присоединено 22 жилых и общественных зданий. Из них 6 абонентов присоединены к сетям котельной «Квартальная», 16 абонентов – к котельной «Школьная».

Подключенные абоненты к котельным «Школьная» и «Квартальная» приведены в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 – Абоненты, подключенные к теплосетям котельных

| *№ п/п* | ***Абоненты, подключенные к теплосетям котельных*** | |
|---|---|---|
| | ***Номер котельной*** | |
| | ***Котельная "Квартальная"*** | ***Котельная "Школьная"*** |
| 1 | Здание №1 | Здание №14 |
| 2 | Здание №2 | Здание №13 |
| 3 | Здание №3 | Здание №12 |
| 4 | Здание №4 | Средняя школа |
| 5 | ГУРК «Детский противотуберкулёзный санаторий «Кажим» | Нач. школа |
| 6 | ул .Советская, 63 | Гараж |
| 7 | | ЖД №1 |
| 8 | | Здание №11 |
| 9 | | Библиотека |
| 10 | | Клуб |
| 11 | | Гараж |
| 12 | | Больница |
| 13 | | Д/с №2 |
| 14 | | Здание №32 |
| 15 | | Д/с №1 |

## *1.3.Источники теплоснабжения*

### *1.3.1 Общие данные*

Расположение котельных на территории посёлка Кажым представлено на рисунке 1.3.1.1. Установленная мощность котельных посёлка составляет 3,0 Гкал/ч.

### *1.3.2 Оборудование котельных посёлка Кажым*

Источниками централизованного теплоснабжения в посёлке Кажым являются:

- котельная «Школьная», ул. Школьная, 9а; котельную эксплуатирует Койгородский филиал ОАО «КТК»;
- котельная «Квартальная», ул. Мододёжная, 1а; котельную эксплуатирует Койгородский филиал ОАО «КТК»;

Рисунок 1.3.1.1 – Расположение котельных в посёлке Кажым

**Котельная «Школьная», ул. Школьная, 9а.**

Котельная введена в эксплуатацию в 1974г.

Котельная оборудована двумя стальными водотрубными водогрейными котлоагрегатами типа ИжКВ-0,63к проектной мощностью 0,54 Гкал/час (0,63 МВт) каждый, одним котлом Энергия 3 установленной мощностью 0,48 Гкал/час (0,56 МВт) и вспомогательным оборудованием (см. таблицу 1.3.2.1). Котлы Энергия 3 имеют средний срок службы 10 лет. Коэффициент полезного действия котлоагрегатов по паспорту составляет 73 %. Процент износа котельного оборудования составляет 65%. Годовая потребность в топливе составляет 650 тонн $м^3$.

Все материалы и оборудование сертифицированы для применения на территории РФ.

Котельная в качестве основного топлива использует каменный уголь и производит тепловую энергию в виде горячей воды на нужды отопления.

Система теплоснабжения одноконтурная зависимая двухтрубная. Регулирование температуры воды на отопление осуществляется по отопительному графику. Подача воды в отопительную систему осуществляется сетевыми насосами. В котельной организован учёт потреблённой электроэнергии, угля и холодной воды. Учёт тепловой энергии организован.

Таблица 1.3.2.1 - Характеристика вспомогательного оборудования котельной «Школьная», ул. Школьная, 9а, посёлка Кажым

| *№ п/п* | *Наименование оборудования* | *тип, марка* | *Количество, шт* | *Производительность, $м^3$/час* | *Напор, м* | *Тип электродвигателя* | *Скорость вращения* | *Установленная мощность, кВт* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Сетевой | К100-80-160А | 3 | 90 | 28 | Асинхр. | 2900 | 11 |

**Котельная «Квартальная», ул. Молодёжная, 1а**

Котельная введена в эксплуатацию в 1976г.

Котельная оборудована тремя чугунными водотрубными водогрейными котлоагрегатами типа Энергия 3-д проектной мощностью 0,48 Гкал/час (0,56 МВт) каждый и вспомогательным оборудованием (см. таблицу 1.3.2.2). Котлы Энергия 3 имеют средний срок службы 10 лет. Коэффициент полезного действия всех котлоагрегатов по паспорту составляет 73 %. Процент износа котельного оборудования составляет 90%. Годовая потребность в топливе составляет 550 тонн $м^3$.

Все материалы и оборудование сертифицированы для применения на территории РФ.

Котельная в качестве основного топлива использует каменный уголь. Котельная производит тепловую энергию для населения и нужд социально-бытовых объектов посёлка. Теплоносителем является горячая вода.

Система теплоснабжения одноконтурная зависимая двухтрубная.

Регулирование температуры воды на отопление осуществляется по отопительному графику. Подача воды в отопительную систему осуществляется сетевыми насосами. В котельной организован учёт потреблённой электроэнергии, каменного угля и холодной воды. Учет тепловой энергии организован.

Таблица 1.3.2.2 - Характеристика вспомогательного оборудования котельной «Квартальная», ул. Молодёжная, 1а, посёлка Кажым

| *№ п/п* | *Наименование оборудования* | *тип, марка* | *Количество, шт* | *Производительность, $м^3$/час* | *Напор, м* | *Тип электродвигателя* | *Скорость вращения* | *Установленная мощность, кВт* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Сетевой | К100-80-160А | 2 | 90 | 28 | Асинхр. | 2900 | 11 |
| 2 | Сетевой | К100-80-160 | 1 | 100 | 34 | Асинхр. | 2900 | 15 |
| 3 | Подпиточный | К45/30 | 1 | 45 | 32 | Асинхр. | 2900 | 7,5 |

*1.4. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты*

Общая протяжённость тепловых сетей, находящихся на балансе ОАО «Коми тепловая компания», в двухтрубном исчислении в поселении составляет 2292,2 м из них:

- в подземном исполнении в непроходных каналах – 894,2 м и бесканальной прокладки 79,4 м;

- в надземном исполнении 1342,4 м.

Данные о применённой теплоизоляции сетей и дате ввода в эксплуатацию по котельной «Школьная» приведены в таблице 1.4.1; данные по определению износа трубопроводов представлены в таблице 1.4.2.

Данные о применённой теплоизоляции сетей и дате ввода в эксплуатацию по котельной «Квартальная» приведены в таблице 1.4.3.

Характеристика тепловых сетей, находящихся на балансе на 2013 год представлена в таблице 1.4.4.

Общая протяжённость тепловых сетей на балансе котельной представлена в таблице 1.4.5.

Таблица 1.4.1 – Теплоизоляция сетей и дата ввода в эксплуатацию от котельной «Школьная»

| № п/п | № учетного участка, опор, эстакад | Наименование и характеристика объекта (трасса, опора, эстакада и т.д.) | Год постройки | Материал труб, эстакад, опор и т.д. | Диаметр труб, мм, сечения каналов | Протяжённость трассы, м. | Глубина (высота) прокладки трубопровода, м | Характеристика грунта |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ТК1-ТК3 | подземн. | 1990 | сталь | 100 | 154,6 | -0,8 | сухой |
| 2 | ТК2-д-сад № 2 | подземн. | 1990 | сталь | 50 | 5,0. | -0,8 | сухой |
| 3 | основн-ж.д.32 | подземн. | 1980 | сталь | 50 | 7,4 | -0,8 | сухой |
| 4 | ТК3-д.сад№1 | подземн. | 1980 | сталь | 50 | 60,7 | -0,8 | сухой |
| 5 | ТК4-Т.А. | подземн. | 1980 | сталь | 100 | 71,5 | -0,8 | воздуш. |
| 6 | т..А.-т.Б | подземн. | 1980 | сталь | 50 | 107,1 | -0,8 | воздуш. |

| № п/п | № учетного участка, опор, эстакад | Наименование и характеристика объекта (трасса, опора, эстакада и т.д.) | Год постройки | Материал труб, эстакад, опор и т.д. | Диаметр труб, мм, сечения каналов | Протяжённость трассы, м. | Глубина (высота) прокладки трубопровода, м | Характеристика грунта |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | основн-ввод14-1 | воздушн. | 1980 | сталь | 40 | 24,7 | 0,5 | воздуш, |
| 8 | основн-ввод14-2 | воздушн. | 1980 | сталь | 40 | 21,1 | 0,5 | воздуш. |
| 9 | основн.-ввод13 | воздушн. | 1980 | сталь | 40 | 23,8 | 0,5 | воздуш. |
| 10 | основн.ввод 12-1 | воздушн. | 1990 | сталь | 40 | 24,7 | 0,5 | воздуш. |
| 11 | основн. ввод 12-2 | воздушн. | 1980 | сталь | 40 | 21,1 | 0,5 | воздуш. |
| 12 | основн.ввод-ЖД9 | воздушн. | 1980 | сталь | 50 | 32,4 | 0.5 | воздуш. |
| 13 | ТКI-ввод ср.шк. | воздушн. | 1970 | сталь | 150 | 189,3 | 0,5 | сухой |
| 14 | ввод ср. шк.-т.В | воздушн. | 1970 | сталь | 100 | 29,3 | 0,5 | сухой |
| 15 | ТК5-ТК6 | подземн. | 1970 | сталь | 100 | 25,4 | -0,8 | сухой |
| 16 | ТК-5-Г | воздушн. | 2000' | сталь | 100 | 292,1 | 0,5 | сухой |
| 17 | Г-Д,Е-Ж,3-ТК8 | подземн. | 2000 | сталь | 100 | 266,2 | -0,8 | сухой |
| 18 | Д-Е,Ж-Е,3-ТК8 | подземн. | 2000 | сталь | 100 | 33,4 | 0,8 | сухой |
| 19 | ТК8-ТК10 | подземн. | 1970 | сталь | 100 | 101,9 | 0,8 | сухой |
| 20 | основной | | | | | | | |
| | дизельная | подземн. | 1970 | сталь | 40 | 5,4 | 0,5 | сухой |
| 21 | основной | | 2003 | сталь | 50 | 16,7 | 0,5 | |
| | колодец | воздушн. | 1970 | сталь | 40 | 4,0 | 0,5 | сухой |
| 22 | основной | | | | | | | |
| | Средняя школа | воздушн. | 1970 | сталь | 100 | 13,0 | 0,5 | сухой |
| 23 | основной | | | | | | | |
| | нач.школа | подземн. | 1970 | сталь | 50 | 37,1 | -0,8 | сухой |
| 24 | ТКS-класс гараж | подземн. | 2000 | сталь | 40 | 20,3 | 0,8 | сухой |
| 25 | ТК6 ЖД №1 | воздуш. | 2000 | сталь | 40 | 9,6 | 0,5 | сухой |
| 26 | основной | | | | | | | |
| | 1-кв. дом №1 1 | подземн. | 2002 | сталь | 40 | 24,3 | -0,8 | сухой |
| 27 | ТК-7 библиотека | подземн. | 2000 | сталь | 40 | 16,6 | 0,5 | сухой |
| 28 | Основной | воздуш. | 2000 | сталь | 40 | 16,6 | 0,5 | сухой |
| | сельсовет | | | | | | | |
| 29 | ТК8-клуб | воздуш. | 2000 | сталь | 40 | 27,4 | 1,0 | сухой |
| 30 | ТК9 | воздуш. | 1970 | сталь | 40 | 30,9 | 0,5 | сухой |
| 31 | Основной, | | | | | | | |
| | Гараж | воздуш. | 1970 | сталь | 40 | 12,5 | 0,5 | сухой |
| 32 | ТК10-Больница | подземн. | 1970 | сталь | 40 | 9,0 | -0,8 | сухой |

Таблица 1.4.2 – Определение износа трубопроводов от котельной «Школьная»

| № п/п | № учетного участка, опор, эстакад | Материал (трубопроводов, эста кад, опор и т.д.) | Материал изоляции трубопроводов | Протяжённость, пог.м, для опор, кол-во | Диаметр, мм, для опор сечение | Фактически прослужившие время, лет | Предположительный (остаточный) срок службы, лет | Средний нормативный срок службы, лет | Износ, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ТК1-ТК3 | сталь | минвата | 154,6 | 100 | 14 | 6 | 30 | 47 |
| 2 | ТК2-д/сад №2 | сталь | минвата | 5,0 | 50 | 14 | 6 | 30 | 47 |
| 3 | Основная-ж.д №32 | сталь | минвата | 7,4 | 50 | 24 | 6 | 30 | 80 |
| 4 | ТК3-д/сад №] | сталь | минвата | 60,7 | 50 | 24 | 6 | 30 | 80 |
| 5 | ТК4-точкаА | сталь | минвата | 71,5 | 100 | 24 | 6 | 30 | 80 |
| 6 | от т.А-т.Б основная-ввод | сталь | минвата | 107,1 | 50 | 24 | 6 | 30 | 80 |
| 7 | ж.д №14-1 основная-ввод | сталь | минвата | 24,7 | 32 | 24 | 6 | 30 | 80 |
| 8 | ж.д.№14-2 | сталь | минвата | 21,1 | 32 | 24 | 6 | 30 | 80 |
| 9 | основная-ж.д13 основная-ввод | сталь | минвата | 23,8 | 32 | 24 | 6 | 30 | 80 |
| 10 | ж.д.№12-1 основная-ввод | сталь | минвата | 24,7 | 32 | 24 | 6 | 30 | 80 |
| 11 | ж.д,№ 12-2 | сталь | минвата | 21,1 | 32 | 24 | 6 | 30 | 80 |
| 12 | оснвная-ж.д. № 9 | сталь | минвата | 32,4 | 32 | 24 | 6 | 30 | 80 |
| 13 | [1] TKl-ввод с/шк. | сталь | минвата | 189,3 | 150 | 34 | 6 | 40 | 85 |
| 14 | ввод с/шк-т.В | сталь | минвата | 29,3 | 100 | 34 | 6 | 40 | 85 |
| 15 | В-ТК5 | сталь | полиур. | 25,4 | 100 | 4 | 26 | 30 | 13 |
| !6 | ТК5-Т.Г | сталь | полиур. | 292,1 | 100 | 4 | 26 | 30 | 13 |
| 17 | т.Г-т.Дд.Е-т.Ж Т.З-ТК8 | сталь | минвата | 292,1 | 100 | 4 | 26 | 30 | 13 |
| 18 | т.Д-т.Ед.Ж-т.З | сталь | полиур. | 33,4 | 100 | 4 | 26 | 30 | 13 |
| 19 | ТК8-ТК10 | сталь | полиур. | 101,9 | 100 | 34 | 6 | 40 | 85 |
| 20 | основн.-дизель. | сталь | минвата | 5,4 | 40 | 34 | 4 | 30 | 78 |
| 21 | основн.-колодец | сталь | минвата | 4,0 | 40 | 34 | 4 | 30 | 78 |
| 22 | основн.-с/школа | сталь | минвата | 13,0 | 100 | 34 | 4 | 30 | 78 |
| 23 | основн. -нач/шк. | сталь | минвата | 37,1 | 50 | 34 | 4 | 30 | 78 |
| 24 | TKS класс гараж | сталь | полиур. | 20,3 | 40 | 4 | 26 | 30 | 13 |
| 25 | ТК-6 ЖД №1 | сталь | минвата | 9,6 | 40 | 4 | 26 | 30 | 13 |
| 26 | Основной 1 кв. дом № 11 | сталь | полиур. | 24,9 | 40 | 2 | 23 | 30 | 7 |
| 27 | ТК-7 библиотека | сталь | полиур. | 16,6 | 40 | 4 | 26 | 30 | 13 |
| 28 | основной | сталь | минвата | 13,8 | 40 | 4 | 26 | 30 | 13 |

| № п/п | № учетного участка, опор, эстакад | Материал (трубопроводов, эста кад, опор и т.д.) | Материал изоляции трубопроводов | Протяжённость, пог.м, для опор, кол-во | Диаметр, мм, для опор сечение | Фактически прослужившие время, лет | Предположительный (остаточный) срок службы, лет | Средний нормативный срок службы, лет | Износ, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | сельсовет | | | | | | | | |
| 29 | ТК-8 клуб | сталь | минвата | 27,4 | 40 | 4 | 26 | 30 | 13 |
| 30 | ТК-9 магазин | сталь | минвата | 30,9 | 40 | 4 | 26 | 30 | 78 |
| 31 | основной гараж | сталь | минвата | 12,5 | 40 | 34 | 4 | 30 | 78 |
| 32 | ТК-10 больница | сталь | минвата | 9,0 | 40 | 34 | 4 | 30 | 78 |

