

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Электронного обучения  
Специальность Промышленная теплоэнергетика  
Кафедра Теоретической и промышленной теплотехники

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Тема работы
<b>Анализ тепловых, гидравлических режимов и разработка мероприятий по повышению эффективности работы системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района</b>

УДК 697.341-047.44(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<b>3-6501</b>	<b>Плакидин Сергей Александрович</b>		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ляликов Борис Анатольевич	К.Т.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры менеджмента	Попова С.Н.	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Сечин А.А.	К.Т.Н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
теоретической и промышленной теплотехники	Кузнецов Г.В.	профессор, д.ф.-м.н.		

Томск – 2016 г.

# Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Электронного обучения  
Направление подготовки (специальность) Промышленная теплоэнергетика  
Кафедра Теоретической и промышленной теплотехники

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Кузнецов Г.В.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

## ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-6501	Плакидин Сергей Александрович

Тема работы:

**Анализ тепловых, гидравлических режимов и разработка мероприятий по повышению эффективности работы системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района**

Утверждена приказом директора (дата, номер)

20.04.2016, №3016/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

10.06.2016

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<b>Исходные данные к работе</b> <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Технические условия для анализа режимов работы системы теплоснабжения (тепловая нагрузка, климатические условия, параметры теплоносителя, характеристики оборудования источников)
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b> <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Определение фактических и перспективных показателей характеристик системы теплоснабжения. Разработка мероприятий направленных на повышение эффективности работы системы теплоснабжения.

<b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	<b>Расширенные тепловые схемы источников и системы теплоснабжения, генеральный план источника. А1-4, А2-1</b>
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
<b>Финансовый менеджмент</b>	<b>Доцент Попова С.Н.</b>
<b>Социальная ответственность</b>	<b>Доцент, к.т.н. Сечин А.А.</b>
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	<b>28.03.2016 г.</b>
---	----------------------

**Задание выдал руководитель:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Ляликов Б.А.	К.Т.Н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
3-6501	Плакидин С.А.		

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт Электронного обучения  
Направление подготовки (специальность) промышленная теплоэнергетика  
Уровень образования \_\_\_\_\_  
Кафедра теоретической и промышленной теплотехники  
Период выполнения \_\_\_\_\_ (весенний семестр 2015/2016 учебного года)

Форма представления работы:

дипломный проект/работа

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	10.06.2015 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
07.04.2016	<i>Введение</i>	5
15.04.2016	<i>Объект и методы исследования</i>	10
15.05.2016	<i>Расчетная часть</i>	55
27.05.2016	<i>Финансовый менеджмент</i>	10
01.06.2016	<i>Социальная ответственность</i>	5
09.06.2016	<i>Графическая часть</i>	15

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ляликов Б.А.	к.т.н.		06.04.2016

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ТПТ	Кузнецов Г.В.	д.ф.-м.н., профессор		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 132 с, 26 рисунков, 47 таблиц, 30 источников литературы, 6 л. графического материала.

Ключевые слова: тепловой и гидравлический режимы, пьезометрический график, трубопровод, источник теплоснабжения, тепловая сеть.

Проект предусматривает анализ фактических режимов работы системы теплоснабжения пос. Зональная станция г. Томска, разработку мероприятия по повышению эффективности работы системы теплоснабжения.

Проведена оценка финансовых потребностей, необходимых инвестиций и рассчитаны ценовые последствия для потребителей тепла.

Рассмотрены производственная и экологическая безопасность источника теплоснабжения, план ликвидации аварийных ситуаций.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Office Word 2007. Гидравлические расчеты выполнялись в программном комплексе Zulu, графическая часть – в системе моделирования КОМПАС – 3D LT v.12.

## Оглавление

Введение .....	8
1. Теоретические основы расчета тепловых и гидравлических режимов .....	9
1.1. Расчет тепловых нагрузок .....	Ошибка! Закладка не определена.9
1.2. Гидравлический расчет .....	Ошибка! Закладка не определена.11
2. Анализ тепловых и гидравлических режимов системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района .....	17
2.1. Общая характеристика системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района.....	17
2.2. Анализ и оценка тепловых и гидравлических режимов системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района.....	Ошибка! Закладка не определена.
3. Повышение эффективности работы системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района с учетом перспективного развития системы.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.1. Базовый уровень, перспективные показатели потребления и балансы тепла.....	
3.2. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии, согласованные с требованиями энергетической эффективности объектов теплоснабжения .....	58
3.3. Прогноз приростов объемов потребления тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии.....	59
3.4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки.....	73
3.5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплоснабжающими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.....	78
4. Разработка мероприятий и рекомендации по повышению эффективности работы системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района.....	82

4.1. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.....	82
4.2. Сценарий развития системы теплоснабжения Зональненского сельского поселения № 1.....	83
4.3. Сценарий развития системы теплоснабжения Зональненского сельского поселения № 2.....	85
4.4. Перспективные топливные балансы.....	86
<b>5. Финансовый менеджмент</b>	
Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.....	92
5.1. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии.....	92
5.2 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей насосных станций и тепловых пунктов.....	95
5.3 Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности.....	98
5.4 Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения.....	101
<b>6. Безопасность проекта</b>	
6.1. Специальная оценка условий труда .....	108
6.2. Влияние производства на атмосферу. Разрешение на ПДВ .....	110
6.3. Пожарная безопасность .....	116
6.4. План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте .....	121
<b>Заключение .....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>Список использованных источников и литературы .....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

**ПРИЛОЖЕНИЯ:**

**Графическая часть:**

- 1) Технологическая схема котельной ДЕВ
- 2) Технологическая схема котельной ИМПАК
- 3) Генплан котельной
- 4) Генплан т/с на карте
- 5) Т/с на план-схеме с перспективой

## Введение

Весной 2015 года власти Томской области утвердили новый генеральный план Зонального сельского поселения Томского района. Он предусматривает строительство жилых микрорайонов и инвестиционных площадок. Согласно утвержденному генплану к 2035 году численность жителей поселения с нынешних 6,5 тыс. человек возрастет до 27 тыс.

Предполагается, что пос. Зональный превратится в полноценный город-спутник Томска, как утверждают инвесторы, с «городской средой качественного типа». В дальнейшем эта площадка должна стать неотъемлемой частью агломерации Томск – Северск – Томский район. Проект агломерации «Большой Томск» хорошо вписывается в Стратегию социально-экономического развития Томской области до 2030 года.

Таким образом, актуальность выбранной темы обуславливается необходимостью определения приоритетных задач и разработки мероприятий по повышению эффективности работы системы теплоснабжения с учетом перспективного развития пос. Зональная станция. Для этой цели необходимо решить следующие задачи:

- определение фактических характеристик системы теплоснабжения, анализ её тепловых и гидравлических режимов;
- определение фактических и перспективных показателей потребления и балансов тепла;
- разработка мероприятий направленных на повышение эффективности работы системы в целом;
- оценка финансовых потребностей и определение возможных источников инвестирования;
- расчеты ценовых последствий для потребителей.



# 1. Теоретические основы расчета тепловых и гидравлических режимов

## 1.1. Расчет тепловых нагрузок

### *Общие сведения о районе теплоснабжения*

Анализ тепловых нагрузок и расходов теплоносителя производился для системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района. В состав района теплоснабжения включены общественно-деловые и жилые строения, представленные многоквартирными 5-9-ти этажными, а также индивидуальными жилыми домами. Состав теплопотребителей и их основные характеристики приводятся в Приложении 3 «Тепловые нагрузки потребителей».

Источник теплоснабжения - котельная по адресу п. Зональная Станция, ул. Полевая, 23/1. Температурный график - 95/70°C без точки излома. Расчетная температура наружного воздуха для системы отопления составляет -40°C, для системы вентиляции – -24°C.

### *Определение расчетных нагрузок на отопление*

Тепловые нагрузки  $Q$  определяются по укрупненным показателям (в данном случае - наружному объему зданий) в соответствии с методикой к Приказу Госстроя РФ от 6 мая 2000 г. N 105 "Об утверждении Методики определения количеств тепловой энергии и теплоносителей в водяных системах коммунального теплоснабжения" [1] по формуле (1). Максимальный тепловой поток на отопление жилых и общественных зданий:

$$Q_{ov}^p = \alpha \cdot q_{ov} \cdot V_n \cdot (t_b - t_o^p) \cdot (1 + K_{н.р}) \cdot 10^{-3}, \text{ МВт (Гкал/ч)}, \quad (1)$$

где  $\alpha$  - поправочный коэффициент, учитывающий отличие расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления  $t_{н.р.о}$  в местности, где расположено рассматриваемое здание, от  $t_{н.р.о} = -30^\circ\text{C}$ , при которой определено соответствующее значение  $q_0$ ; принимается по табл.2 [1];

$q_{ov}$ - удельная отопительная характеристика здания при  $t_{н.р.о} = -30$ , кДж/(м<sup>3</sup> °С)(ккал/ч м<sup>3</sup> С), на отопление 1 м<sup>3</sup>, принимается по табл. 3 и 4 [1];

$V_n$  - наружный объем здания, м<sup>3</sup>;

$t_b$  - расчетная температура внутреннего воздуха отапливаемых зданий, °С;

$t_o^p$  - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления [табл.

11.2.1, 1], °С.

$K_{н.р}$ - расчетный коэффициент инфильтрации, обусловленной тепловым и ветровым напором, т.е. соотношение тепловых потерь зданием с инфильтрацией и теплопередачей через наружные ограждения при температуре наружного воздуха, расчетной для проектирования отопления.

Расчетный коэффициент инфильтрации  $K_{н.р}$  определяется по формуле

$$K_{н.р} = 10^{-2} \cdot \sqrt{2g \cdot L \cdot \frac{273+t_{н.р.о}}{273+t_B} + w_p^2} \quad (2)$$

где  $g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup> ;

$L$  - свободная высота здания, м;

$w_p$  - расчетная для данной местности скорость ветра в отопительный период, м/с;

принимается по СНиП 41-02-2003 [2]

Вводить в расчет так называемую поправку на ветер не требуется, т.к. эта величина уже учтена в формуле (2).

Удельную отопительную характеристику здания  $q_0$ , ккал/м<sup>3</sup> ч °С (кДж/м<sup>3</sup> ч °С), при отсутствии в табл.3 и 4 соответствующего его строительному объему значения  $q_0$ , можно определить по формуле:

$$q_0 = \frac{a}{n\sqrt{V}} \quad (3)$$

где  $a = 1,3$  ккал/м(2,875)ч°С ;  $n = 8$ .

#### *Тепловая нагрузка на вентиляцию*

Максимальный тепловой поток на вентиляцию общественных зданий определяется по укрупненным показателям по формуле (4) [1]:

$$Q_B^3 = \alpha \cdot q_B \cdot V_H \cdot (t_B - t_{нв}) \cdot 10^{-6}, \text{ МВт(Гкал/ч)}, \quad (4)$$

где  $q_B$  - удельная тепловая вентиляционная характеристика здания, зависящая от назначения и строительного объема вентилируемого здания Вт/(м<sup>3</sup>К)(ккал/(м<sup>3</sup> ч °С);

$t_{нв}$  - расчетная температура наружного воздуха для вентиляции, °С;

#### *Расчетная тепловая нагрузка на ГВС:*

Средний тепловой поток на ГВС жилых и общественных зданий определяется по формулам (5, 6) [3]:

$$Q_{ГВС}^{ср} = \frac{1,2 \cdot m \cdot (a+b) \cdot (55-t_x) \cdot c}{24 \cdot 3,6} 10^{-6}, \text{ МВт (Гкал/ч)}, \quad (5)$$

Или

$$Q_{ГВС}^{ср} = q_{ГВС} \cdot m, \text{ МВт (Гкал/ч)}, \quad (6)$$

где  $m$  - расчетное число потребителей горячей воды;  $a$  - норма расхода воды на ГВС при температуре 55°С на одного человека в сутки, проживающего в здании с ГВС, принимаемая в зависимости от степени комфортности, л/сут;

$b$  - норма расхода воды на ГВС в общественных зданиях при температуре 55°С;

$c$  - удельная изобарная теплоемкость воды, равная 1 ккал/(кг °С);  $t_x$  - температура холодной (водопроводной) воды в отопительный период;

$q_{звс}$  - укрупненный показатель среднего теплового потока на ГВС на одного человека.

Вт.

Максимальный тепловой поток на ГВС жилых и общественных зданий

$$Q_{ГВС}^{max} = 2,4 \cdot Q_{ГВС}^{cp} \cdot 10^{-6}, \text{ МВт (Гкал/ч)}, \quad (7)$$

Средний тепловой поток на ГВС в неотапительный (летний) период

$$Q_{ГВС.л}^{cp} = Q_{ГВС}^{cp} \cdot \frac{55-t_з}{55-t_л} \cdot \beta, \text{ МВт (Гкал/ч)}, \quad (8)$$

где  $t_з, t_л$ - соответственно температура холодной (водопроводной) воды в отопительный период и неотапительный;

$\beta$ - коэффициент, учитывающий изменение среднего расхода воды на ГВС в неотапительный период по отношению к отопительному периоду [табл. 11.2.4, 1];

Результаты расчета представлены в Приложении 3.

## 1.2. Гидравлический расчет

Задачи гидравлического расчета:

1. Определение диаметров трубопроводов;
2. Определение падения давления (напора);
3. Определение давлений (напоров) в различных точках тепловой сети;
4. Увязка всех точек гидравлической системы при статическом и динамическом режимах с целью обеспечения допустимых давлений и требуемых напоров в сети и абонентских системах.

Результаты гидравлического расчета могут быть использованы в дальнейшем для:

1. Определения капитальных вложений, расхода металла (труб) и основного объема работ по сооружению тепловой сети;
2. Установления характеристик циркуляционных и подпиточных насосов, количества насосов и их размещения;
3. Выяснения условий работы источников теплоты, тепловой сети и абонентских систем и выбора схем присоединения теплопотребляющих установок к тепловой сети;
4. Выбора средств автоматического регулирования в тепловой сети и тепловых пунктах;
5. Разработки режимов эксплуатации систем теплоснабжения.

### *Методика проведения гидравлического расчета*

При движении теплоносителя по трубам полные потери давления  $\Delta P$

складываются из потерь давления на трение  $\Delta P_{л}$  и потерь давления в местных

сопротивлениях  $\Delta P_M$  :

$$\Delta P = \Delta P_L + \Delta P_M \quad (16)$$

Потери давления на трение  $\Delta P_L$  определяют по формуле:

$$\Delta P_L = R \cdot L \quad (17)$$

где  $R$  - удельные потери давления, Па/м, определяемые по формуле:

$$R = \frac{\lambda}{d} \cdot \frac{\rho \cdot \omega^2}{2} \quad (18)$$

где  $\lambda$  - коэффициент гидравлического трения;  $d$  - внутренний диаметр трубопровода, м;  $\rho$  - плотность теплоносителя, кг / м<sup>3</sup>;  $\omega$  - скорость движения теплоносителя, м/с;  $L$  - длина трубопровода, м.

Потери давления в местных сопротивлениях определяют по формуле:

$$\Delta P_M = \sum \xi \cdot \frac{\rho \cdot \omega^2}{2} \quad (19)$$

где  $\sum \xi$  - сумма коэффициентов местных сопротивлений.

Потери давления в местных сопротивлениях могут быть также определены по следующей формуле:

$$\Delta P_M = R \cdot L_{\text{э}} \quad (20)$$

где  $L_{\text{э}}$  - эквивалентная длина местных сопротивлений, определяют по формуле:

$$L_{\text{э}} = \sum \xi \cdot \frac{d}{\lambda} \quad (21)$$

При движении теплоносителя по трубам полные потери давления  $\Delta P$  складываются из потерь давления на трение  $\Delta P_L$  и потерь давления в местных сопротивлениях  $\Delta P_M$  :

$$\Delta P = \Delta P_L + \Delta P_M \quad (22)$$

Потери давления на трение  $\Delta P_L$  определяют по формуле:

$$\Delta P_L = R \cdot L \quad (23)$$

где  $R$  – удельные потери давления, Па/м, определяем по формуле:

$$R = \frac{\lambda}{d} \cdot \frac{\rho \cdot \omega^2}{2} \quad (24)$$

где  $\lambda$  - коэффициент гидравлического трения;  $d$  - внутренний диаметр трубопровода, м;  $\rho$  - плотность теплоносителя, кг / м<sup>3</sup>;  $\omega$  - скорость движения теплоносителя, м/с;  $L$  - длина трубопровода, м.