Таблица 1.4.3 – Теплоизоляция сетей и дата ввода в эксплуатацию от котельной «Квартальная»

| № учётного участка, опор | Наименование и характеристика объекта (трасса, опора, эстакада и т.д.) | Год постройки | Материал труб, эстакад. опор и т.д. | Диаметр труб мм, сечения каналов | Протяжённость трассы. м. | Глубина (высота) Прокладки трубопровода |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Кот.-ТКI | Подземн. | 2003 | сталь | 150 | 1,7 | -0,5 |
| ТК1-ТК2 | Воздушн. | 2003 | сталь | 150 | 102,7 | +0,5 |
| | Подземн. | 2003 | сталь | 150 | 14,0 | -0,5 |
| ТК2-ж.д1 | Подземн. | 2003 | сталь | 50 | 11,4 | -0,5 |
| | Воздушн. | 2003 | сталь | 50 | 6,7 | +0,5 |
| ТК2-ТК3 | Подземн. | 2003 | сталь | 150 | 12,7 | -0,5 |
| | Воздушн. | 2003 | сталь | 150 | 30,4 | +0,5 |
| ТК3-ж.д2 | Подземн. | 2003 | сталь | 50 | 10.9 | -0,5 |
| | Воздушн. | 2003 | сталь | 50 | 7,6 | +0,5 |
| ТК3-ТК4 | Воздушн. | 2003 | сталь | 150 | 24,9 | +0,5 |
| | Воздушн. | 2003 | сталь | 100 | 13,4 | +0,5 |
| ТК4-ТК5 | Воздушн. | 2003 | сталь | 100 | 39,3 | +0,5 |
| ТК5-ж.д3 | Подземн. | 2003 | сталь | 50 | 10,1 | -0,5 |
| | Воздушн. | 2003 | сталь | 50 | 4,5 | +0,5 |
| ТК5-ТК6 | Воздушн. | 2003 | сталь | 100 | 12,1 | +0,5 |
| | Воздушн. | 2003 | сталь | 50 | 11,2' | +0,5 |
| | Подземн. | 2003 | сталь | 50 | 20,0 | -0,5 |
| ТК6-ж.д4 | Воздушн. | 2003 | сталь | 50 | 5,5 | +0,5 |
| ТК4-ТК7 | Подземн. | 2003 | сталь | 100 | 14,3 | -0,5 |
| | Воздушн. | 2003 | сталь | 100 | 21,4 | +0,5 |

| № учётного участка, опор | Наименование и характеристика объекта (трасса, опора, эстакада и т.д.) | Год постройки | Материал труб, эстакад. опор и т.д. | Диаметр труб мм, сечения каналов | Протяжённость трассы. м. | Глубина (высота) Прокладки трубопровода |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Подземн. | 2003 | сталь | 100 | 64,6 | -0,5 |
| ТК7-сан. | Подземн. | 2003 | сталь | 50 | 16,7 | -0,5 |
| ТК7-8кв. | Подземн. | 2003 | сталь | 100 | 39,0 | -0,5 |
| | Воздушн. | 2003 | сталь | 100 | 71,5 | +0,5 |
| | Воздушн. | 2003 | сталь | 50 | 9,5 | +0,5 |

Таблица 1.4.4 – Характеристика тепловых сетей, находящихся на балансе котельной «Школьная» и котельной «Квартальная» на 2013 год

| Начало и конец участков | Наружный диаметр трубопроводов, мм | Условный проход трубы, мм | Удельная емкость труб*, $м^3$/км | Длина т/с, м | Емкость трубопроводов тепловых сетей, $м^3$ | | Назначение | Способ прокладки |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Одно/труб исчислении | Двух/труб исчислении | | |
| **Котельная "Квартальная"** | | | | | | | | |
| Котельная "Квартальная" - 1 | 159 | 150 | 17,7 | 1,7 | 0,03 | 0,06 | Распред | Воздушная |
| 1-2 | 159 | 150 | 17,7 | 6,1 | 0,11 | 0,22 | Распред | Воздушная |
| 2-4 | 159 | 150 | 17,7 | 16,7 | 0,30 | 0,59 | Распред | Воздушная |
| 4-5 | 159 | 150 | 17,7 | 12,2 | 0,22 | 0,43 | Распред | Воздушная |
| 5-6 | 159 | 150 | 17,7 | 12 | 0,21 | 0,42 | Распред | Подземная |
| 6-7 | 159 | 150 | 17,7 | 31,3 | 0,55 | 1,11 | Распред | Воздушная |
| 7-8 | 159 | 150 | 17,7 | 26,5 | 0,47 | 0,94 | Распред | Воздушная |
| 8-9 | 133 | 125 | 12,35 | 8,5 | 0,10 | 0,21 | Распред | Воздушная |
| 9-Здание №1 | 57 | 50 | 2 | 6,7 | 0,01 | 0,03 | Ввод | Воздушная |
| 8-10 | 133 | 125 | 12,35 | 10,7 | 0,13 | 0,26 | Распред | Подземная |
| 10-11 | 108 | 100 | 8 | 30,4 | 0,24 | 0,49 | Распред | Воздушная |
| 11-Здание №2 | 57 | 50 | 2 | 7,6 | 0,02 | 0,03 | Ввод | Воздушная |
| 11-12 | 108 | 100 | 8 | 6,6 | 0,05 | 0,11 | Распред | Воздушная |

| Начало и конец участков | Наружный диаметр трубопроводов, мм | Условный проход трубы, мм | Удельная емкость труб*, $м^3/км$ | Длина т/с, м | Емкость трубопроводов тепловых сетей, $м^3$ | | Назначение | Способ прокладки |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Одно/труб исчислении | Двух/труб исчислении | | |
| 12-13 | 108 | 100 | 8 | 5 | 0,04 | 0,08 | Распред | Воздушная |
| 13-14 | 108 | 100 | 8 | 9,2 | 0,07 | 0,15 | Распред | Воздушная |
| 14-15 | 108 | 100 | 8 | 13,4 | 0,11 | 0,21 | Распред | Воздушная |
| 15-16 | 108 | 100 | 8 | 15,7 | 0,13 | 0,25 | Распред | Воздушная |
| 16-17 | 108 | 100 | 8 | 4,4 | 0,04 | 0,07 | Распред | Воздушная |
| 17-18 | 108 | 100 | 8 | 12,4 | 0,10 | 0,20 | Распред | Воздушная |
| 18-19 | 108 | 100 | 8 | 6,6 | 0,05 | 0,11 | Распред | Воздушная |
| 19-20 | 108 | 100 | 8 | 5,5 | 0,04 | 0,09 | Распред | Воздушная |
| 20-21 | 108 | 100 | 8 | 11,2 | 0,09 | 0,18 | Распред | Подземная |
| 21-22 | 108 | 100 | 8 | 18 | 0,14 | 0,29 | Распред | Воздушная |
| 22- Здание №3 | 57 | 50 | 2 | 5,5 | 0,01 | 0,02 | Ввод | Воздушная |
| 18-23 | 57 | 50 | 2 | 8,1 | 0,02 | 0,03 | Распред | Подземная |
| 23-Здание №4 | 57 | 50 | 2 | 4,5 | 0,01 | 0,02 | Ввод | Воздушная |
| 15-24 | 108 | 100 | 8 | 12,3 | 0,10 | 0,20 | Распред | Воздушная |
| 24-25 | 108 | 100 | 8 | 21,4 | 0,17 | 0,34 | Распред | Подземная |
| 25-26 | 108 | 100 | 8 | 63,6 | 0,51 | 1,02 | Распред | Подземная |
| 26-Туб. Санаторий | 57 | 50 | 2 | 16,7 | 0,03 | 0,07 | Ввод | Подземная |
| 26-27 | 108 | 100 | 8 | 38 | 0,30 | 0,61 | Распред | Подземная |
| 27-28 | 108 | 100 | 8 | 12,5 | 0,10 | 0,20 | Распред | Воздушная |
| 28-29 | 108 | 100 | 8 | 3,5 | 0,03 | 0,06 | Распред | Воздушная |
| 29-30 | 57 | 50 | 2 | 49,3 | 0,10 | 0,20 | Распред | Воздушная |
| 30- ул. Советская, 63 | 57 | 50 | 2 | 9,5 | 0,02 | 0,04 | Ввод | Воздушная |
| **Котельная "Школьная"** | | | | | | | | |
| Котельная "Школьная " - ТК1 | 159 | 150 | 17,7 | 4 | 0,07 | 0,14 | Распред | Воздушная |
| ТК1-1 | 159 | 150 | 17,7 | 6,6 | 0,12 | 0,23 | Распред | Воздушная |
| 1-1' | 159 | 150 | 17,7 | 10,2 | 0,18 | 0,36 | Распред | Воздушная |

| Начало и конец участков | Наружный диаметр трубопроводов, мм | Условный проход трубы, мм | Удельная емкость труб*, $м^3/км$ | Длина т/с, м | Емкость трубопроводов тепловых сетей, $м^3$ | | Назначение | Способ прокладки |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Одно/труб исчислении | Двух/труб исчислении | | |
| 1'-Подпиточный колодец | 159 | 150 | 17,7 | 7 | 0,12 | 0,25 | Распред | Воздушная |
| 1'-ТК4 | 159 | 150 | 17,7 | 5,4 | 0,10 | 0,19 | Распред | Воздушная |
| ТК4-ТК5 | 108 | 100 | 8 | 41,7 | 0,33 | 0,67 | Распред | Подземная |
| ТК5-3 | 159 | 150 | 17,7 | 25,8 | 0,46 | 0,91 | Распред | Подземная |
| 3-ТК26 | 159 | 150 | 17,7 | 44,4 | 0,79 | 1,57 | Распред | Подземная |
| ТК26-Здание №14 | 32 | 25 | 0,6 | 38,8 | 0,02 | 0,05 | Ввод | Воздушная |
| ТК26-ТК27 | 159 | 150 | 17,7 | 23,6 | 0,42 | 0,84 | Распред | Подземная |
| ТК27-Здание №13 | 32 | 25 | 0,6 | 23,8 | 0,01 | 0,03 | Ввод | Воздушная |
| ТК27-ТК28 | 57 | 50 | 2 | 39,1 | 0,08 | 0,16 | Распред | Подземная |
| ТК28-4 | 57 | 50 | 2 | 18,5 | 0,04 | 0,07 | Распред | Воздушная |
| 4-5 | 32 | 25 | 0,6 | 15 | 0,01 | 0,02 | Распред | Воздушная |
| 5-Здание №12 | 32 | 25 | 0,6 | 6 | 0,00 | 0,01 | Ввод | Подземная |
| ТК4-ТК9 | 159 | 150 | 17,7 | 143 | 2,53 | 5,06 | Распред | Воздушная |
| ТК9-Колодец | 159 | 150 | 17,7 | 5 | 0,09 | 0,18 | Распред | Воздушная |
| ТК9-9 | 108 | 100 | 8 | 8 | 0,06 | 0,13 | Распред | Воздушная |
| 9-Средняя школа | 108 | 100 | 8 | 13 | 0,10 | 0,21 | Ввод | Воздушная |
| 9-10 | 108 | 100 | 8 | 6 | 0,05 | 0,10 | Распред | Воздушная |
| 10-Начальная школа | 57 | 50 | 2 | 37,1 | 0,07 | 0,15 | Ввод | Подземная |
| 10-11 | 108 | 100 | 8 | 26 | 0,21 | 0,42 | Распред | Подземная |
| 11-ТК10 | 108 | 150 | 17,7 | 25,4 | 0,45 | 0,90 | Распред | Воздушная |
| ТК10-Гараж | 57 | 50 | 2 | 20,3 | 0,04 | 0,08 | Ввод | Воздушная |
| ТК10-ТК11 | 108 | 100 | 17,7 | 61 | 1,08 | 2,16 | Распред | Воздушная |
| ТК11-ЖД №1 | 49 | 40 | 1,3 | 9,6 | 0,01 | 0,02 | Ввод | Воздушная |
| ТК11-12 | 108 | 100 | 8 | 7,3 | 0,06 | 0,12 | Распред | Воздушная |
| 12-13 | 108 | 100 | 8 | 15,4 | 0,12 | 0,25 | Распред | Воздушная |
| 13-14 | 108 | 100 | 8 | 39,8 | 0,32 | 0,64 | Распред | Воздушная |
| 14-15 | 108 | 100 | 8 | 41,3 | 0,33 | 0,66 | Распред | Воздушная |
| 15-ТК12 | 108 | 100 | 8 | 9,7 | 0,08 | 0,16 | Распред | Воздушная |
| ТК12-Здание №11 | 49 | 40 | 1,3 | 20,1 | 0,03 | 0,05 | Ввод | Подземная |
| ТК12-16 | 108 | 100 | 8 | 48 | 0,38 | 0,77 | Распред | Воздушная |
| 16-17 | 108 | 100 | 8 | 43,2 | 0,35 | 0,69 | Распред | Воздушная |

| Начало и конец участков | Наружный диаметр трубопроводов, мм | Условный проход трубы, мм | Удельная емкость труб*, м³/км | Длина т/с, м | Емкость трубопроводов тепловых сетей, м³ | | Назначение | Способ прокладки |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Одно/труб исчислении | Двух/труб исчислении | | |
| 17-18 | 108 | 100 | 8 | 12 | 0,10 | 0,19 | Распред | Подземная |
| 18-19 | 108 | 100 | 8 | 44,4 | 0,36 | 0,71 | Распред | Подземная |
| 19-20 | 108 | 100 | 8 | 6,3 | 0,05 | 0,10 | Распред | Воздушная |
| 20-ТК13 | 108 | 100 | 8 | 185,7 | 1,49 | 2,97 | Распред | Подземная |
| ТК13-Библиотека | 49 | 40 | 1,3 | 16,6 | 0,02 | 0,04 | Ввод | Воздушная |
| ТК13-ТК14 | 108 | 100 | 8 | 52,2 | 0,42 | 0,84 | Распред | Воздушная |
| ТК14-21 | 57 | 50 | 2 | 20,5 | 0,04 | 0,08 | Распред | Воздушная |
| 21-Клуб | 57 | 50 | 2 | 6,9 | 0,01 | 0,03 | Ввод | Воздушная |
| ТК14-ТК15 | 108 | 100 | 8 | 24,5 | 0,20 | 0,39 | Распред | Воздушная |
| ТК15-22 | 108 | 100 | 8 | 14,7 | 0,12 | 0,24 | Распред | Воздушная |
| 22-Гараж | 49 | 40 | 1,3 | 12,5 | 0,02 | 0,03 | Ввод | Воздушная |
| 22-ТК16 | 108 | 100 | 8 | 62,7 | 0,50 | 1,00 | Распред | Подземная |
| ТК16-Больница | 49 | 40 | 1,3 | 9 | 0,01 | 0,02 | Ввод | Воздушная |
| ТК1-ТК2 | 108 | 100 | 8 | 47,4 | 0,38 | 0,76 | Распред | Подземная |
| ТК2-Д/с №2 | 57 | 50 | 2 | 5 | 0,01 | 0,02 | Ввод | Подземная |
| ТК2-6 | 108 | 100 | 8 | 25,5 | 0,20 | 0,41 | Распред | Подземная |
| 6-Здание №32 | 57 | 50 | 2 | 7,4 | 0,01 | 0,03 | Ввод | Подземная |
| 6-7 | 108 | 100 | 8 | 10,6 | 0,08 | 0,17 | Распред | Подземная |
| 7-ТК3 | 108 | 100 | 8 | 71,1 | 0,57 | 1,14 | Распред | Подземная |
| ТК3-8 | 57 | 50 | 2 | 55,4 | 0,11 | 0,22 | Распред | Подземная |
| 8-Д/с №1 | 57 | 50 | 2 | 5,3 | 0,01 | 0,02 | Ввод | Подземная |

Таблица 1.4.5 - Общая протяжённость трубопроводов теплофикационной воды с разбивкой по диаметрам

| Диаметр трубопроводов, мм | | Протяжённость теплопроводов в однотурбном исчислении (м) при прокладке |
|---|---|---|
| Наружный | Условный | Надземная |
| **Котельная «Квартальная»** | | |
| 57 | 50 | 107,9 |
| 108 | 100 | 289,7 |
| 133 | 125 | 10,7 |
| 159 | 150 | 106,5 |
| **Котельная «Школьная»** | | |
| 32 | 25 | 116 |

| *Диаметр трубопроводов, мм* | | *Протяжённость теплопроводов в однотурбном исчислении (м) при прокладке* |
|---|---|---|
| ***Наружный*** | ***Условный*** | ***Надземная*** |
| 49 | 40 | 84,4 |
| 57 | 50 | 215,5 |
| 108 | 100 | 942,9 |
| 159 | 150 | 349,1 |

Геометрическая характеристика трубопроводов представлена на рисунке 1.4.1

На сетях установлены перемычки, количество которых и места установки в данной работе не учитывалось. Все имеющиеся на теплотрассе задвижки не изолированы.