Для проведения гидравлического расчета предварительно была разработана расчетная схема и определены расчетные нагрузки. Гидравлический расчет производился с использованием программного комплекса Zulu.

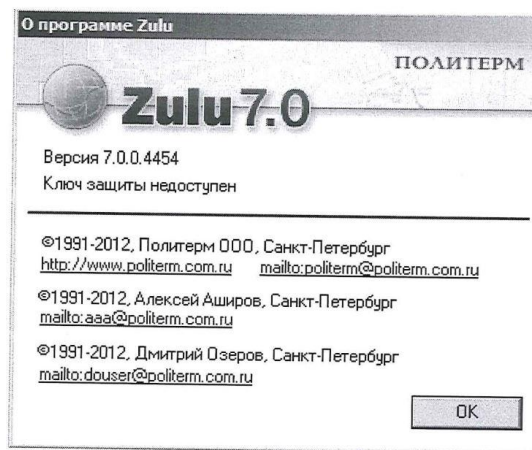


Рис. 1.1. Программный комплекс Zulu

Программный комплекс Zulu - это географическая информационная система (ГИС) Zulu, а также ZuluThermo, основой которого является ГИС, и предназначенной для выполнения инженерных расчетов систем централизованного теплоснабжения. С помощью ГИС можно создать карту города (села) и привести к ее тепловым сетям. ZuluThermo позволяет рассчитать централизованного теплоснабжения и крупных систем объема любой сложности.

Расчет быть тупиковой и кольцевой сети (количество звонков в сети не ограничено), а также два, три, четыре трубы или системы отопления несколькими трубками, в том числе бустерных насосных станций и дроссельных устройств, работающих на одном или нескольких источниках.

Программа предусматривает реализацию термогидравлической расчета системы централизованного теплоснабжения с потребителями, подключенными к тепловой сети по различным схемам. Используется 34 схмотехнические решения, связывающие клиентов, а также 29 схемы TSC соединения.

Расчет отопительных систем может быть осуществлено с учетом утечки тепловых сетей и тепловых систем, а также потери тепловой энергии в тепловой сети трубопроводов. Расчет потерь тепла является либо нормативные потери, либо путем фактического состояния изоляции.

Результаты расчетов могут быть экспортированы в MS Excel, графически представленной тематической окраской и пьезометрическими графиков. Картографический материал и схема тепловых сетей могут быть выпущены в виде документа с использованием макета печати.

#### Состав расчетов

- Наладочный расчет;

- Поверочный расчет;
- Конструкторский расчет;
- Расчет температурного графика;
- Построение пьезометрического графика;
- Коммутационные задачи;
- Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию.

3 этапа гидравлического расчета:

1) Конструкторский, целью которого является определение диаметров трубопроводов тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике.

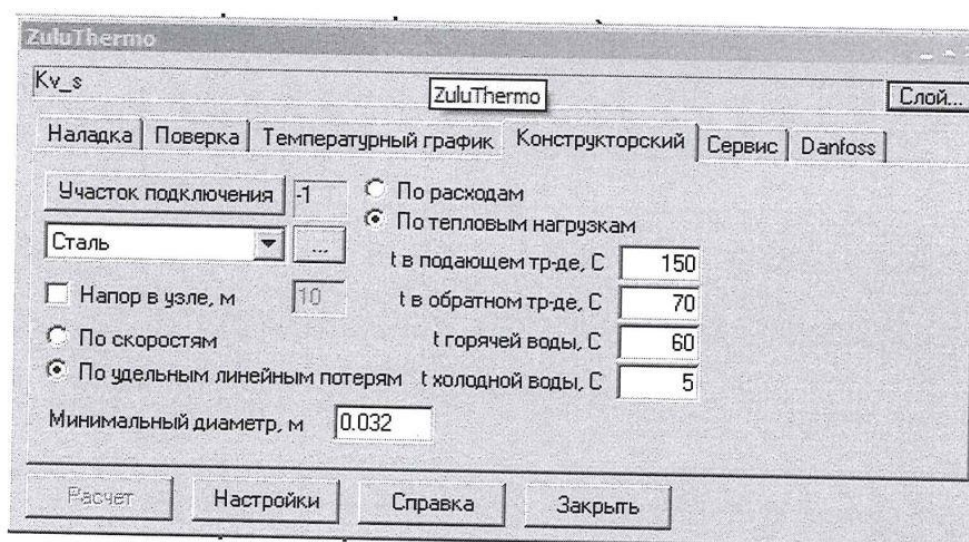


Рис. 1.2 Вкладка конструкторского расчета в программном комплексе Zulu.

2) Наладочный. Целью расчета корректировки является обеспечение высокого качества для всех потребителей, подключенных к тепловой сети необходимое количество тепла и водопроводной сети, с оптимальной работы системы централизованного теплоснабжения в целом. В результате корректировки расчета определенное числа лифтов, диаметров сопел и дроссельных устройств а также места их установки.

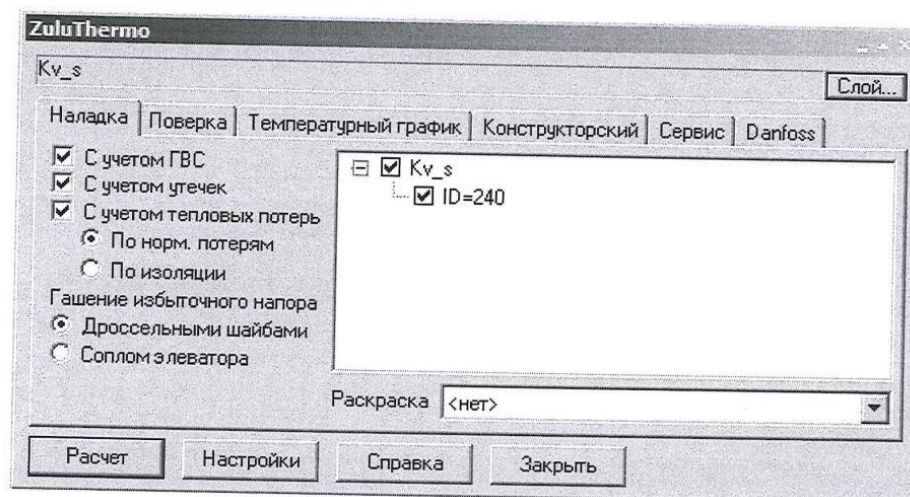


Рис. 1.3 Вкладка наладочного расчета в программном комплексе Zulu

3) Поверочный. Цель расчета тест заключается в определении фактической стоимости тепловой сети сайтов теплоносителя и потребителей, а также количество тепла, получаемого потребителем при данной температуре, расход воды и доступное давление в источнике.

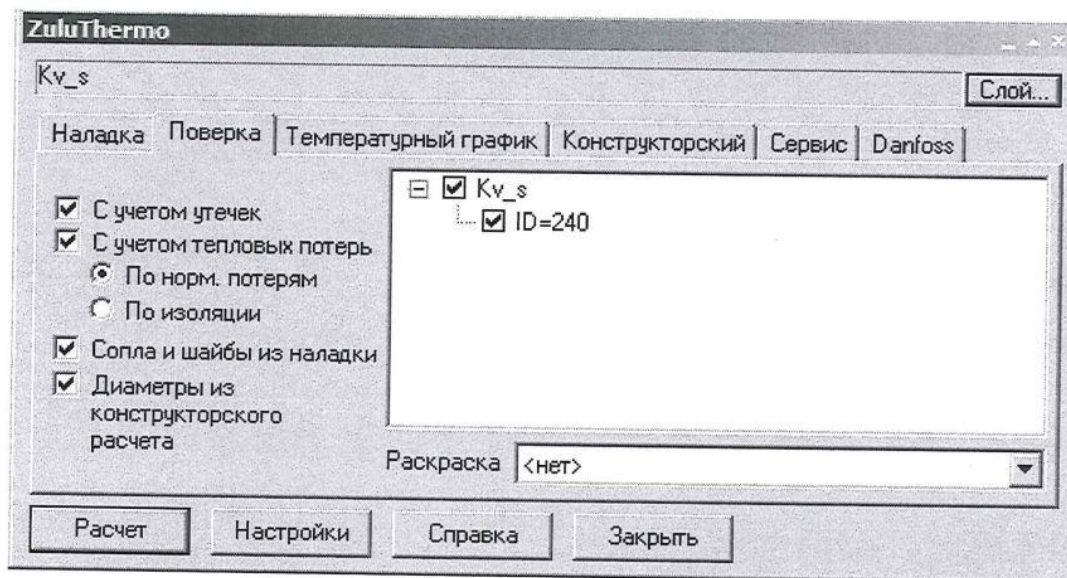


Рис. 1.4 Вкладка поверочного расчета в программном комплексе Zulu

Гидравлический режим определяет взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках системы в данный момент времени.

СНиП 41-02-2003 устанавливает следующие гидравлические режимы: Расчетный - характеризуется распределением теплоносителя в соответствии с расчетной тепловой нагрузкой абонентов. Тем не менее, во время работы потока теплоносителя в системе изменяется, из-за неравномерности потребления воды для бытовых нужд горячего

водоснабжения, местного количественного регулирования разнообразной нагрузки и коммутации сети. Изменение потока охлаждающей жидкости и результирующее изменение давления приводит к нарушению обоих абонентов гидравлических и тепловых режимов. Расчет гидравлического режима позволяет определить перераспределение затрат и нагрузки на сеть и установить ее изменения предельную нагрузку для обеспечения бесперебойной работы системы.

- зимний характеризуется максимальным отбором воды на ГВС из обратного трубопровода;

- летний режим разрабатывается с учетом максимальной нагрузке на ГВС в неотапительный период;

- переходный - максимальный отбор воды на ГВС из подающего трубопровода;

- статический характеризуется отсутствием циркуляции теплоносителя в тепловой сети;

- аварийный.

#### *Результаты Гидравлического расчета*

После проведения поверочного расчета уточнялись фактические данные с определением коэффициентов местных сопротивлений и проводились проверочные расчеты с анализом удельных потерь на трение и располагаемых перепадов на абонентских вводах, а также анализ схем индивидуальных тепловых пунктов с учетом геодезической отметки расположения объектов, высоты зданий и давлений в обратном трубопроводе на абонентских вводах для проверки обеспечения заполняемости систем отопления.



## 2. Анализ тепловых и гидравлических режимов системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района

### 2.1. Общая характеристика системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района

Административным центром Зональненского сельского поселения является п. Зональная Станция. Зональненское сельское поселение включает населенные пункты:

- п. Зональная Станция;
- д. Позднеево.

В качестве сетки расчетных элементов территориального деления, используемых в качестве территориальной единицы представления информации, принята сетка кадастрового деления территории Зональненского сельского поселения. Кадастровое деление Зональненского сельского поселения показано на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Кадастровой деление п. Зональная Станция

Система теплоснабжения Зональненского сельского поселения представлена централизованным теплоснабжением и индивидуальными источниками теплоснабжения, использующих в качестве топлива газ. Структура системы показана на рис. 2.2



Рис. 2.2. Функциональная структура системы теплоснабжения МО «Зональненское сельское поселение» Томского района Томской области

На территории поселения фактически функционирует две котельные суммарной установленной тепловой мощностью 45 Гкал/ч. Котельные расположены на одной площадке и работают на общий коллектор, поэтому далее будут рассматриваться как один источник тепловой энергии (далее – котельная). Котельная является муниципальной, арендуется АО «ТомскРТС».

В зоне действия котельной находятся общественно-деловые и жилые строения, представленные многоквартирными 5-9-ти этажными, а также индивидуальными жилыми домами.

На территории Зональненского сельского поселения основная часть жилищного фонда находится в собственности граждан, договоры на теплоснабжение энергоснабжающая организация заключает индивидуально с собственниками помещений или товариществами собственников жилья.

## 2.2. Анализ и оценка тепловых и гидравлических режимов системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района

### 2.2.1 Источники тепловой энергии

На территории поселения располагается одна котельная по адресу п. Зональная Станция, ул. Полевая, 23/1. Фактически на указанной площадке располагаются две котельные: ДЕВ и ИМПАК, работающие на один коллектор, рассматриваемые в рамках схемы теплоснабжения Зональненского СП как один источник тепловой энергии.

### Структура основного оборудования

Структура основного оборудования котельных приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Структура основного оборудования котельных Зональненского СП

Наименование котельной	Наименование оборудования	Марка оборудования	Количество агрегатов
Котельная ИМПАК	Котел водогрейный	ИМПАК-3	5
Котельная ДЕВ	Котел водогрейный	ДЕВ-16-14 ГМ	3

Основное оборудование котельных включает водогрейные котлы, использующие в качестве основного топлива газ, вспомогательное оборудование – насосы контурный, подпиточный, сетевой, пожарный, топливный, дымососы, дутьевые вентиляторы и др. Характеристики насосного оборудования котельных приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Насосное оборудование котельных

Назначение	Марка насоса	Кол-во (раб/резерв), штук	Характеристики оборудования	
			Расход, м <sup>3</sup> /ч	Напор, м. в. ст.
<b>Котельная ИМПАК</b>				
Сетевой отопления	1Д200-90	1 (2)	200	90
ГВС	К 100-65-200	1 (1)	100	50
ГВС	К 80-50-200	1	50	50
Рециркуляция котлового контура	К 100-65-250	2 (3)	100	50
Подпиточный котловой	SADU 65x4-130	1 (1)	14	70
Подпитка контура отопления	К 20/30	1 (1)	20	30
Пожарные насосы	К 90/35	1 (1)	90	35
Насос дизтоплива	РС 600.35D	1 (1)	600 л/сек	35 кгс/см
<b>Котельная ДЕВ</b>				
Сетевой	ЦН 400-105	1 (2)	400	105
Сетевой	1Д315-71	(2)	315	71
ГВС	К 100-65-200	1	100	50
ГВС	Wilo	2	70	55
Подпиточный ГВС	К 80-50-200	1 (1)	50	50

Назначение	Марка насоса	Кол-во (раб/резерв), штук	Характеристики оборудования	
			Расход, м <sup>3</sup> /ч	Напор, м. в. ст.
Рециркуляции	К 100-80-160	1 (1)	100	32
Рециркуляции силиката натрия	Х 50-32-125	1	12,5	20
Промывки фильтров	К 80-65-160	1	50	32
Перекачки соли	Х 50-32-125	1 (1)	12,5	20
Регенерации и отмывки фильтров	Х 50-32-125	1 (1)	12,5	20
На взрыхление	К 80-65-160	1	50	32
ХВО	К 45/30	1 (1)	45	30
в/воды на ХВО	К 45/30	1 (1)	45	30
Рабочей воды	К 20/30	1 (1)	20	30
Подпитки контура отопления	К 20/30	1 (1)	20	30

### Параметры установленной тепловой мощности

Тепловые параметры мощности основного оборудования котла Зональненского СП приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – тепловые параметры мощности основного оборудования котлов Зональненского СП

Наименование котельной	Марка котла	КПД котла, %	Количество агрегатов	Тепловая мощность, Гкал/ч	Итого установленная тепловая мощность котельной, Гкал/ч
Котельная ИМПАК	ИМПАК-3	88	5	3	15
Котельная ДЕВ	ДЕВ-16-14 ГМ	91,9	3	10	30

Суммарная установленная тепловая мощность котельных составляет 45 Гкал/ч. В качестве основного топлива на котельных п. Зональная Станция используются газ.

### Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой мощности

Параметры располагаемой тепловой мощности котельной приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Параметры располагаемой тепловой мощности

Расположение котельной	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Ограничения тепловой мощности, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность, Гкал/ч
Котельная пос. Зональная Станция	45	6	39

Ограничения тепловой мощности на котельной связаны с консервацией двух котлов установленной тепловой мощностью 3 Гкал/ч каждый, на площадке ИМПАК.