Система теплоснабжения от **котельной «Школьная», ул. Школьная, 9а** обладает следующими характеристиками:

• потребителями являются жилые дома, общественные здания;

• температурный график 95-70 $^{o}$C;

• котельная имеет один вывод на поселок Ø 159 мм;

• теплосеть имеет 15 вводов к потребителям;

• схема тепловых сетей двухтрубная открытая;

• присоединение внутренних систем теплопотребления к наружным тепловым сетям осуществляется по безэлеваторной схеме;

• число колодцев составляет 10 шт;

• число компенсаторов составляет 4 шт.

Система теплоснабжения от **котельной «Квартальная», ул. Молодёжная, 1а** обладает следующими характеристиками:

• потребителями являются жилые дома, общественные здания;

• температурный график 95-70 $^{o}$C;

• котельная имеет один вывод на поселок Ø 159 мм;

• теплосеть имеет 6 вводов к потребителям;

• схема тепловых сетей двухтрубная открытая;

• присоединение внутренних систем теплопотребления к наружным тепловым сетям осуществляется по безэлеваторной схеме;

• число колодцев составляет 7 шт;

• число компенсаторов составляет 3 шт.

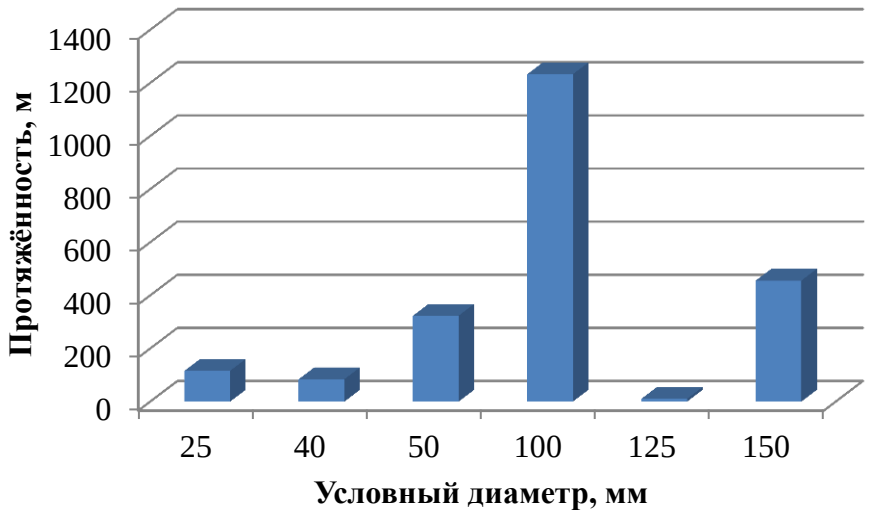


Рисунок 1.4.1 – Геометрическая характеристика трубопроводов

Эксплуатационные тепловые потери в водяных ТС состоят из двух видов потерь — через теплоизоляционные конструкции и с утечками сетевой воды.

Пьезометрические графики и результаты расчёта потерь давления участков тепловых сетей приведен на рисунке 1.4.2, 1.4.3 и таблицах 1.4.6, 1.4.7 соответственно. Коэффициенты местного сопротивления принимаются по справочнику «Теплоснабжение и вентиляция» под ред. Р.В. Щекин.

Таблица 1.4.6 – Результаты расчёта потерь давления участков теплосети от котельной «Школьная»

| *№ участка* | *Участок* | *Длина участка, м* | *Расход сетевой воды* | | | *Диаметр трубопровода* | | *Объём участка* | *Экв. шерох* | *Коэфф. местн. сопр.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *кг/с* | *т/ч* | *$м^3/с$* | *$d_н$, мм* | *$d_у$, мм* | *$м^3$* | *$k_э$, мм* | *ξ* |

| № участка | Участок | Длина участка, м | Расход сетевой воды | | | Диаметр трубопровода | | Объём участка | Экв. шерох | Коэфф. местн. сопр. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | кг/с | т/ч | $м^3/с$ | $d_н$, мм | $d_у$, мм | $м^3$ | $k_э$, мм | $\xi$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Котельная -ТК1 | 4 | 3,04 | 10,93 | 0,003 | 159 | 150 | 0,14 | 0,5 | 1,5 |
| 2 | ТК1 - 1' | 16,8 | 2,53 | 9,12 | 0,003 | 159 | 150 | 0,59 | 0,5 | 1,5 |
| 3 | 1'-ТК4 | 5,4 | 2,53 | 9,12 | 0,003 | 159 | 150 | 0,19 | 0,5 | 0,3 |
| 4 | ТК4-ТК9 | 143 | 2,37 | 8,52 | 0,002 | 159 | 100 | 2,25 | 0,5 | 1,0 |
| 5 | ТК9-9 | 8 | 2,37 | 8,52 | 0,002 | 159 | 125 | 0,20 | 0,5 | 1,5 |
| 6 | 9-10 | 6 | 1,05 | 3,78 | 0,001 | 159 | 125 | 0,15 | 0,5 | 0,6 |
| 7 | 10-ТК10 | 51,4 | 0,92 | 3,30 | 0,001 | 108 | 100 | 0,81 | 0,5 | 0,3 |
| 8 | ТК10-ТК11 | 61 | 0,82 | 2,97 | 0,001 | 108 | 100 | 0,96 | 0,5 | 1,5 |
| 9 | ТК11-ТК12 | 113,5 | 0,77 | 2,77 | 0,001 | 108 | 100 | 1,78 | 0,5 | 2,0 |
| 10 | ТК12-ТК13 | 339,6 | 0,75 | 2,68 | 0,001 | 108 | 100 | 5,33 | 0,5 | 0,6 |
| 11 | ТК13-ТК14 | 52,2 | 0,65 | 2,33 | 0,001 | 108 | 100 | 0,82 | 0,5 | 0,6 |
| 12 | ТК14-22 | 39,2 | 0,12 | 0,44 | 0,0001 | 108 | 80 | 0,39 | 0,5 | 0,6 |
| 13 | 22-ТК16 | 62,7 | 0,11 | 0,39 | 0,0001 | 108 | 70 | 0,48 | 0,5 | 0,6 |
| 14 | ТК16-Больница | 9 | 0,11 | 0,39 | 0,0001 | 49 | 40 | 0,02 | 0,5 | 0,6 |

Таблица 1.4.6 (продолжение) – Результаты расчёта потерь давления участков теплосети от котельной «Школьная»

| Скорость воды | Время течения | Предельное Re | Число Рейнольдса | Отношение | Режим течения | Линейные потери | Местные потери | Полные потери | Удельные потери | Потери напора |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| w, м/с | T, с | $Re_{пр}$ | Re | $Re/Re_{пр}$ | Турб/Пер | $\Delta p_л$, Па | $\Delta p_м$, Па | $\Delta p$, Па | R, Па/м | $\Delta H$, м |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 0,18 | 22,39 | 170400 | 86736,16 | 0,51 | Перех | 10,84 | 4,10 | 14,95 | 2,71 | 0,002 |
| 0,15 | 112,72 | 170400 | 72352,89 | 0,42 | Перех | 31,69 | 2,86 | 34,55 | 1,89 | 0,004 |
| 0,15 | 36,23 | 170400 | 72352,89 | 0,42 | Перех | 10,19 | 0,57 | 10,76 | 1,89 | 0,001 |
| 0,31 | 456,45 | 113600 | 101388,26 | 0,89 | Перех | 1978,60 | 8,41 | 1987,01 | 13,84 | 0,210 |
| 0,20 | 39,90 | 142000 | 81110,61 | 0,57 | Перех | 34,30 | 5,17 | 39,47 | 4,29 | 0,004 |
| 0,09 | 67,36 | 142000 | 36032,84 | 0,25 | Перех | 5,08 | 0,41 | 5,49 | 0,85 | 0,001 |
| 0,12 | 423,52 | 113600 | 39276,39 | 0,35 | Перех | 106,73 | 0,38 | 107,11 | 2,08 | 0,011 |
| 0,11 | 558,91 | 113600 | 35320,40 | 0,31 | Перех | 102,43 | 1,53 | 103,96 | 1,68 | 0,011 |
| 0,10 | 1114,86 | 113600 | 32947,12 | 0,29 | Перех | 165,84 | 1,78 | 167,61 | 1,46 | 0,018 |
| 0,10 | 3439,62 | 113600 | 31952,05 | 0,28 | Перех | 466,67 | 0,50 | 467,17 | 1,37 | 0,049 |

| *Скорость воды* | *Время течения* | *Предельное Re* | *Число Рейнольдса* | *Отношение* | *Режим течения* | *Линей-ные потери* | *Местные потери* | *Полные потери* | *Удельные потери* | *Потери напора* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***w, м/с*** | ***T, с*** | ***$Re_{пр}$*** | ***Re*** | ***$Re/Re_{пр}$*** | ***Турб/Пер*** | ***$Δp_л$, Па*** | ***$Δp_м$, Па*** | ***Δp, Па*** | ***R, Па/м*** | ***ΔH, м*** |
| 0,09 | 608,51 | 113600 | 27761,42 | 0,24 | Перех | 54,15 | 0,38 | 54,53 | 1,04 | 0,006 |
| 0,03 | 1535,27 | 90880 | 6610,46 | 0,07 | Перех | 4,76 | 0,03 | 4,80 | 0,12 | 0,001 |
| 0,03 | 2119,11 | 79520 | 6702,77 | 0,08 | Перех | 12,09 | 0,05 | 12,13 | 0,19 | 0,001 |
| 0,09 | 99,32 | 45440 | 11729,84 | 0,26 | Перех | 32,75 | 0,42 | 33,17 | 3,64 | 0,004 |

Согласно пьезометрическому графику насосы, установленные в котельной «Школьная» удовлетворяют по напору и производительности.

Согласно полученным данным в таблице 1.4.6 имеется переходный режим течения жидкости на участках трубопроводов, что свидетельствует о том, что в этих местах диаметр завышен.

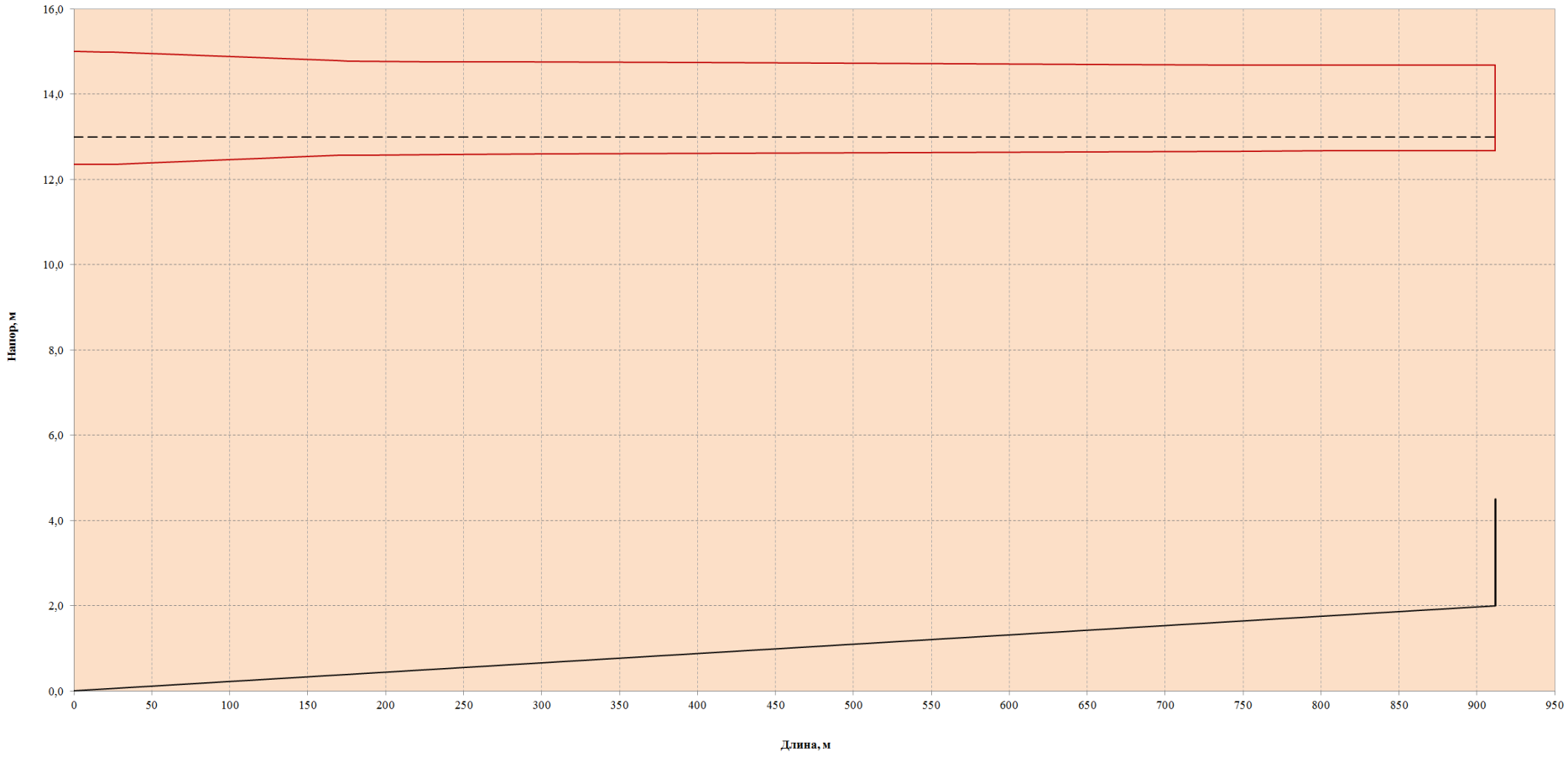


Рисунок 1.4.2 – Пьезометрический график (котельная «Школьная», ул. Школьная, 9а)

Таблица 1.4.7 – Результаты расчета потерь давления участков теплосети от котельной «Квартальная».

| № участка | Участок | Длина участка, м | Расход сетевой воды | | | Диаметр трубопровода | | Объём участка | Экв. шерох. | Коэфф. местн. сопр. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | кг/с | т/ч | $м^3/с$ | $d_н$, мм | $d_у$, мм | $м^3$ | $k_э$, мм | ξ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Кот.-квартальная - 8 | 106,5 | 2,54 | 9,14 | 0,003 | 159 | 150 | 3,76 | 0,5 | 1,0 |
| 2 | 8-10 | 10,7 | 2,07 | 7,44 | 0,002 | 133 | 125 | 0,26 | 0,5 | 0,3 |
| 3 | 10-11 | 30,4 | 2,07 | 7,44 | 0,002 | 108 | 100 | 0,48 | 0,5 | 2,0 |
| 4 | 11-15 | 34,2 | 1,72 | 6,18 | 0,002 | 108 | 100 | 0,54 | 0,5 | 2,0 |
| 5 | 15-26 | 97,3 | 1,11 | 3,99 | 0,001 | 108 | 100 | 1,53 | 0,5 | 2,0 |
| 6 | 26-29 | 54 | 0,20 | 0,72 | 0,0002 | 108 | 100 | 0,85 | 0,5 | 1,7 |
| 7 | 29-Дом ветеранов, ул. Советская, 63 | 58,8 | 0,20 | 0,72 | 0,0002 | 57 | 50 | 0,23 | 0,5 | 1,0 |

Таблица 1.4.7 (продолжение) – Результаты расчёта потерь давления участков теплосети от котельной «Квартальная»

| Скорость воды | Время течения | Предельное Re | Число Рейнольдса | Отношение | Режим течения | Линейные потери | Местные потери | Полные потери | Удельные потери | Потери напора |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| w, м/с | T, с | $Re_{пр}$ | Re | $Re/Re_{пр}$ | Турб/Пер | $Δp_л$, Па | $Δp_м$, Па | Δp, Па | R, Па/м | ΔH, м |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 0,15 | 712,66 | 170400 | 72543,58 | 0,43 | Перех | 201,98 | 1,91 | 203,89 | 1,90 | 0,02 |
| 0,18 | 61,13 | 142000 | 70804,41 | 0,50 | Перех | 34,96 | 0,79 | 35,75 | 3,27 | 0,004 |
| 0,27 | 111,16 | 113600 | 88505,52 | 0,78 | Перех | 320,52 | 12,82 | 333,34 | 10,54 | 0,04 |
| 0,23 | 150,53 | 113600 | 73525,28 | 0,65 | Перех | 248,85 | 8,85 | 257,70 | 7,28 | 0,03 |
| 0,15 | 663,10 | 113600 | 47487,17 | 0,42 | Перех | 295,33 | 3,69 | 299,02 | 3,04 | 0,03 |
| 0,03 | 2049,69 | 113600 | 8526,02 | 0,08 | Перех | 5,28 | 0,10 | 5,38 | 0,10 | 0,001 |
| 0,11 | 557,97 | 56800 | 17052,04 | 0,30 | Перех | 218,94 | 0,95 | 219,89 | 3,72 | 0,02 |

Согласно пьезометрическому графику насосы, установленные в котельной «Квартальная» удовлетворяют по напору и производительности.