**Объем потребления тепловой энергии (мощности) на собственные нужды и параметры тепловой мощности нетто**

Расход тепловой энергии на собственные нужды и параметры тепловой мощности нетто приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Параметры тепловой мощности нетто

Наименование параметра	п. Зональная Станция
Располагаемая тепловая мощность	39,0000
Расход тепла на собственные нужды	0,1373
Тепловая мощность нетто	38,8627

Расход тепла на собственные нужды составляет 0,79 % от величины выработки тепловой энергии.

**Срок ввода в эксплуатацию основного оборудования источников тепловой энергии, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса**

Сведения о сроках ввода в эксплуатацию и капитальном ремонте основного оборудования котельных приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Сведения о сроках ввода в эксплуатацию и капитальном ремонте основного оборудования

Котельная	Наименование оборудования	Год изготовления оборудования	Год монтажа оборудования	Год капитального ремонта
Площадка ИМПАК	ИМПАК-3 №1	1995	1996	—
	ИМПАК-3 №2	1996	1998	—
	ИМПАК-3 №3	1991	1993	2015
	ИМПАК-3 №4	1991	1993	—
	ИМПАК-3 №5	1991	1996	2015
Площадка ДЕВ	К6 ДЕВ-16-14 ГМ	1995	2002	2009
	К7 ДЕВ-16-14 ГМ	1995	2002	2014
	К8 ДЕВ-16-14 ГМ	1995	2002	2014

Капитальный ремонт двух котлоагрегатов на площадке ИМПАК проведен в 2015 году, на площадке ДЕВ, двух котлов, проведен в 2014 году, одного котла – в 2009 году.

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

Способ управления выделением тепла в сети вода из всех источников: через контроль качества во время отопительного сезона без температурного графика точкой излома сетевой воды при сегменте тепловой кривой  $t_1/t_2 = 95/70$  °С.

В системе теплоснабжения Зональненского СП обеспечивается отопительная нагрузка и нагрузка горячего водоснабжения. Средние значения температур сетевой воды в отопительном периоде в подающей и обратной магистралях сети отопления  $t_1/t_2 = 59,5/48,0$  °С, сети ГВС  $t_1/t_2 = 60,0/40,0$  °С.

По строительно-климатическому районированию территория поселения относится к району I-B, к I климатической зоне. Расчетная температура наружного воздуха для системы отопления составляет  $-40$  °С, для системы вентиляции –  $-24$  °С (ТСН 23-316-2000 Томской области). Продолжительность отопительного периода составляет 234 дня. Средняя температура наружного воздуха в отопительном периоде составляет  $-8,8$  °С, средняя скорость ветра в течение отопительного периода  $2,2$  м/с.

Осуществление количественного или качественного и количественного метода регулирования не представляется возможным из-за отсутствия регуляторов частоты на сеть насосов двигателей.

Выбор температурного графика вызвано подключение зависимой цепи к сети отопления и требования Системы отопления потребителей для максимальной температуры теплоносителя во внутренних системах отопления (не выше  $95$  °С), а также отсутствие регуляторов температуры на потребительские входы. Температурный отопительный график отпуска тепловой энергии от котельной п. Зональная Станция приведен на рис. 2.3.

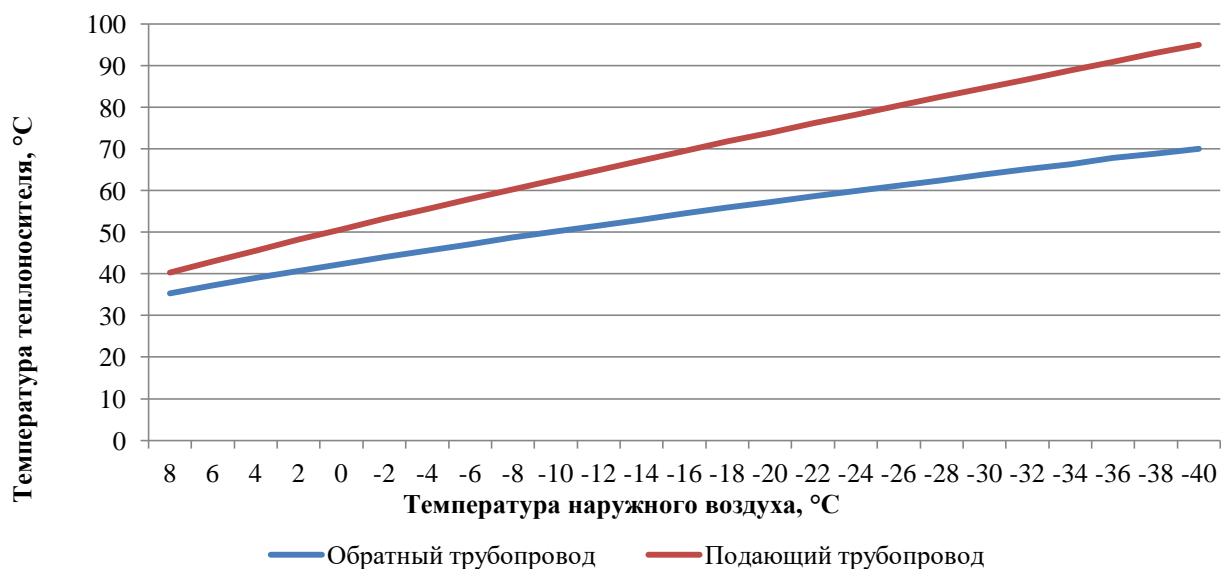


Рис. 2.3. Температурный график отпуски тепловой энергии от котельной п. Зональная Станция

Осуществление количественного или качественно-количественного способа регулирования не возможно ввиду отсутствия частотных регуляторов на электродвигателях сетевых насосов. Выбор температурного графика обусловлен требованиями к максимальной температуре теплоносителя во внутренних системах отопления и отсутствием температурных регуляторов на вводах потребителей.

### Среднегодовая загрузка оборудования

Для оценки степени использования установленной мощности котельного оборудования в течение года, используется коэффициент использования установленной тепловой мощности, определяемый по формуле:

$$K_{исп} = \frac{Q_{год}}{N_{уст} \cdot 7860},$$

где  $Q_{год}$  – годовая выработка тепловой энергии, Гкал;  $N_{уст}$  – установленная тепловая мощность котельной, Гкал/ч. КИУТМ котельных приведен на рис. 2.4.

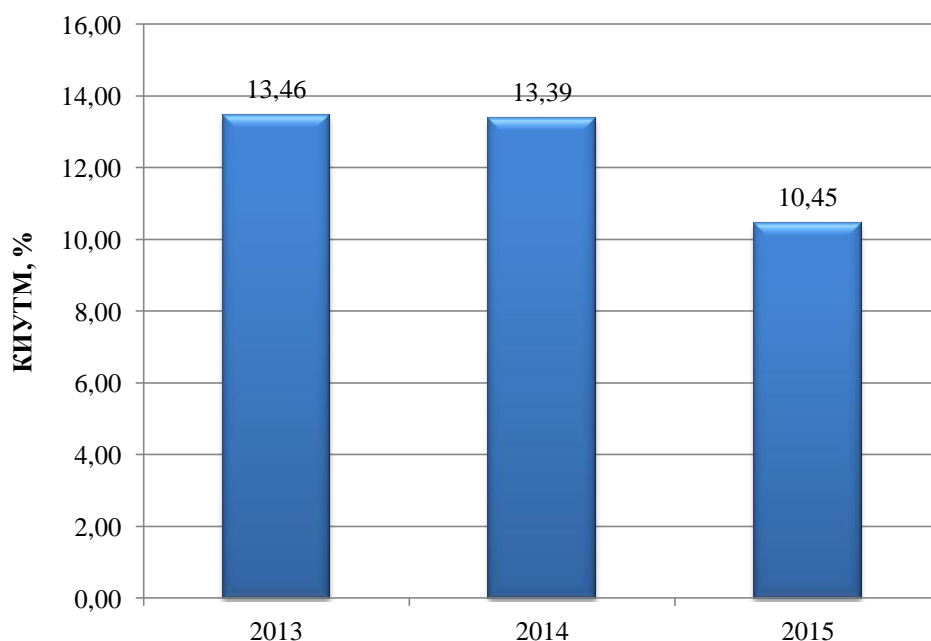


Рис. 2.4. КИУТМ котельной п. Зональная Станция

Наибольшее значение КИУТМ за 2013-2015 гг наблюдается в 2014 году.

### Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

В табл. 2.7 приведены сведения о способе учета тепловой энергии отпущенной в тепловые сети с коллекторов источников теплоснабжения.

Таблица 2.7 – приборы учета тепла, отпущенного с коллекторов котельных

№ п/п	Источник теплоснабжения	Тип прибора	Количество приборов
1	Площадка ИМПАК	ВЗЛЕТ ТСР	3
2	Площадка ДЕВ	ВЗЛЕТ УСРВ	3

### 2.2.2. Характеристика существующих тепловых сетей

Схема тепловых сетей от котельной п. Зональная Станция приведена в Приложении 1.

Отпуск тепла от котельной п. Зональная Станция осуществляется по тепловым сетям, имеющим подземную канальную, надземную и подвальную прокладку, а также имеющим общую протяженность тепловых сетей 14 580,83 м. в двухтрубном исполнении

Большая часть сетей построена в период 2002-2010 гг., изоляция всех тепловых сетей выполнена минераловатными матами.



Структура тепловых сетей показана на рис. 2.5, 2.6.

Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надежных участков, определением их материальной характеристики и подключенной тепловой нагрузки

Параметры тепловых сетей котельной п. Зональная Станция приведены в Приложении 2.

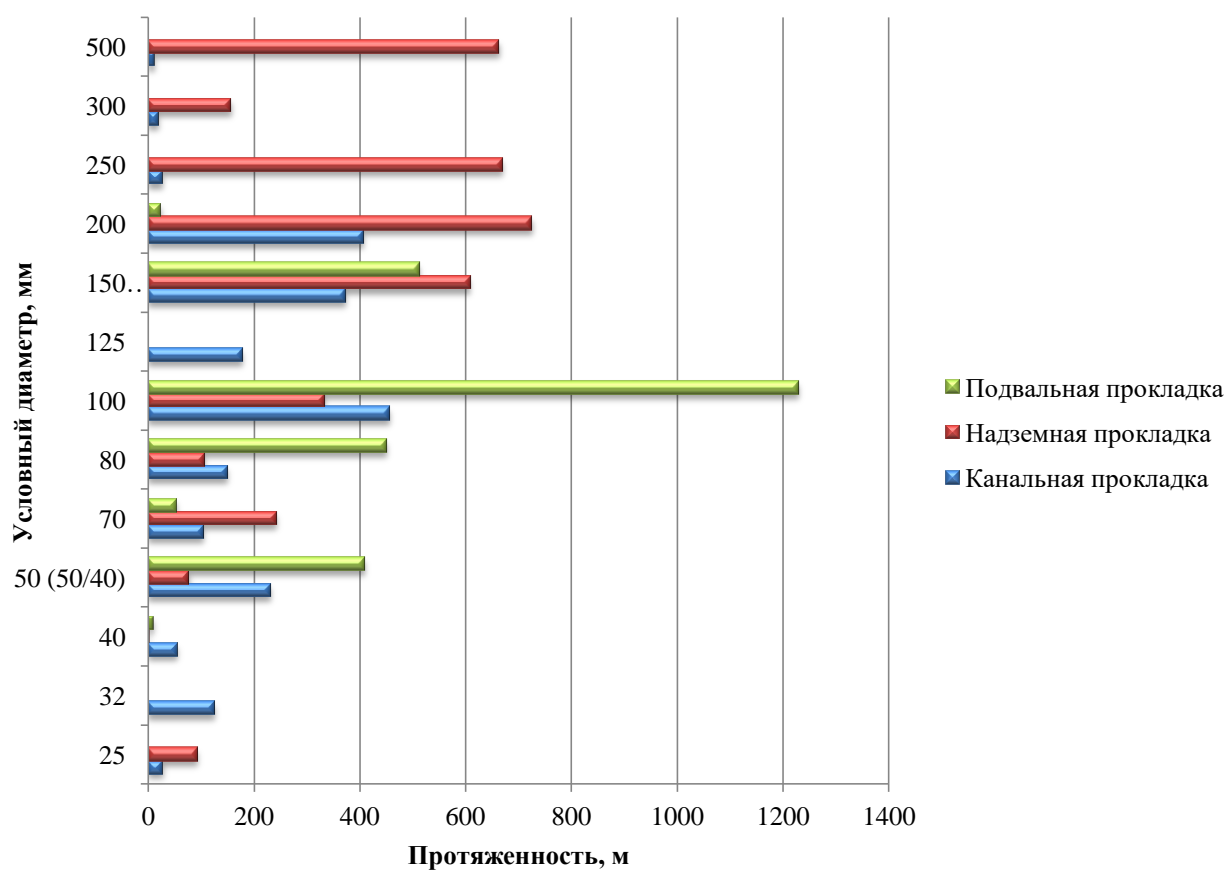


Рис. 2.5. Структура тепловых сетей (отопление)

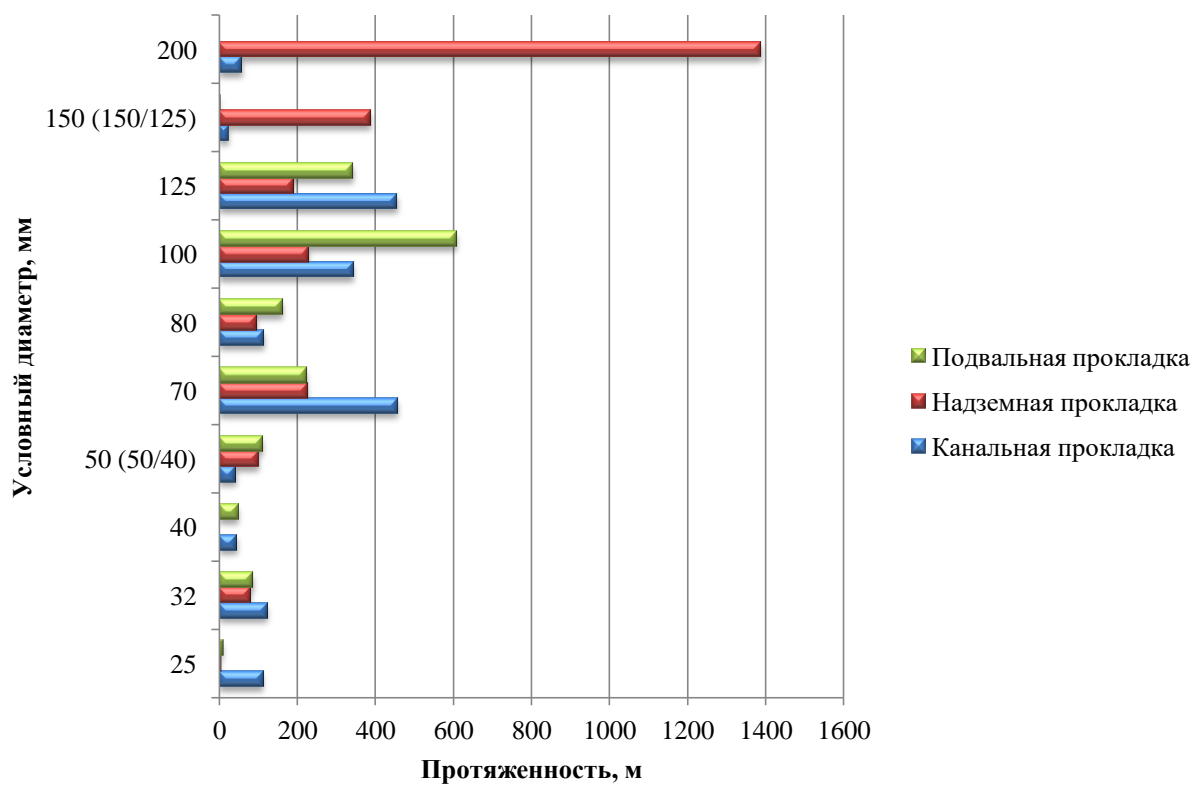


Рис. 2.6. Структура тепловых сетей (ГВС)

Структура тепловых сетей по срокам ввода в эксплуатацию (по материальной характеристике) приведена на рис. 2.7.