Согласно полученным данным в таблице 1.4.7 имеется переходный режим течения жидкости на участках трубопроводов, что свидетельствует о том, что в этих местах диаметр завышен.

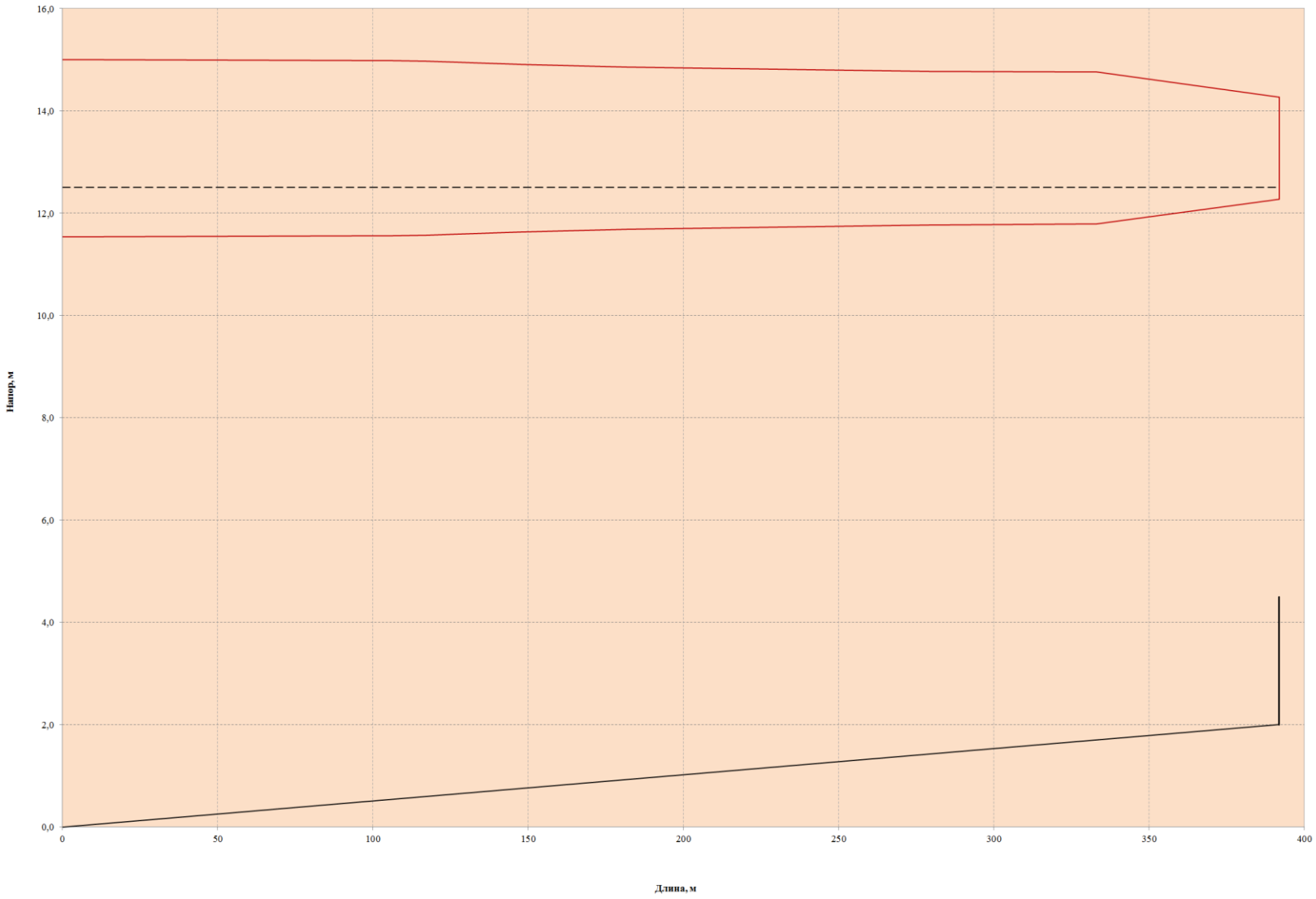


Рисунок 1.4.3 – Пьезометрический график (котельная «Квартальная», ул. Молодёжная, 1а)

### *1.4.1 Бесхозяйные сети*

На момент разработки настоящей схемы теплоснабжения отсутствует информация о бесхозяйных объектах теплоснабжения.

### *1.4.2 Зоны действия источников тепловой энергии*

Зоны действия котельных посёлка Кажым представлены на рисунке 1.4.2.1. Принципиальные схемы тепловых сетей котельной «Школьная» и котельной «Квартальная» представлена на рисунке 1.4.2.2 ,1.4.2.3. Карта схема тепловых сетей представлена в приложении 1.

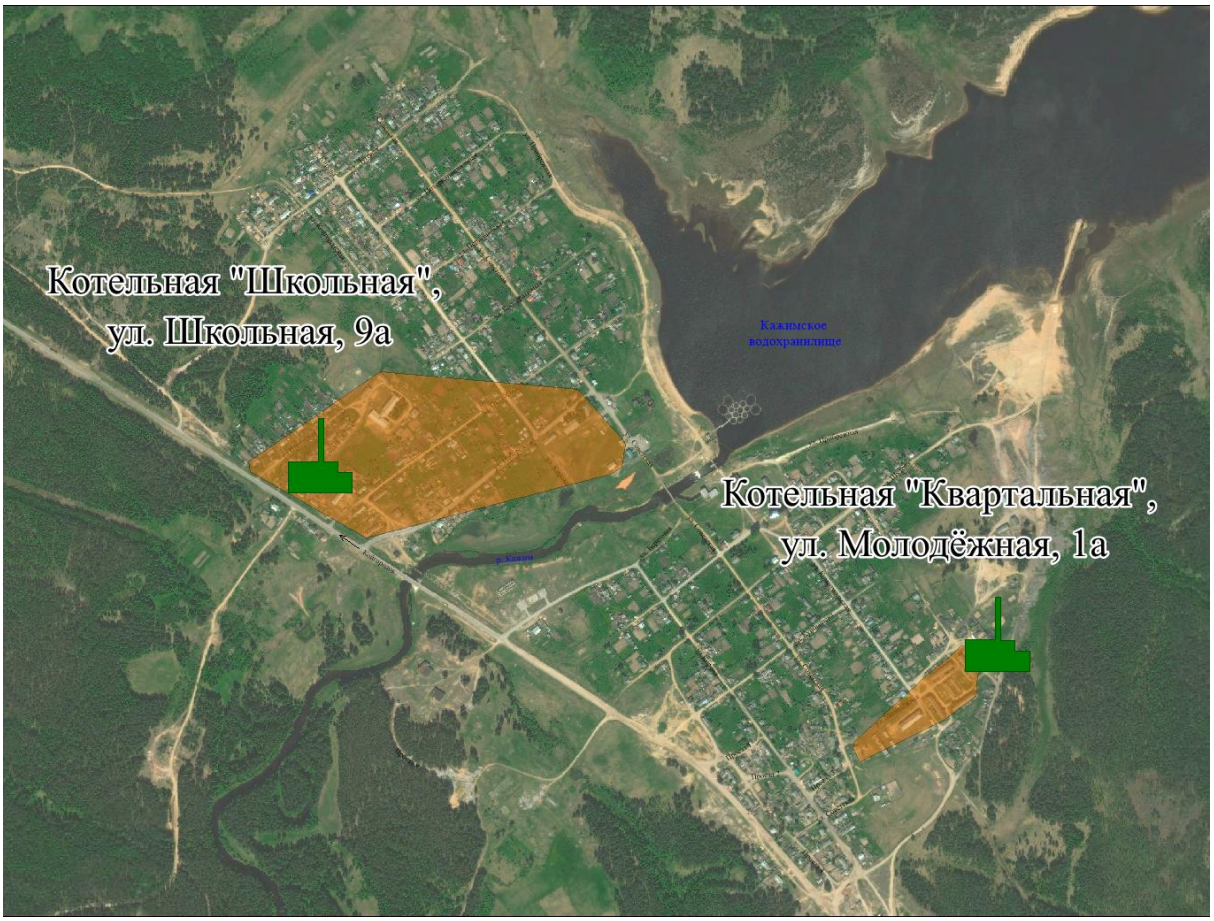


Рисунок 1.4.2.1 - Зоны действия источников централизованного теплоснабжения посёлка Кажым

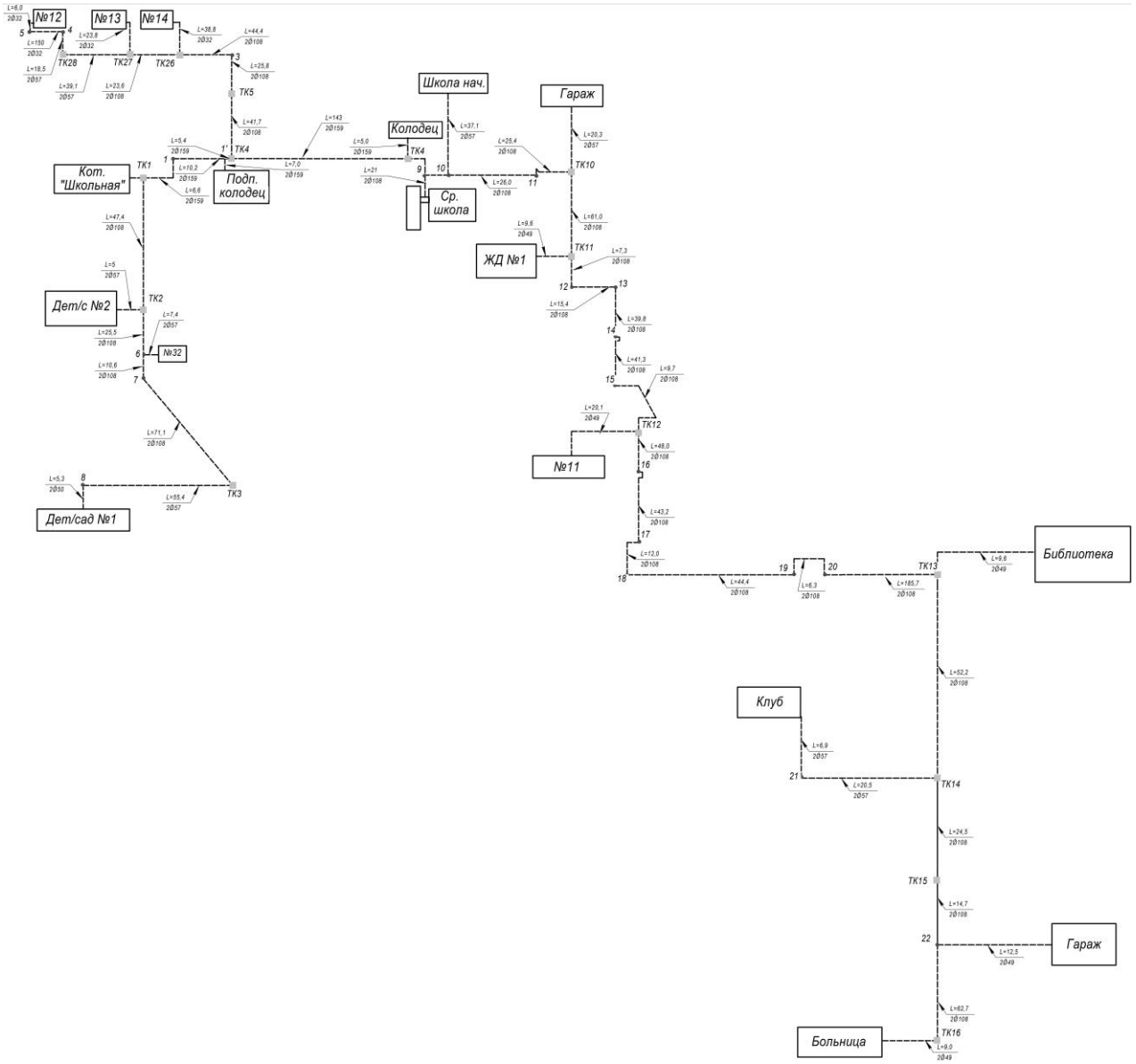


Рисунок 1.4.2.2 – Принципиальная схема тепловых сетей котельной «Школьная», ул. Школьная, 9а

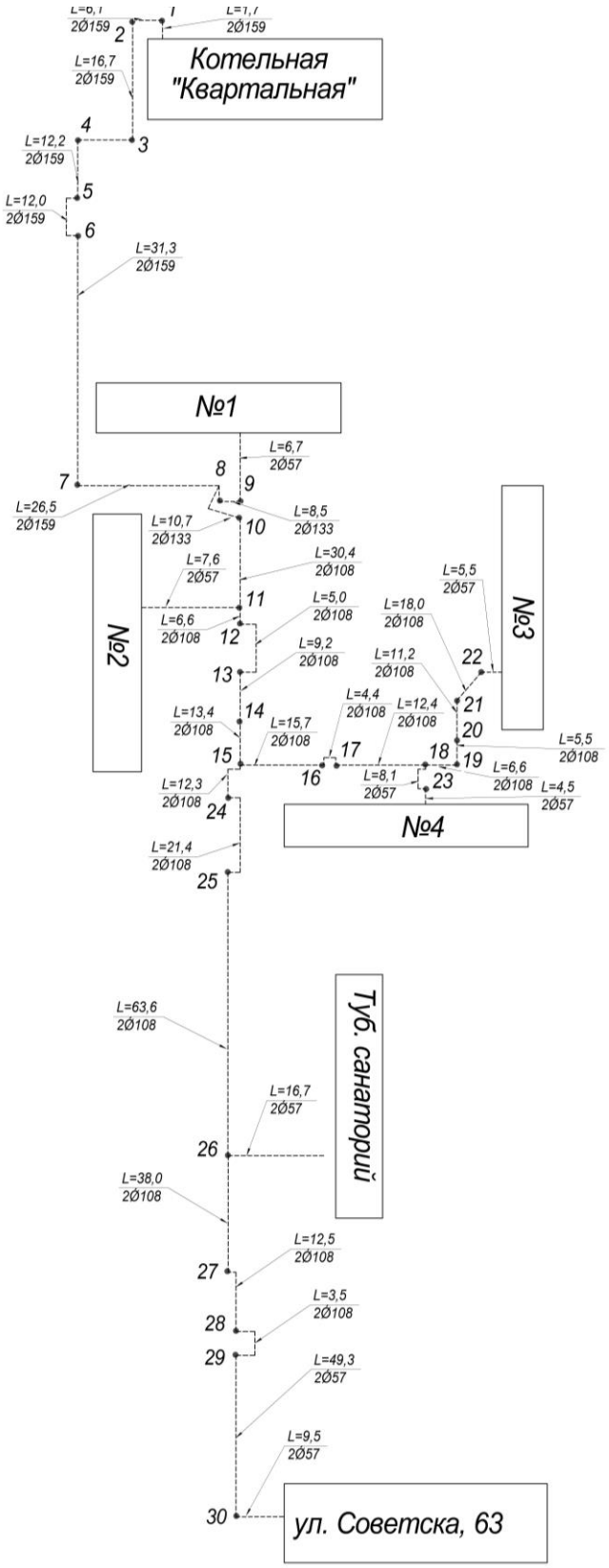


Рисунок 1.4.2.3 – Принципиальная схема тепловых сетей котельной «Квартальная», ул. Молодёжная, 1а

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

Расчётные тепловые нагрузки котельной «Школьная» и котельной «Квартальная» представлены в таблице 1.5.1 и на рисунке 1.5.1.