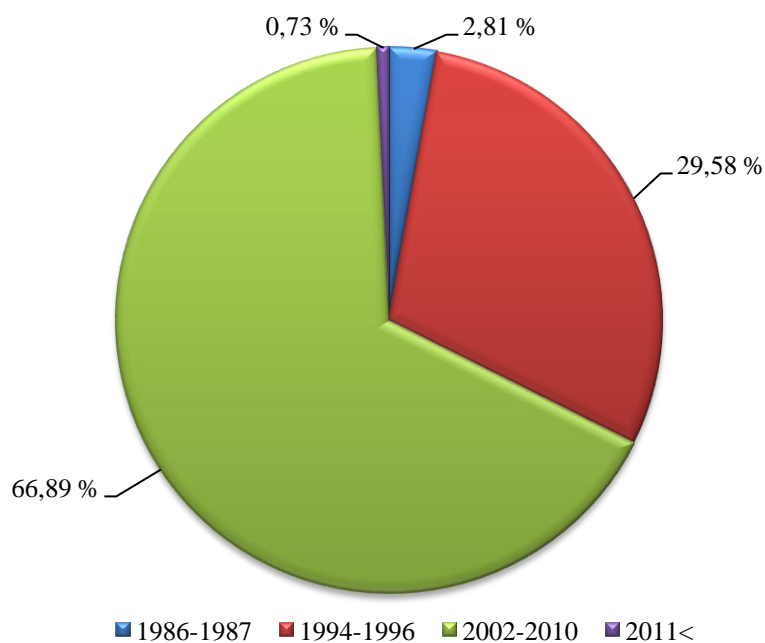


Рис. 2.7. Соотношение тепловых сетей (по материальной характеристике) по срокам ввода в эксплуатацию

Из рис. 2.7 видно, что большая часть тепловых сетей построена в период 2002–2010 гг, доля тепловых сетей, для которых срок эксплуатации на текущий момент превышает 25 лет, составляет менее 3 %.

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

Регулирование качества тепловой мощности за счет изменения температуры воды в системе в подающем трубопроводе в соответствии с прогнозируемой температурой наружного воздуха.

В системе теплоснабжения п. Зональная Станция обеспечивается тепловая нагрузка отопления и ГВС. Системы отопления теплопотребителей подключены представлены зависимыми и независимыми в схеме.

Для покрытия присоединенной через тепловые сети к источникам теплоснабжения отопительной тепловой нагрузки жилищно-бытового сектора вполне достаточно теплового потенциала температурного графика  $t_1/t_2 = 95/70$  °С (рис. 1.3.3.1) при уровне средних значений температур сетевой воды в отопительном периоде в подающей и обратной магистралях сети отопления  $t_1/t_2 = 59,5/48,0$  °С, сети ГВС  $t_1/t_2 = 60,0/40,0$  °С.

Выбор графика выделения тепла из-за того, что источники оборудования, тепловых сетей и потребителей не предназначены для более высокой температуры потока. Применение более высокой температуры графику доставки тепла невозможно без значительных инвестиций в ресурсы, сетей и тепловых станций потребителей.

Регулировка теплового тепловых устройств и абонентских устройств, изготовленных в соответствии с графиком контроля качества для тепловой нагрузки  $95/70$  °С.

Температурный график показан на рис. 2.3.

## Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

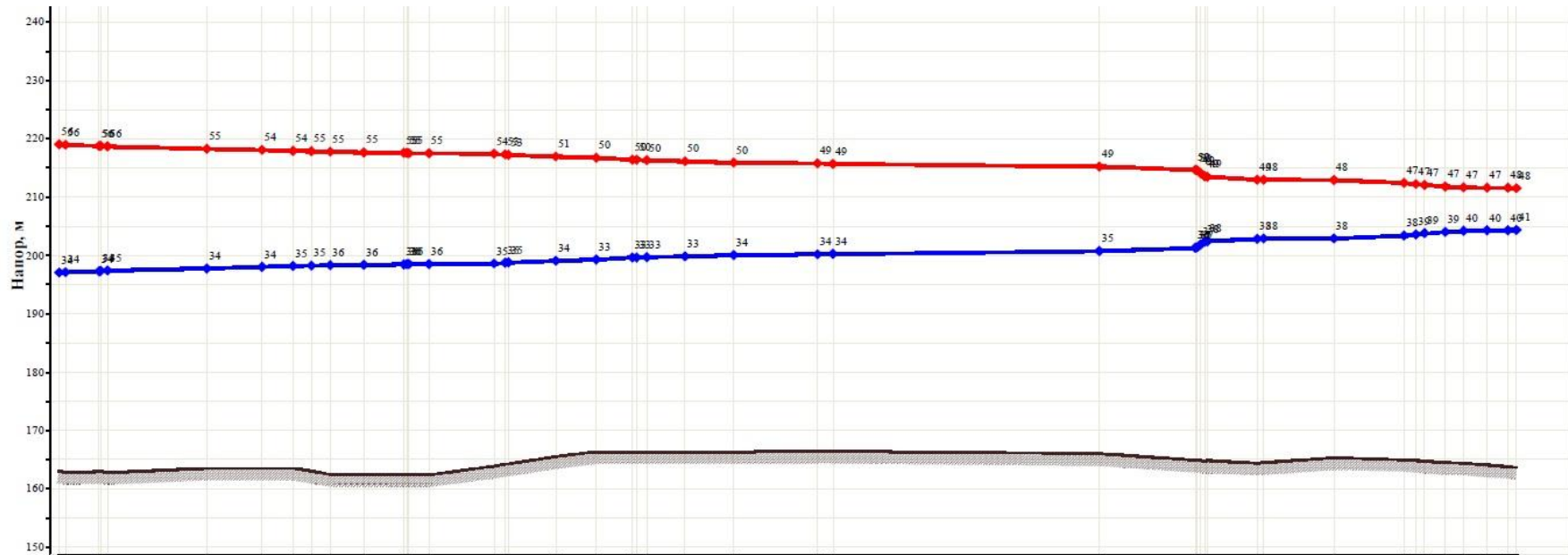
Результаты гидравлических расчетов в зоне действия котельной п. Зональная Станция приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – результаты гидравлических расчетов тепловых сетей котельной п. Зональная Станция

Наименование параметра	Значение параметра
Доля потери теплоносителя из тепловой сети	0,25%
Доля утечки из систем теплоснабжения	0,25%
Минимальный диаметр сопла	3,0 мм
Минимальный диаметр шайбы	3,0 мм
Температура полки	70,0 °С
Плотность теплоносителя в подающем	0,975 т/м <sup>3</sup>
Точность по расходам	0,001 т/час
Точность по температурам	0,050 °С
Нагрузка, вырабатываемая на источнике за ч.	16,002 Гкал/ч
Нагрузка на систему отопления	13,170 Гкал/ч
Нагрузка на систему вентиляции	0,885 Гкал/ч
Нагрузка на открытые системы ГВС	0,179 Гкал/ч
Нагрузка на циркуляцию	0,004 Гкал/ч
Потери тепла в подающем трубопроводе	0,91198 Гкал/ч
Потери тепла в обратном трубопроводе	0,68995 Гкал/ч
Тепловые потери от утечек в подающем трубопроводе	0,056 Гкал/ч
Тепловые потери от утечек в обратном трубопроводе	0,042 Гкал/ч
Тепловые потери от утечек в системах теплоснабжения	0,063 Гкал/ч
Расход суммарный в подающем трубопроводе	638,151 т/ч
Расход суммарный в обратном трубопроводе	633,292 т/ч
Общий расход на подпитку тепловой сети	4,859 т/ч
Общий расход на систему отопления	601,990 т/ч
Общий расход на систему вентиляции	35,512 т/ч

Наименование параметра	Значение параметра
Общий расход воды на систему ГВС (открытая сх.)	2,645 т/ч
Подача воды на циркуляцию из подающего тр- да	0,312 т/ч
Подача воды на утечки из подающего трубопровода	0,648 т/ч
Подача воды на утечки из обратного трубопровода	0,647 т/ч
Подача воды на утечки из систем теплоснабжения	0,918 т/ч
Давление в подающем трубопроводе	56,000 м
Давление в обратном трубопроводе	34,000 м
Располагаемый напор	22,000 м
Температура в подающем трубопроводе	95,000 °С
Температура в обратном трубопроводе	70,423 °С

Пьезометрический график на участке «Котельная – ТК-62» показан на рис. 2.8; на участке «Котельная – ул. Солнечная, 21» – на рис. 2.9.