Таблица 1.5.1. – Расчётные тепловые нагрузки централизованного теплоснабжения

| ***Котельные*** | ***Подключенные объекты потребителя*** | ***Расчётное потребное количество тепла, Гкал/час*** | ***Вид теплоно сителя, вода/пар*** |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Котельная «Школьная»** | Здание №14 | 0,004 | Вода |
| | Здание №13 | 0,004 | Вода |
| | Здание №12 | 0,007 | Вода |
| | Средняя школа | 0,118 | Вода |
| | Нач. школа | 0,012 | Вода |
| | Гараж | 0,008 | Вода |
| | ЖД №1 | 0,005 | Вода |
| | Здание №11 | 0,002 | Вода |
| | Библиотека | 0,009 | Вода |
| | Клуб | 0,047 | Вода |
| | Гараж | 0,001 | Вода |
| | Больница | 0,010 | Вода |
| | Д/с №2 | 0,021 | Вода |
| | Здание №32 | 0,003 | Вода |
| | Д/с №1 | 0,021 | Вода |
| **Котельная «Квартальная»** | Здание №1 | 0,043 | Вода |
| | Здание №2 | 0,031 | Вода |
| | Здание №3 | 0,028 | Вода |
| | Здание №4 | 0,027 | Вода |
| | Туб. Санаторий | 0,082 | Вода |
| | Дом ветеранов, ул .Советская, 63 | 0,018 | Вода |

Суммарный объём отпуска энергии потребителям от котельной «Школьная» и котельной «Квартальная» составил в 2013 г. 1217,76 Гкал.

Объём отпуска тепловой энергии, Гкал, по котельным представлен на рисунке 1.5.1.

Объём отпуска тепловой энергии по месяцам от котельной «Школьная» и котельной «Квартальная» потребителям на 2013 г. представлены на рисунке 1.5.2 и 1.5.3.

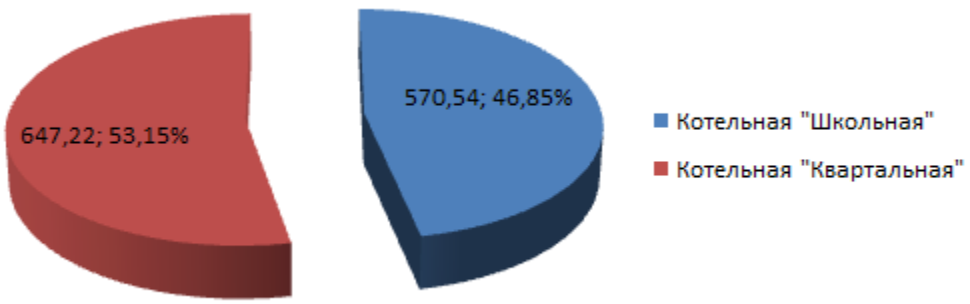


Рисунок 1.5.1 – Тепловая энергия по котельным в абсолютном и относительном выражении

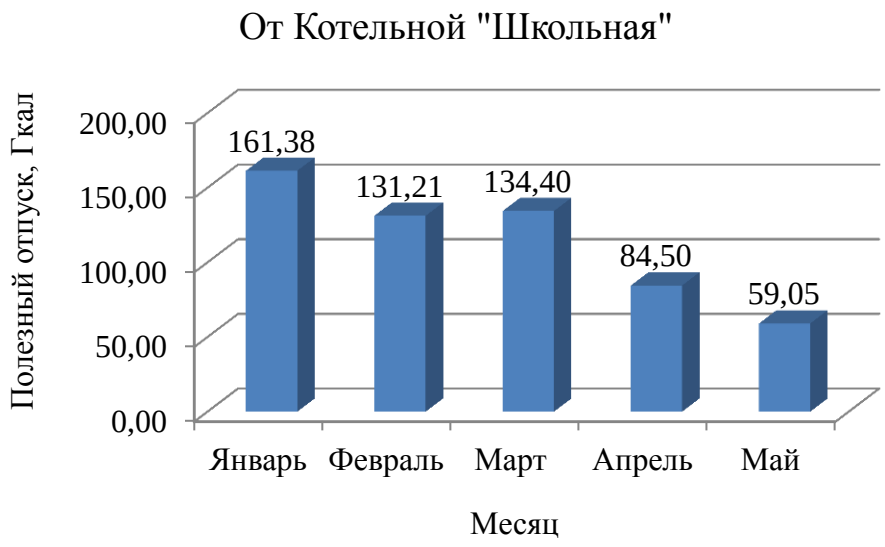


Рисунок 1.5.2 – Отпуск тепловой энергии по месяцам от котельной «Школьная»

Территория посёлка относится к строительно-климатическому району 1В. Климат умеренно-континентальный с морозной, снежной зимой и теплым, иногда жарким летом. В соответствии со СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» для расчета тепловой нагрузки котельной приняты следующие климатические данные:

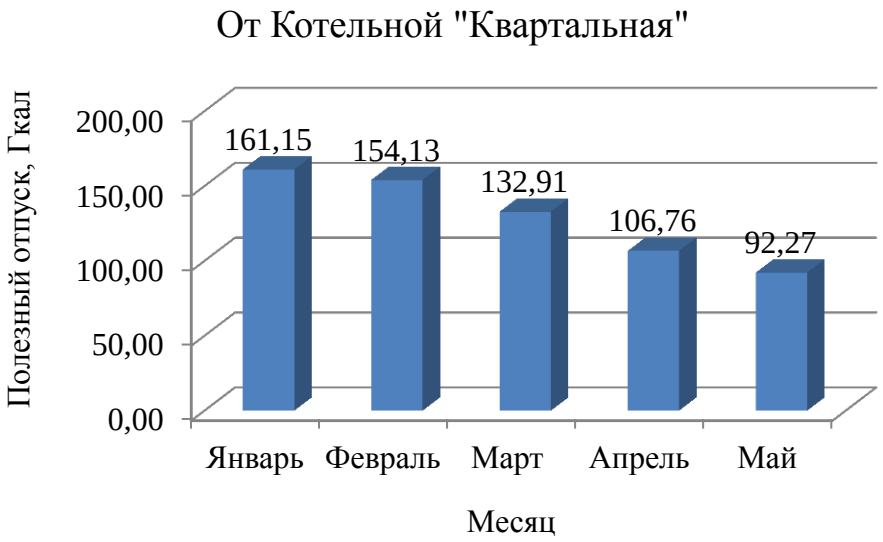


Рисунок 1.5.3 – Отпуск тепловой энергии по месяцам от котельной «Квартальная»

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления: $t_{но} = -34\,^{\circ}\text{C}$.

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем вентиляции: $t_{нв} = -19\,^{\circ}\text{C}$.

Среднемесячные температуры наружного воздуха и число часов наружной температуры представлены в таблице 1.5.2 и 1.5.3 соответственно.

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период: $t_{от} = -2{,}1$ $^{\circ}$C.

Таблица 1.5.1 – Среднемесячные температуры наружного воздуха

| ***Посёлок Кажым*** | сент | окт | ноя | дек | янв | фев | мар | апр | май | июнь | июль | авг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14,3 | 8,2 | 0,7 | -5,7 | -14,4 | -12,9 | -6,7 | 2,2 | 10,0 | 15,4 | 17,9 | 15,3 |

Таблица 1.5.2 – Число часов наружной температуры равной или ниже данной

| ***Посёлок Кажым*** | -40 | -35 | -30 | -25 | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 6 | 61 | 173 | 428 | 960 | 1750 | 2790 | 4080 | 5550 |

Продолжительность отопительного периода: суток - 240; часов - 5760.

Распределение расчётной тепловых нагрузок по объектам теплоснабжения приведено в таблице 1.5.3.

Таблица 1.5.3 – Распределение расчётной и среднеотопительной тепловых нагрузок

| № п/п | Объект, адрес | Наружный объём, $м^3$ | $t_{вр}$, °C | $q_о$, $Вт/(м^3 \cdot К)$ | $Q'_о$, кВт |
|---|---|---|---|---|---|
| **Потребители котельной «Школьная»** | | | | | |
| 2 | Здание №14 | 199,65 | 20 | 0,44 | 1,86 |
| 3 | Здание №13 | 194,04 | 20 | 0,44 | 1,81 |
| 4 | Здание №12 | 371,25 | 20 | 0,44 | 3,47 |
| 5 | 8 летн. Школа | 6726,6 | 18 | 0,41 | 53,22 |
| 6 | Нач. школа | 627 | 18 | 0,45 | 5,44 |
| 7 | Гараж | 467 | 15 | 0,44 | 3,37 |
| 8 | Дом учителя | 264 | 18 | 0,44 | 2,24 |
| 9 | Здание №11 | 106,59 | 20 | 0,44 | 1,00 |
| 10 | Библиотека | 477 | 18 | 0,43 | 3,96 |
| 11 | Клуб | 2558 | 18 | 0,43 | 21,22 |
| 12 | Гараж | 69 | 16 | 0,44 | 0,53 |
| 13 | Больница | 472 | 21 | 0,46 | 4,81 |
| 14 | Д/с №2 | 1078 | 20 | 0,44 | 10,06 |
| 15 | Здание №32 | 166,65 | 21 | 0,44 | 1,63 |
| 16 | Д/с №1 | 1044 | 21 | 0,44 | 10,19 |
| **Потребители котельной «Квартальная»** | | | | | |
| 1 | Здание №1 | 2175,56 | 20 | 0,44 | 49,62 |
| 2 | Здание №2 | 1604,66 | 20 | 0,44 | 36,60 |
| 3 | Здание №3 | 1429,89 | 20 | 0,44 | 32,62 |
| 4 | Здание №4 | 1359,27 | 20 | 0,44 | 31,00 |
| 5 | ГУРК «Детский противотуберкулёзный санаторий «Кажым» | 3992,00 | 20 | 0,46 | 95,19 |
| 6 | ул .Советская, 63 | 948,42 | 18 | 0,44 | 20,83 |

Графики зависимости тепловой нагрузки от температуры наружного воздуха и продолжительности стояния тепловой нагрузки приведены на рисунках 1.5.6 и 1.5.7 (по котельной «Школьная»), 1.5.9 и 1.5.10 (по котельной «Квартальная»). График зависимости температуры сетевой воды от температуры наружного воздуха от котельной «Школьная» и котельной «Квартальная» приведены на рисунке 1.5.8 и 1.5.11 соответственно.

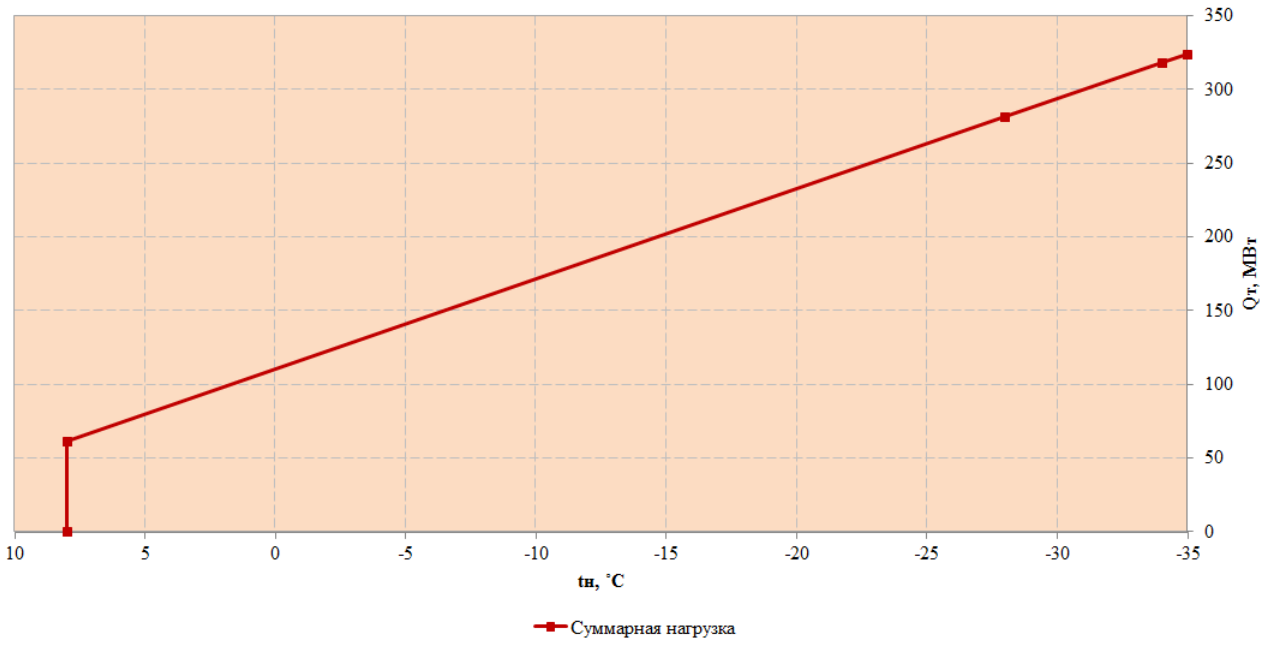


Рисунок 1.5.6 – График зависимости тепловой нагрузки от температуры наружного воздуха (по котельной «Школьная», ул. Школьная, 9а)

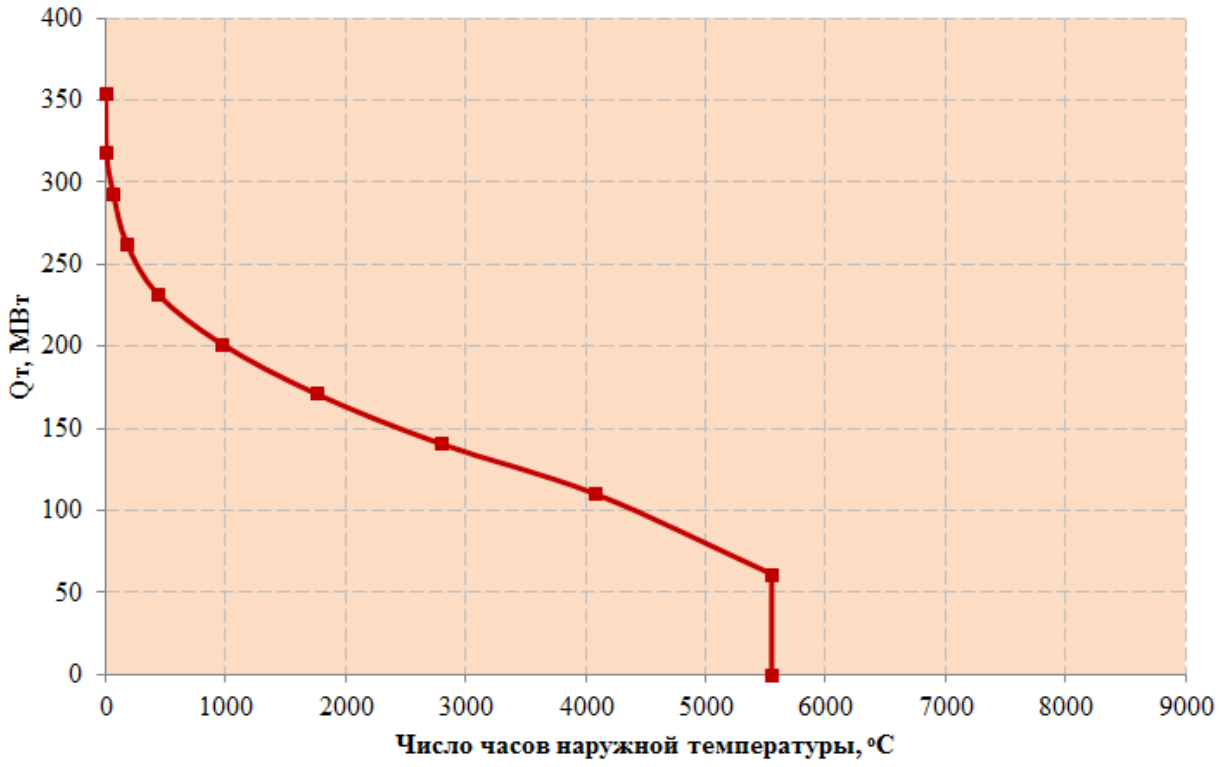


Рисунок 1.5.7 – График продолжительности стояния тепловой нагрузки (по котельной «Школьная», ул. Школьная, 9а)

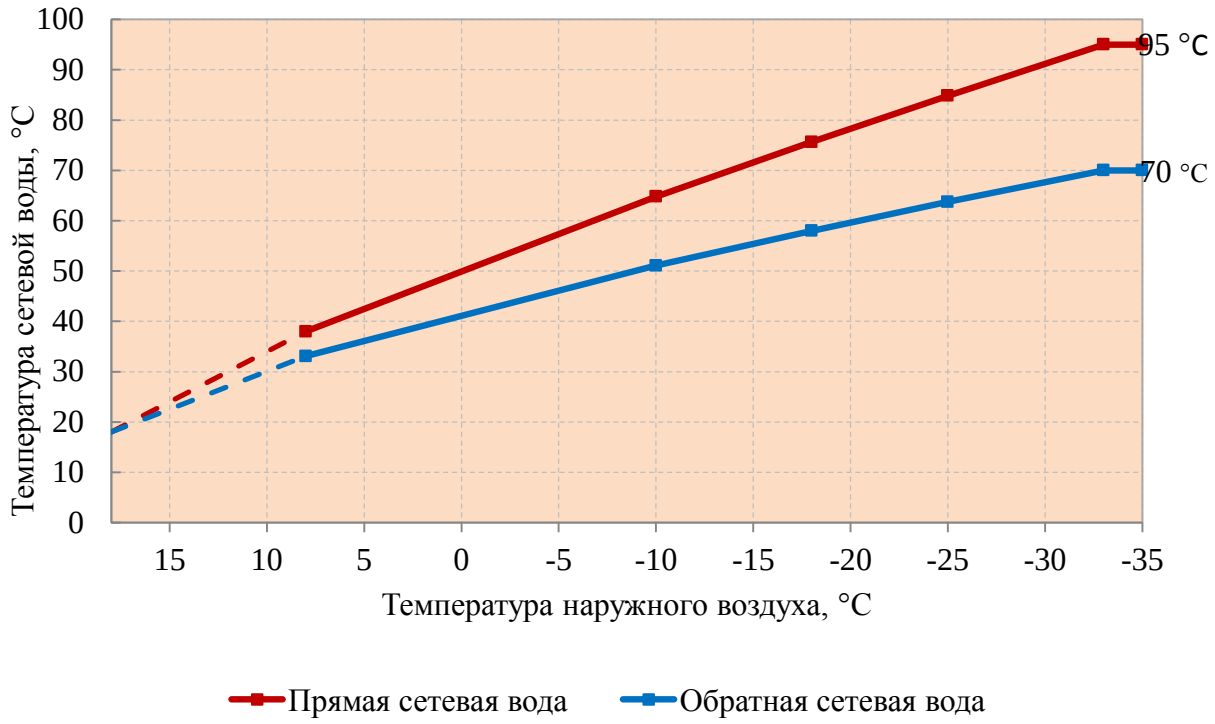


Рисунок 1.5.8 – График зависимости температуры сетевой воды от температуры наружного воздуха (по котельной «Школьная», ул. Школьная, 9а)

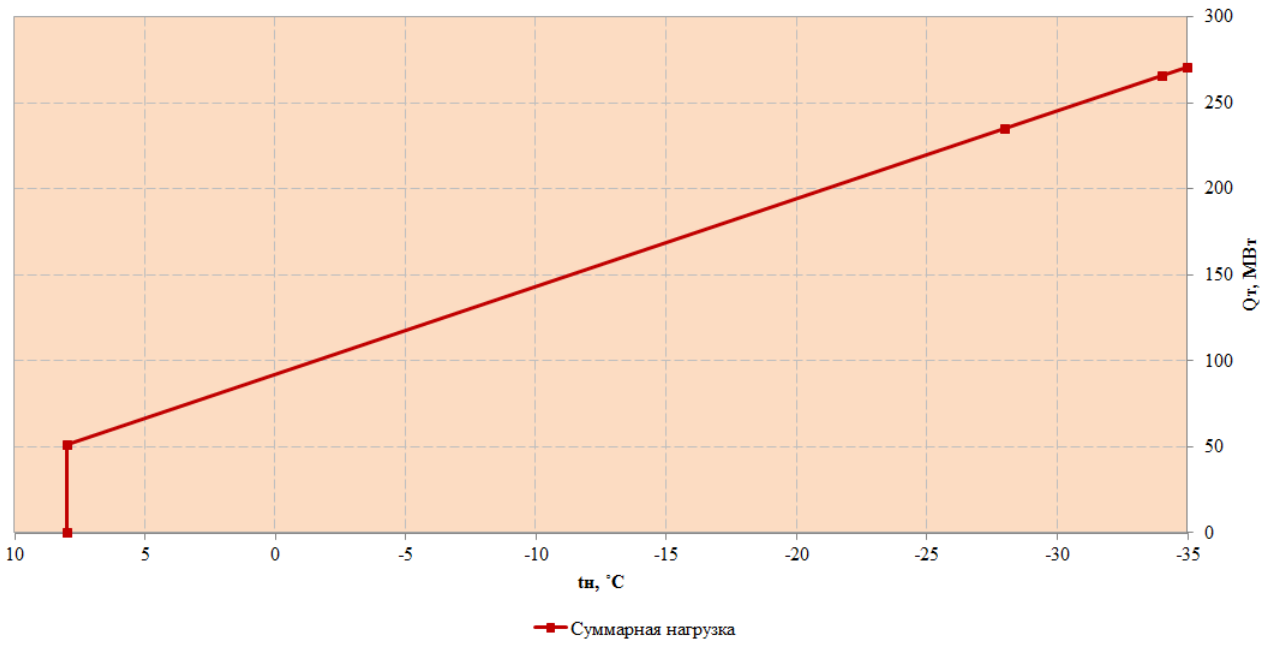


Рисунок 1.5.9 – График зависимости тепловой нагрузки от температуры наружного воздуха (по котельной «Квартальная», ул. Молодёжная, 1а)

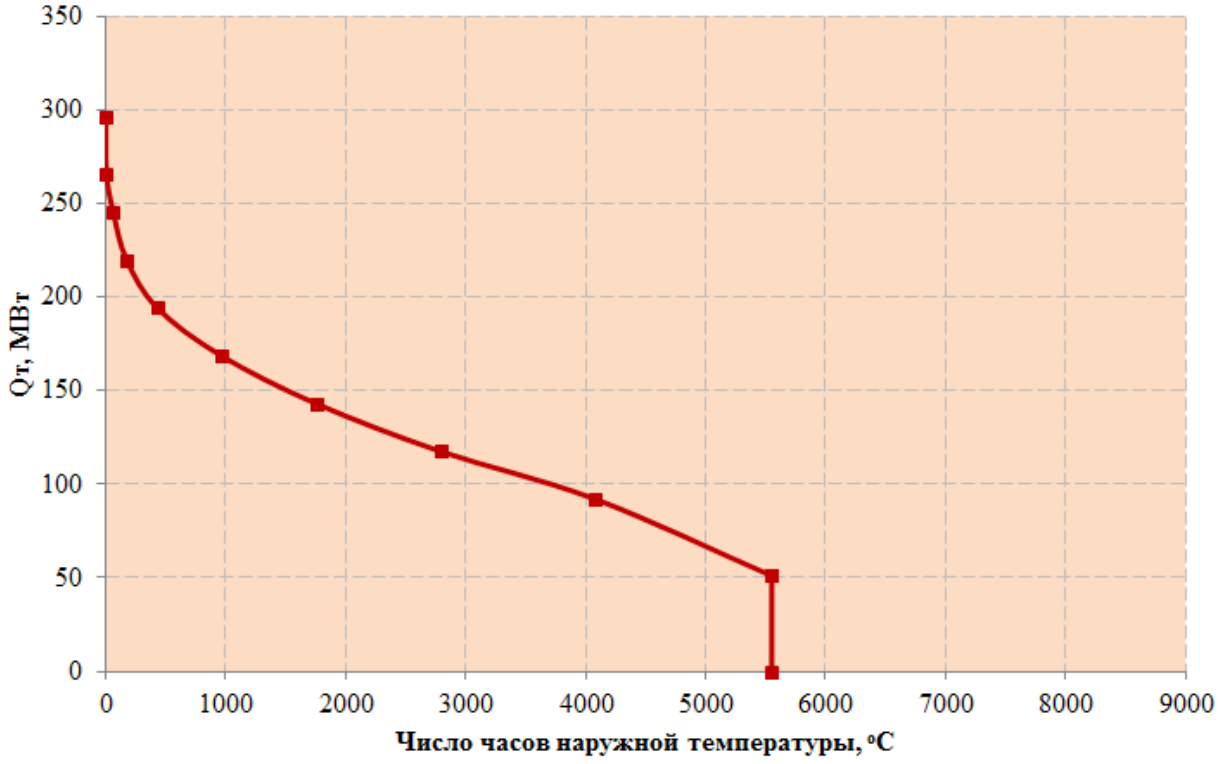


Рисунок 1.5.10 – График продолжительности стояния тепловой нагрузки (по котельной «Квартальная», ул. Молодёжная, 1а)

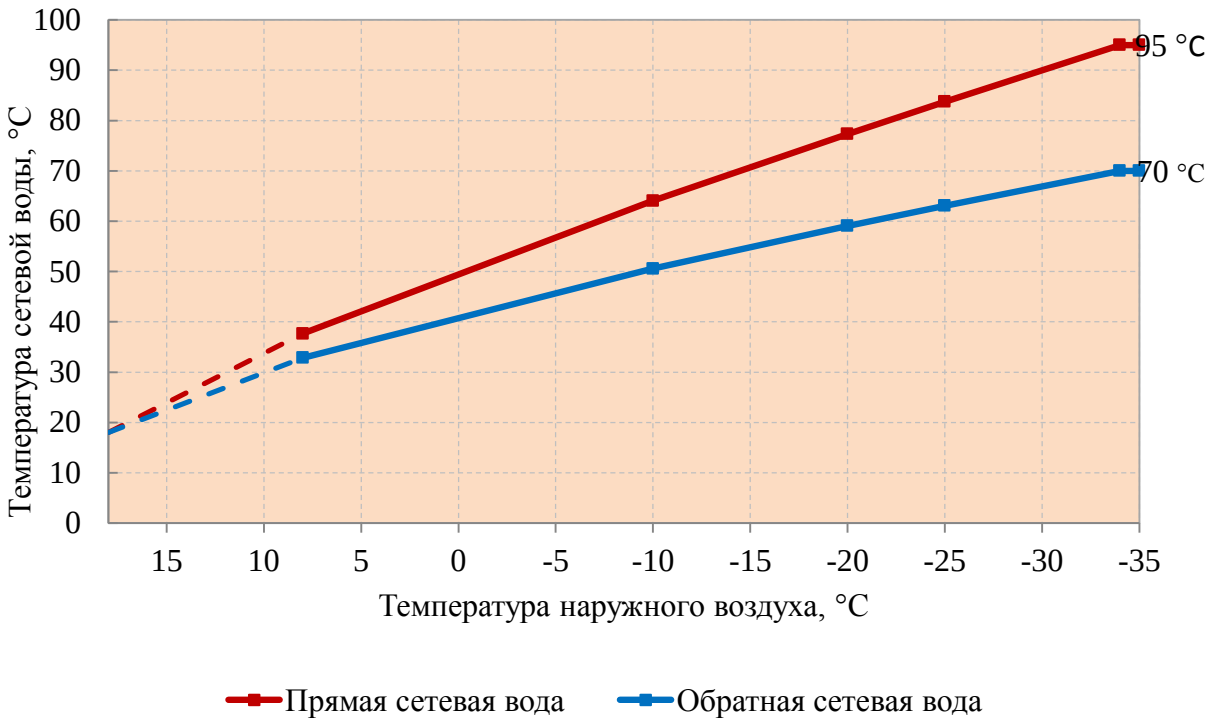


Рисунок 1.5.11 – График зависимости температуры сетевой воды от температуры наружного воздуха (по котельной «Квартальная», ул. Молодёжная, 1а)

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

Данные по балансу тепловой энергии за отопительный период (январь, февраль, март, апрель, май) посёлка Кажым на 2013 г представлены в таблице 1.6.1.

Баланс тепловой энергии в относительной выражении представлен на рисунке 1.6.1 и 1.6.2 для котельной «Школьная» и котельной «Квартальная» соответственно.

Таблица 1.6.1 – Балансы тепловой энергии за отопительный период

| | ***Итого*** |
|---|---|
| **Котельная "Школьная"** | |
| Отпуск в сеть, Гкал | 1961,659 |
| Полезный отпуск, Гкал | 907,789 |
| Потери, Гкал | 1 053,87 |
| Средние потери, % | 53,72 |
| Расход топлива, тыс. тонн | 598,58 |
| Расход электроэнергии, тыс. кВт час | 73,05 |
| **Котельная "Квартальная"** | |
| Отпуск в сеть, Гкал | 2038,682 |
| Полезный отпуск, Гкал | 1045,062 |
| Потери, Гкал | 993,62 |
| Средние потери, % | 48,7 |
| Расход топлива, тыс. тонн | 876,31 |
| Расход электроэнергии, тыс. кВт час | 128,03 |

Рисунок 1.6.1 – Балансы тепловой энергии котельной «Школьная» в относительном выражении за 2013 год

Рисунок 1.6.2 – Балансы тепловой энергии котельной «Квартальная» в относительном выражении за 2013 год

В тепловых сетях котельных потери теплоносителя обосновываются аварийными утечками. Разбор теплоносителя потребителями отсутствует. Таким образом, при безаварийном режиме работы количество теплоносителя возвращенного равно количеству теплоносителя отпущенного в тепловую сеть.

*1.7. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом*

Основным видом топлива всех котельных посёлка Кажым является каменный уголь. Удельная норма расхода каменного угля составляет 263,31 т.у.т. Удельная норма расхода ресурса в нат. ед. кг/Гкал составляет 364,12. Удельная норма расхода ресурса в нат. ед. на полезный отпуск – 552,95.

Сводная таблица данных по объёмам каменного угля представлена в таблице 1.7.1.

Таблица 1.7.1 – Топливные балансы за 2013 год

| ***Котельная "Школьная"*** | | | | | | ***Итого*** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Топливо тыс. тонн | 432,87 | 273,19 | 376,03 | 147,34 | 55,66 | 1285,09 |
| Натуральный расход топлива по норме тыс. тонн | 200,21 | 146,08 | 205,18 | 120,00 | 48,70 | 720,18 |
| Натуральный расход топлива фактический, тыс. тонн | 136,40 | 88,30 | 122,20 | 45,00 | 17,00 | 408,90 |
| ***Котельная "Квартальная"*** | | | | | | ***Итого*** |
| Топливо тыс. тонн | 357,39 | 207,24 | 279,50 | 129,43 | 49,31 | 1022,87 |
| Натуральный расход топлива по норме тыс. тонн | 368,00 | 265,34 | 372,63 | 232,69 | 92,59 | 1331,25 |
| Натуральный расход топлива фактический, тыс. тонн | 111,60 | 66,80 | 90,70 | 42,00 | 16,00 | 327,10 |

*1.8. Надёжность теплоснабжения*

Схема всех тепловых сетей радильно-тупиковая, резервирование, а также кольцевание сетей полностью отсутствует.

При нарушении электроснабжения от сети в котельной «Школьная» имеется дизель генераторная установка марки Д-440 мощностью 30 кВт; в котельной «Квартальная» - дизель генераторная установка марки Д 3004 мощностью 30 кВт.

Износ части магистральных и квартальных сетей составляет порядка 80%, что не может обеспечить надёжную поставку тепла к потребителям посёлка Кажым.

### *1.9. Тарифы в сфере теплоснабжения*

Тарифы на теплоноситель, поставляемый ОАО "Коми тепловая компания" потребителям муниципального образования муниципального района "Койгородский" Республики Коми, с календарной разбивкой представлены в таблице 1.9.1

Таблица 1.7.1 – Тарифы на тепловую энергию за 2013 год

| ***Размер тарифа, руб/м$^3$*** | |
|---|---|
| **Потребители, оплачивающие теплоноситель (без НДС)** | **Население (с НДС)** |
| С 1 января 2013 г. по 30 июня 2013 г. | |
| 67,36 | 79,48 |
| С 1 июля 2013 г | |
| 71,53 | 84,41 |

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

Износ части тепловых сетей, находящихся на балансе ОАО «Коми тепловая компания» составляет порядка 80%.

В системе централизованного теплоснабжения муниципального образования выявлены следующие недостатки, препятствующие надежному и экономичному функционированию системы:

- При аварии на магистральной сети, теплоснабжение участков посёлка полностью прекращается.

- Резервные трубопроводы от существующих котельных отсутствуют.

- Использование автономных резервных стационарных и мобильных источников теплоснабжения, в том числе потребителей первой категории, в настоящий момент не предусмотрено.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что системы теплоснабжения имеют низкую надёжность.

Износ котельного оборудования котельной «Школьная» составляет 65 %, котельной «Квартальная» - 90%, что свидетельствует о их низкой надёжности. Находящаяся в эксплуатации котельная «Квартальная» требует коренной реконструкции. Это связано с тем, что котельная не соответствует современному уровню, имеют значительный физический и моральный износ

## Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

В соответствии с Генеральным планом по муниципальному образованию планируется рост общей нежилой площади к 2028 году за счёт строительства: Рыбокомбината в районе Проезда 6, Туристического комплекса в районе ул. Луговой, школы-детского садика на 160 мест в районе Проезда 8, столовой-гостиницы в районе ул. Набережной.

Столовую-гостиницу экономически целесообразно подключить к котельной «Школьная», школу-детский сад экономически целесообразно подключить к котельной «Квартальная», рыбокомбинат и туристический комплекс рекомендуется подключить к соответствующим новым отдельно стоящим котельным.

Расчётными элементами для схемы теплоснабжения являются населённый пункт, население и/или общественные объекты снабжаются тепловой энергией от котельных, либо зоны теплоснабжения котельных в границах населённого пункта (в случае если в населенном пункте более 1 котельной). Населённые пункты, в которых используются индивидуальные источники тепловой энергии, в соответствии с п. 2 абзац 1 Постановления Правительства РФ № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» при разработке Схемы не учитываются. Расчётными элементами схемы теплоснабжения сельского поселения Кажым являются:

- Зона теплоснабжения котельной «Школьная», ОАО «Коми тепловая компания»;

- Зона теплоснабжения котельной «Квартальная», ОАО «Коми тепловая компания».

Перспективная расчётная нагрузка на отопление на 2014-2028 гг. с учётом подключения перспективных объектов строительства по котельным «Школьная», «Квартальная» представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перспективная расчётная нагрузка объектов строительства на 2014-2028 гг по котельным «Школьная», «Квартальная»

| ***Наименование перспективных объектов строительства*** | ***Расчётная нагрузка на отопление, Гкал/час*** | ***Расчётная нагрузка на вентиляцию, кондиционирование, Гкал/час*** | ***Расчётная максимальная нагрузка на ГВС, Гкал/час*** | ***Суммарная расчётная тепловая нагрузка, Гкал/час*** |
|---|---|---|---|---|
| **Котельная "Школьная", ул. Школьная, 9а** | | | | |
| Столовая-гостиница | 0,027 | - | - | 0,027 |
| **Котельная "Квартальная", ул. Молодёжная, 1а** | | | | |
| Школа-дет. Садик | 0,196 | - | - | 0,196 |

## Глава 3. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Основная часть жилого фонда, организации и учреждения подключены к централизованной системе теплоснабжения, которая состоит из котельных и тепловых сетей. Теплоснабжение Школы-детского сада по ул. Проезд 8 планируется осуществить от котельной «Квартальная». Теплоснабжение столовой-гостиницы по ул. Набережная планируется осуществить от котельной «Школьная».

Перспективные балансы тепловой мощности и отпуска тепловой энергии в зоне действия котельной «Школьная», котельной «Квартальная» ОАО «Коми тепловая компания» представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Существующий и перспективный отпуск тепловой энергии

| ***Наименование котельной*** | ***Установл. мощн. Гкал/час*** | | | ***Полезный отпуск тепловой энергии (с учётом вентиляции и ГВС), Гкал/час*** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***2013*** | ***2013-2017*** | ***2017-2028*** | ***2013*** | ***2013-2017*** | ***2013-2028*** |
| Котельная "Школьная", ул. Школьная, 9а | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 0,272 | 0,30 | 0,30 |
| Котельная "Квартальная", ул. Молодёжная, 1а | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 0,229 | 0,425 | 0,425 |

Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды котельных «Школьная» и «Квартальная»

| ***№ п/п*** | ***Наименование котельной*** | ***Затраты мощности на собственные нужды, Гкал/час*** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ***2013*** | ***2013-2017*** | ***2017-2028*** |
| 1 | Котельная "Школьная", ул. Школьная, 9а | 0,071 | 0,071 | 0,071 |
| 2 | Котельная "Квартальная", ул. Молодёжная, 1а | 0,066 | 0,066 | 0,066 |

Значения существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии нетто представлены в таблице в 3.3.

Таблица 3.3 – Значения существующей и перспективной тепловой мощности нетто котельных «Школьная» и «Квартальная»

| ***№ п/п*** | ***Наименование котельной*** | ***Располагаемая мощность (нетто), Гкал/час*** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ***2013*** | ***2017*** | ***2028*** |
| 1 | Котельная "Школьная", ул. Школьная, 9а | 1,489 | 1,489 | 1,489 |
| 2 | Котельная "Квартальная", ул. Молодёжная, 1а | 1,374 | 1,374 | 1,374 |

Значения существующей тепловой мощности источников теплоснабжения, в том числе источников тепловой энергии, принадлежащих потребителям, источников тепловой энергии теплоснабжающих организаций, с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности представлены в таблице 1.6.1, значения перспективной – в таблице 3.4

Таблица 3.4 – Значения существующей и перспективной тепловой мощности с выделением аварийного резерва и резерва по договорам

| № | Наименование котельной | Располагаемая мощность, Гкал/час | | | Резерв мощности, Гкал/час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Аварийный | | | По договорам | | |
| | | 2013 | 2013-2017 | 2017-2028 | 2013 | 2013-2017 | 2017-2028 | 2013 | 2013-2017 | 2017-2028 |
| 1 | Котельная "Школьная", ул. Школьная, 9а | 1,489 | 1,489 | 1,489 | 1,184 | 1,153 | 1,153 | нет | нет | нет |
| 2 | Котельная "Квартальная", ул. Молодёжная, 1а | 1,374 | 1,374 | 1,374 | 1,118 | 0,898 | 0,898 | нет | нет | нет |

В связи с имеющимся резервом по котельным «Школьная» и «Квартальная» при подключении столовой-гостиницы и школы-детского сада к соответствующим котельным нет необходимости в увеличении мощности котельных.

## Глава 4. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей в том числе в аварийных режимах

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии для компенсации потерь теплоносителя в аварийных режимах работы систем теплоснабжения

| Наименование расчетного элемента | Производительность водоподготовительной установки, $м^3$/ч. | Максимальная производительность подпиточных насосов, $м^3$/час. |
|---|---|---|
| Котельная "Школьная", ул. Школьная, 9а | - | - |
| Котельная "Квартальная", ул. Молодёжная, 1а | - | 45 |

## Глава 5. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источника теплоснабжения

Согласно 261 ФЗ, гл. 7 ст. 24 об обязательном снижении энергетических ресурсов в течение 5 лет не менее, чем на 15% необходимо вывести из эксплуатации не эффективное котельное оборудование.

В целях более полного использования энергии топлива рекомендуется применять конденсационные котлы или устанавливать теплообменники поверхностного типа на тракте дымовых газов после котлов.

Источники теплоснабжения, участвующие в Схеме, были проанализированы на соблюдение следующих критериев:

- морально и физически устаревшие угольные котельные должны быть выведены из эксплуатации или переведены на более квалифицированный вид топлива; в случае невозможности перехода на более квалифицированный вид топлива – замена оборудования с истёкшим сроком эксплуатации на новое аналогичное;
- срок службы основного оборудования (котлов) после ввода в эксплуатацию в результате реконструкции или капитального ремонта не должен превышать 20 лет.

По результатам проведённого анализа можно сделать вывод о том, что твёрдотопливные котлы на угольных котельных по истечению срока эксплуатации 20 лет (к 2028 году) подлежат замене на новые.

Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии:

- к 2016 году установить 6 частотных преобразователей на насосное и дымонасосное оборудование котельных «Школьная» и «Квартальная» общей установленной мощностью 66 кВт;
- для повышения энергоэффективности и эксплуатационной надёжности к 2017 году произвести в котельной «Квартальная» замену котла

«Энергия 3» на котёл марки «ИЖ КВр-0,63 К» и вспомогательного оборудования с истёкшим сроком эксплуатации; также к 2017 году в котельной «Школьная» произвести замену котла марки «Энергия 3» на котёл марки «ИЖ КВр-0,63 К» и частичную замену оборудования; данные мероприятия являются энергосберегающими и приведут к снижению потребления электрической энергии котельными.

- установить водоподготовительную установку в котельной «Школьная» и в котельной «Квартальная»;
- произвести автоматизацию котельной «Школьная» и котельной «Квартальная».

Автоматизация системы управления технологическим процессом котельной выполняет функции:

- Контроль показаний датчиков:
  - температура и давление прямой \ обратной воды котлового контура;
  - температура и давление на входе и выходе из котла;
  - температура и давление подающей \ обратной воды контуров теплоснабжения;
  - температура и давление исходной воды из водопровода;
  - давление газового или жидкого топлива;
  - температура и загазованность воздуха в котельной;
  - температура наружного воздуха;
  - состояние датчиков перепада давления на насосах котельной.
- Контроль состояния оборудования:
  - состояние котлов (включен \ выключен \ авария);
  - режим работы котлов (автоматический \ ручной);
  - работа насосов (включен \ выключен \ авария);
  - режим работы насосов (автоматический \ ручной);
  - положение исполнительных механизмов систем регулирования, их конечные состояния (открыт \ закрыт).
- Управление основным оборудованием:

- каскадное управление котлами;
- аварийный останов котлов;
- частотно-каскадное управление циркуляционными и подпиточными насосами котельной;
- управление регулирующими клапанами контуров теплоснабжения;
- управление клапанами подпитки котлового контура и контуров теплоснабжения.

• Защита оборудования при:
  - падении давления в котловом контуре ниже допустимого предела;
  - превышении давления в котловом контуре выше допустимого предела;
  - отказе горелки;
  - аварийно высокой температуре воды на выходе из котла;
  - загазованности по угарному газу и метану;
  - пожаре в котельной.

• Минимизация роли человеческого фактора в управлении технологическим оборудованием котельной;
• Аварийная и предаварийная сигнализация, запоминание первопричины аварийного останова котлов.
• Автоматическая отправка SMS-сообщений при возникновении аварийных сигналов на мобильный телефон.

Схема автоматизации котельной представлена на рисунке 5.1.

Новые отопительные котельные (новые котлы в существующих котельных) потребуются в случае развития системы соцкультбыта и инвестиционных площадок.

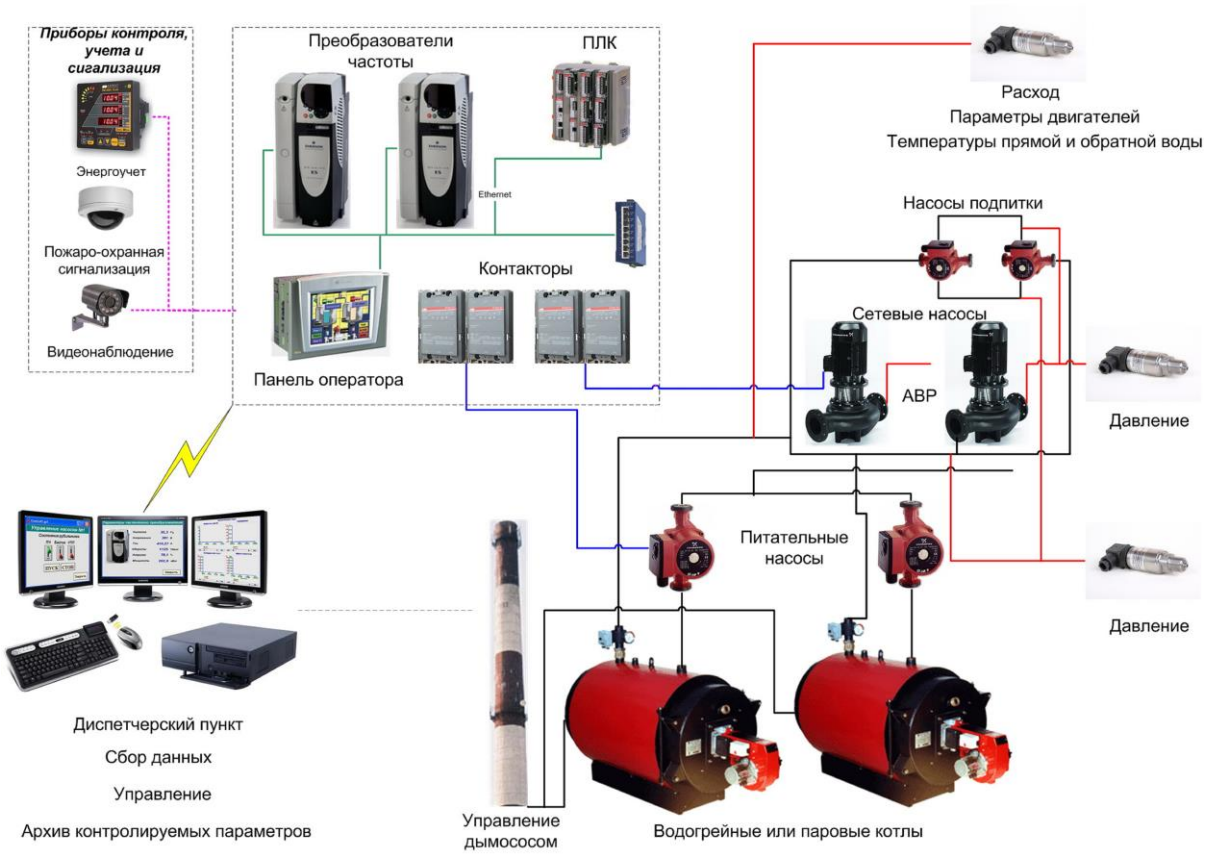


Рисунок 5.1 – Схема автоматизации котельной

## Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей и сооружений на них

Необходимо строительство новых тепловых сетей, с целью подключения перспективных объектов теплопотребления.

Необходимо произвести перекладку аварийных тепловых сетей, выработавших нормативный срок эксплуатации.

Замену тепловых сетей целесообразно осуществлять двумя этапами:

- первый этап: с 2013 по 2020 годы - замена 55 % сетей, введенных в эксплуатацию до 1990 года;
- второй этап: с 2021 по 2028 годы - замена оставшихся 45% сетей, введенных в эксплуатацию до 2003 года.

Необходимо произвести перекладку аварийных тепловых сетей :

- По котельной «Школьная» – сети 1970, 1980, 1990, 2000 гг.

В целях повышения качества, улучшения гидравлического режима, снижения потерь произвести замену изоляции из минеральной ваты на пенополиуретан.

Согласно данным пьезометрического графика на некоторых участках теплотрассы от котельных необходимо уменьшить диаметры трубопроводов (см. табл. 1.4.6 – 1.4.7). Участки с переходным течением теплоносителя и их замена по котельной «Школьная» и котельной «Квартальная» представлены в таблицах 6.1 и 6.2 соответственно.

Замена участков трубопроводов на меньший диаметр приведёт к улучшению гидравлического режима, уменьшаться потери тепловой энергии в магистралях трубопроводов, насосы в котельной будут работать в номинальном режиме и, как следствие, нагрузка на котельное оборудование соответственно снизится, улучшится качество теплоснабжения конечных потребителей за счёт того, что внутренняя система теплоснабжения потребителей будет работать в нормальном режиме, соответствующем СНиП 41-01-23 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

Таблица 6.1 – Участки с переходным течением теплоносителя и их замена на меньшие диаметры

| ***Котельная "Школьная", ул. Школьная, 9а*** | | | ***Котельная "Квартальная", ул. Молодёжная, 1а*** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Участки*** | ***Диаметр, мм*** | ***Замена, диаметр, мм*** | ***Участки*** | ***Диаметр, мм*** | ***Замена, диаметр, мм*** |
| Кот.- ТК1 | 159 | 108 | Кот.- 8 | 159 | 102 |
| ТК1 - 1' | 159 | 102 | 8-10 | 133 | 89 |
| 1'-ТК4 | 159 | 102 | 10-11 | 108 | 89 |
| ТК4-ТК9 | 159 | 102 | 11-15 | 108 | 89 |
| ТК9-9 | 159 | 102 | 15-26 | 108 | 57 |
| 9-10 | 159 | 57 | 26-29 | 108 | 32 |
| 10-ТК10 | 108 | 57 | 29-Дом ветеранов, ул. Советская, 63 | 57 | 32 |
| ТК10-ТК11 | 108 | 57 | | | |
| ТК11-ТК12 | 108 | 57 | | | |

| *Котельная "Школьная", ул. Школьная, 9а* | | | *Котельная "Квартальная", ул. Молодёжная, 1а* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Участки*** | ***Диаметр, мм*** | ***Замена, диаметр, мм*** | ***Участки*** | ***Диаметр, мм*** | ***Замена, диаметр, мм*** |
| ТК12-ТК13 | 108 | 57 | | | |
| ТК13-ТК14 | 108 | 45 | | | |
| ТК14-22 | 108 | 32 | | | |
| 22-ТК16 | 108 | 32 | | | |
| ТК16-Больница | 49 | 32 | | | |

Для проведения работ по замене участков теплотрассы необходимо разработать рабочий проект с более точными фактическими данными.

В связи с планируемым строительством объектов и перспективным подключением зданий предлагается провести от существующей тепловой сети:

- котельной «Школьная», ул. Школьная 9а, ОАО «Коми тепловая компания» тепловые сети:
  - «А» от ТК3 – столовая-гостиница (см. рисунок 6.1, 6.2; красным цветом отмечена существующая тепловая сеть, голубым – перспективный объект строительства и перспективная тепловая сеть);
- котельной «Квартальная», ул. Молодёжная 1а, ОАО «Коми тепловая компания», тепловые сети:
  - «Б» от 1 – школа-детский сад.

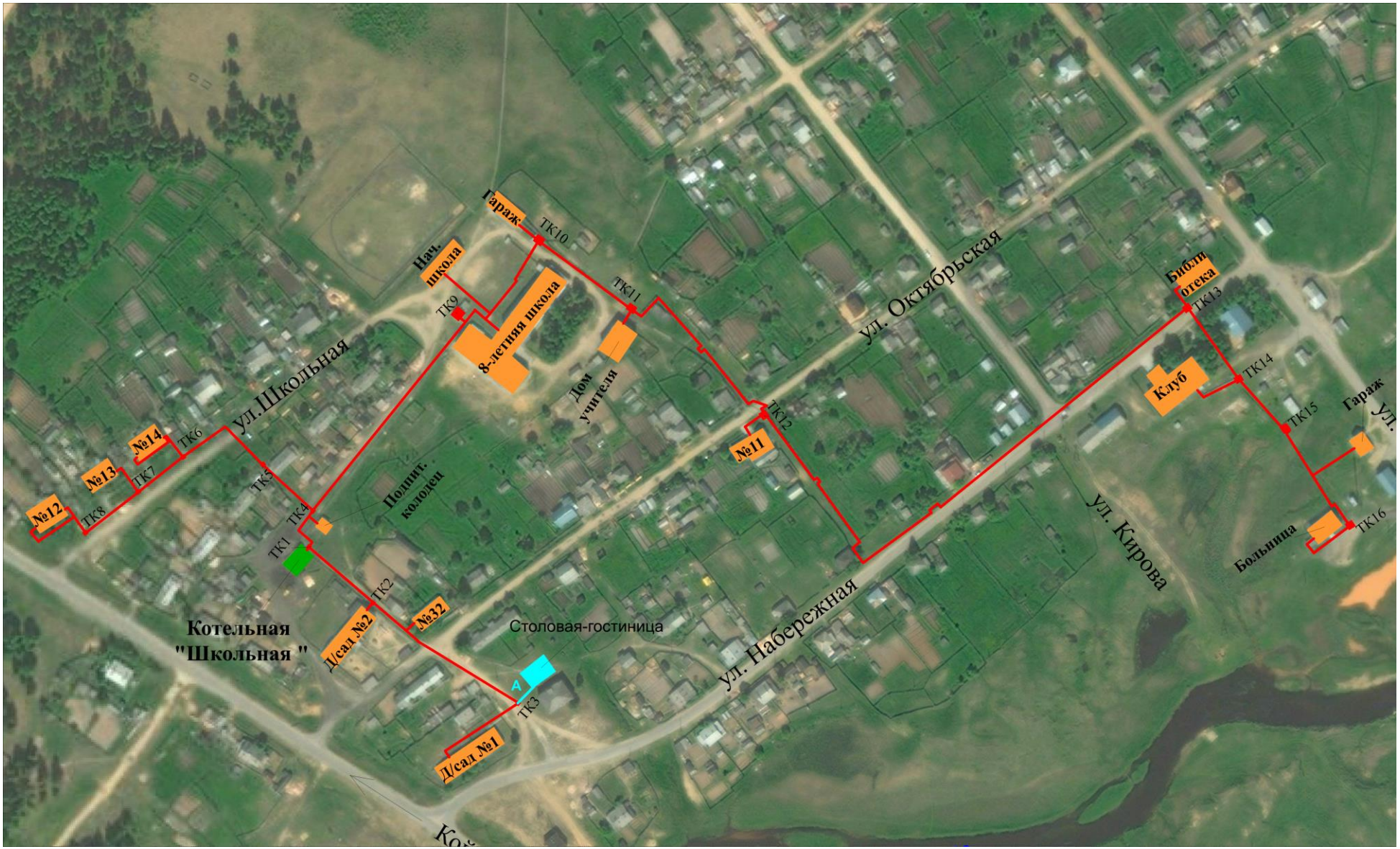


Рисунок 6.1 - Существующая и перспективная схема тепловых сетей от котельных «Школьная»

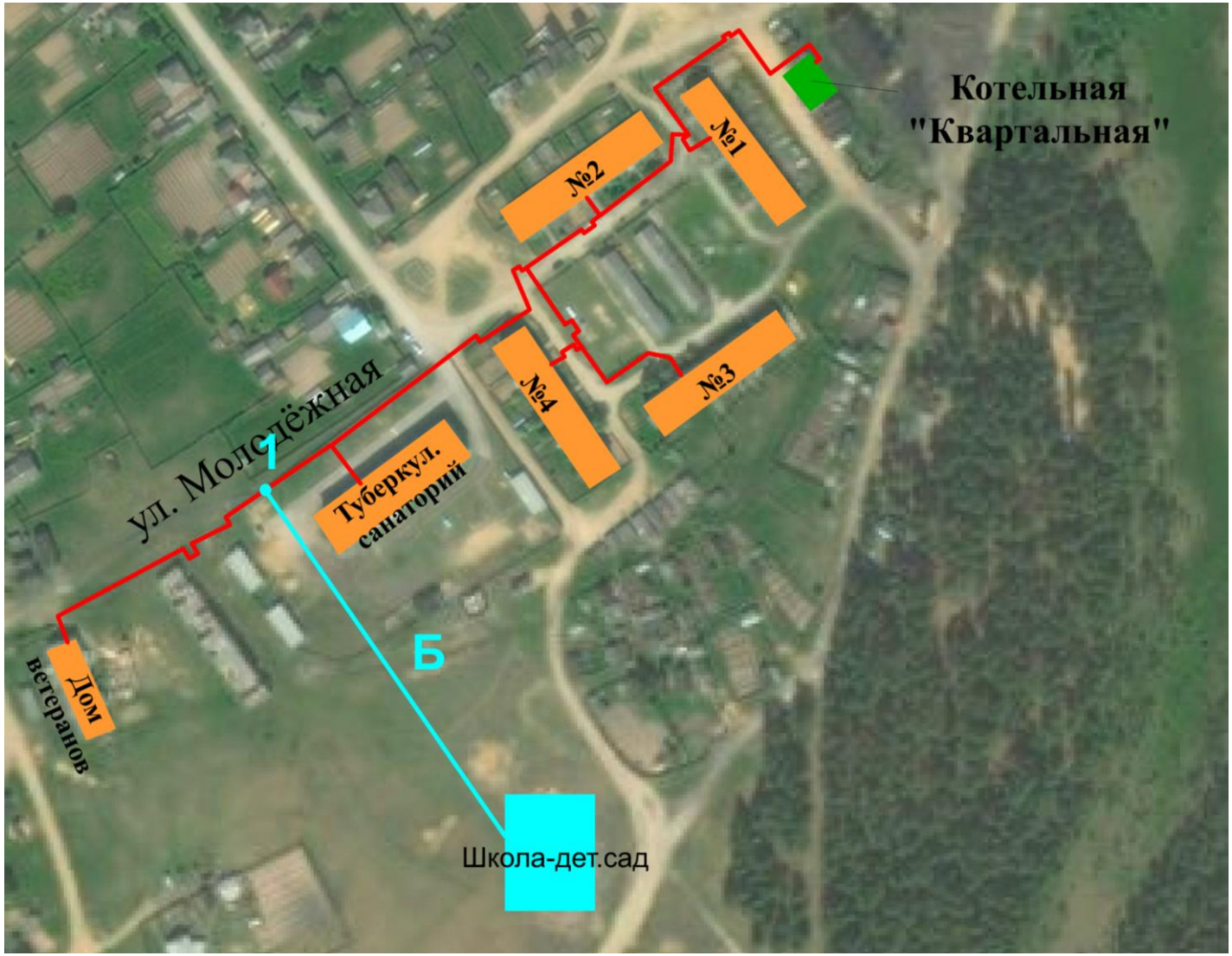


Рисунок 6.2 - Существующая и перспективная схема тепловых сетей от котельных «Квартальная»

## Глава 7. Перспективные топливные балансы

В котельной организован точный учёт расхода топлива. Поскольку имеется необходимость в развитии системы теплоснабжения посёлка Кажым и существует необходимость увеличивать тепловую мощность, отпущенную в сеть, расход топлива котлоагрегатами котельных увеличится.

## Глава 8. Оценка надежности теплоснабжения

Способность действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом системы теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции) следует определять по трем показателям (критериям):

- вероятности безотказной работы;
- коэффициенту готовности;
- живучести [Ж].

Мероприятия для обеспечения безотказности тепловых сетей:

− резервирование магистральных тепловых сетей между радиальными теплопроводами;

− достаточность диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;

− очерёдность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс;

− необходимость проведения работ по дополнительному утеплению зданий.

Готовность системы к исправной работе характеризуется по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты,

а также - числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности.

Живучесть системы характеризует способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч) остановок.

Наиболее «уязвимыми» местами в системе теплоснабжения посёлка Кажым являются теплосети котельной «Школьная» с износом более 78 % (см. таблицу 1.4.2) и котельная «Квартальная» с износом оборудования 90%.

## Глава 9. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Перечень программных мероприятий, требующих финансовых затрат, приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Перечень программных мероприятий, требующих финансовых затрат

| ***Мероприятие*** | ***Цель реализации*** | ***Сроки реализации, гг*** | | ***Примерная стоимость, тыс.руб.*** | ***Кол-во, м; шт*** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ***начало*** | ***окончание*** | | |
| *Установка частотных преобразователей* | Снижение потребления электрической энергии котельными | 2013 | 2017 | 204 | 6 |
| *Строительство теплотрассы* | Подключение школы-детский сад | 2013 | 2018 | 217,5 | 145 |
| *Строительство теплотрассы* | Подключение столовой-гостиницы | 2013 | 2018 | 21 | 14 |
| *Замена изоляции на участках* | Уменьшение тепловы потерь | 2013 | 2028 | 859,25 | 1227,5 |
| *Установка частотного регулятора* | Для сбережения электроэнергии | 2013 | 2028 | 182 | 7 |
| *Замена котлов марки «Энергия 3» на котлы марки «ИЖ КВр-0,63К»* | Для повышения надёжности теплоснабжения | 2013 | 2017 | 1020,49 | 2 |
| *Автоматизация котельных* | Для повышения надёжности и эффективности работы котельного | 2013 | 2028 | 1000 | 2 |

| *Мероприятие* | *Цель реализации* | *Сроки реализации, гг* | | *Примерная стоимость, тыс.руб.* | *Кол-во, м; шт* |
|---|---|---|---|---|---|
| | | *начало* | *окончание* | | |
| | оборудования | | | | |

## Глава 10. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации.

В соответствии со статьей 2 пунктом 28 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «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».

В соответствии со статьей 6 пунктом 6 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»:

«К полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относится утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с

численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации»

Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляются на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации. Предлагается использовать для этого нижеследующий раздел проекта Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил организации теплоснабжения», предложенный к утверждению Правительством Российской Федерации в соответствии со статьей 4 пунктом 1 ФЗ-190 «О теплоснабжении»:

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти (далее – уполномоченные органы) при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены единой теплоснабжающей организации – при актуализации схемы теплоснабжения.

2. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус. В случае, если на территории поселения, городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

-определить единую теплоснабжающую организацию (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа;

-определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию, если такая организация владеет на праве

собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в каждой из систем теплоснабжения, входящей в зону еѐ деятельности.

3. Для присвоения статуса единой теплоснабжающей организации впервые на территории поселения, городского округа, лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями на территории поселения, городского округа вправе подать в течение одного месяца с даты размещения на сайте поселения, городского округа, города федерального значения проекта схемы теплоснабжения в орган местного самоуправления заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны деятельности, в которой указанные лица планируют исполнять функции единой теплоснабжающей организации. Орган местного самоуправления обязан разместить сведения о принятых заявках на сайте поселения, городского округа.

4. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана одна заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, орган местного самоуправления присваивает статус единой теплоснабжающей организации в соответствии с критериями настоящих Правил.

5. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

1) владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной

тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

2) размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной балансовой стоимости источников тепловой энергии и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации. Размер уставного капитала и остаточная балансовая стоимость имущества определяются по данным бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации.

6. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано более одной заявки на присвоение соответствующего статуса от лиц, соответствующих критериям, установленным настоящими Правилами, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения. Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами, и обосновывается в схеме теплоснабжения.

7. В случае если в отношении зоны деятельности единой теплоснабжающей организации не подано ни одной заявки на присвоение соответствующего статуса, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, и соответствующей критериям настоящих Правил.

8. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

а) заключать и надлежаще исполнять договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

б) осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения;

в) надлежащим образом исполнять обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;

г) осуществлять контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности.

В настоящее время ОАО «Коми тепловая компания» отвечает требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации зоне централизованного теплоснабжения посёлка Кажым, а именно:

1. Владение на праве аренды источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации и тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью.

На балансе предприятия находятся все магистральные тепловые сети посёлка Кажым и более 100% тепловых мощностей источников тепла.

2. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в совокупной системе теплоснабжения.

Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у предприятия технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами.

ОАО «Коми тепловая компания» согласно критериям по определению единой теплоснабжающей организации при осуществлении своей деятельности фактически уже исполняет обязанности единой теплоснабжающей организации, а именно:

а) заключает и надлежаще исполняет договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

б) надлежащим образом исполняет обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне деятельности;

в) осуществляет контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности;

г) будет осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения, и подавать в уполномоченный орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения.

В настоящее время ОАО «Коми тепловая компания» отвечает требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации зоне централизованного теплоснабжения посёлка Кажым республики Коми.