Наименование узла	кат. узл.	Модуль, ЗШЛ
	У-1	У-1
	У-2	У-2
	У-3	У-3
	У-4	У-4
	У-5	У-5
	У-6	У-6
	У-7	У-7
	У-8	У-8
	У-9	У-9
	У-10	У-10
	У-11	У-11
	У-12	У-12
	У-13	У-13
	У-14	У-14
	У-15	У-15
	У-16	У-16
	У-17	У-17
	У-18	У-18
	У-19	У-19
	У-20	У-20
	У-21	У-21
	У-22	У-22
	У-23	У-23
	У-24	У-24
	У-25	У-25
	У-26	У-26
	У-27	У-27
	У-28	У-28
	У-29	У-29
	У-30	У-30
	У-31	У-31
	У-32	У-32
	У-33	У-33
	У-34	У-34
	У-35	У-35
	У-36	У-36
	У-37	У-37
	У-38	У-38
	У-39	У-39
	У-40	У-40
	У-41	У-41
	У-42	У-42
	У-43	У-43
	У-44	У-44
	У-45	У-45
	У-46	У-46
	У-47	У-47
	У-48	У-48
	У-49	У-49
	У-50	У-50
	У-51	У-51
	У-52	У-52
	У-53	У-53
	У-54	У-54
	У-55	У-55
	У-56	У-56
	У-57	У-57
	У-58	У-58
	У-59	У-59
	У-60	У-60
	У-61	У-61
	У-62	У-62

Рис. 2.8. Пьезометрический график тепловой сети на участке «Котельная – ТК-62»

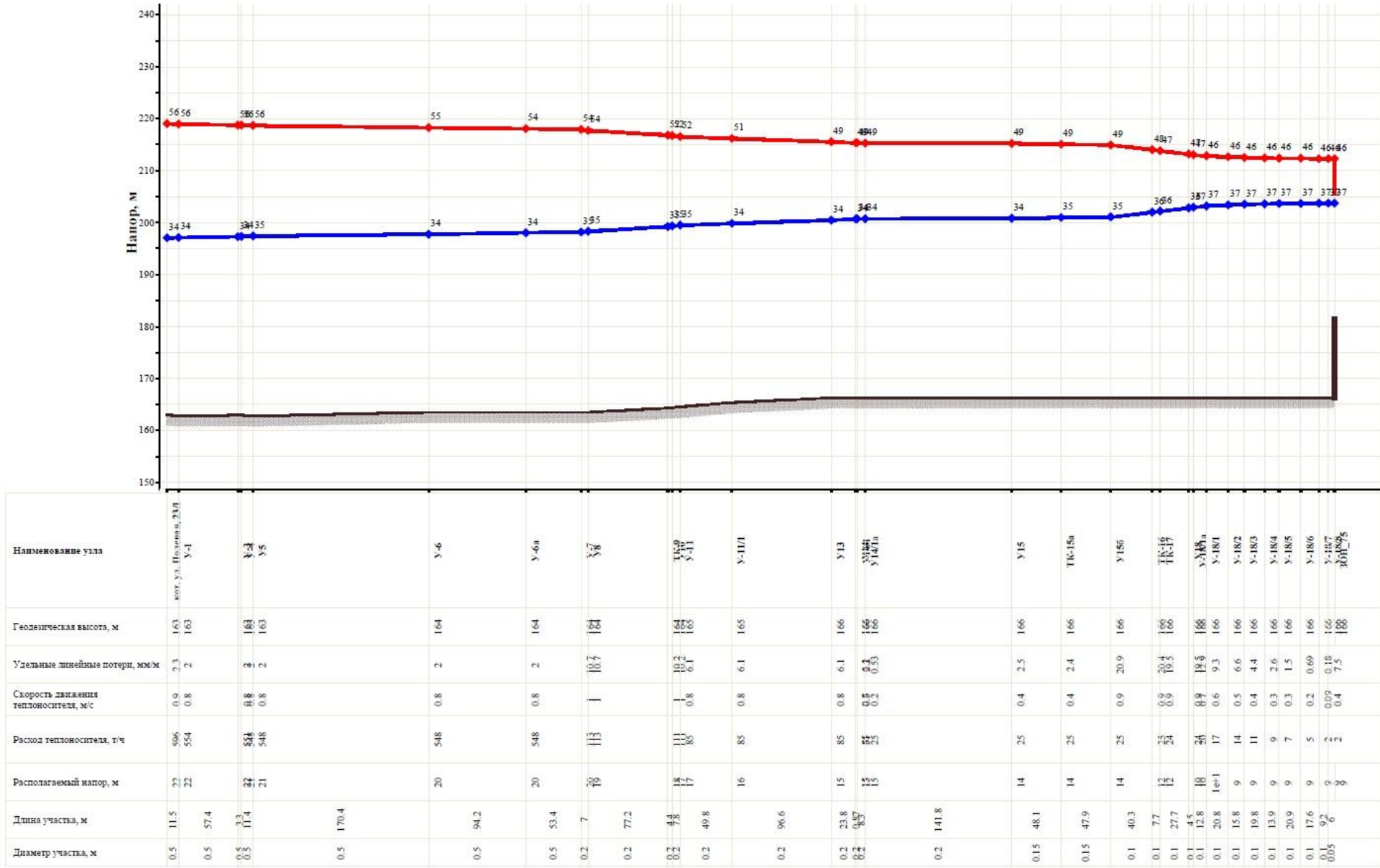


Рис. 2.9. Пьезометрический график тепловой сети на участке «Котельная – ул. Солнечная, 21»

Анализ пьезометрических графиков (рис. 2.8, 2.9) показывает, что на концевых участках анализируемых направлений располагаемый напор составляет около 1 м в.ст. Надежность циркуляции теплоносителя на этих участках понижена. Для повышения качества теплоснабжения необходимо провести варианты гидравлические расчеты по направлениям с целью определения участков, на которых необходимо увеличить диаметры для достижения приемлемых перепадов (2-3 м в.ст) на концевых участках.

#### **2.2.4. Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя**

Технологические потери при транспортировке тепловой энергии состоит из технически обоснованных значений нормативных энергетических характеристик следующих показателей оборудования тепловых сетей и систем теплоснабжения:

- потеря охлаждающей жидкости и затрат;
- потери тепла через тепловую структуру изоляции, а также потерь теплопередачи и затрат;
- удельный часовой расход на единицу водопроводной сети вложенное оценкам потребителей единицы тепловой нагрузки и тепловой отпуску потребителям;
- разность температур между водопроводной сети в трубах подачи и возврата (или температуры нагрева воды в обратном трубопроводе при заданной температуре в линии подачи отопительной воды);
- Потребление электроэнергии для передачи тепла.

Нормативные энергетические характеристики систем отопления и стандарты технологических потерь при передаче тепловой энергии, используемой во время объективного анализа теплового сетевого оборудования, в том числе выполнение энергоаудита тепловых сетей и систем теплоснабжения, планирование и определение тарифов на потребителей тепловой энергии и платы за услуги по ее передаче, а также обоснование в отопительных контрактах (для использования тепловой энергии), для оказания услуг по передаче тепловой энергии (мощности) и параметров качества охлаждающей жидкости тепловой энергии и тепловых режимов, когда тепло депо.



Регулирующие производственные издержки и потери энергии при передаче тепловой энергии, установленные для регулирования периода тарифов на тепловую энергию (мощность) и платы за передачу тепловой энергии (мощности), разработанные для каждой тепловой сети, независимо от значения прилагается к нему расчетная тепловая нагрузка. Уставные годовые затраты на переработку и потери тепловой энергии в тепловых сетях котельной п. Зона станции приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – нормативы технологических потерь

Годовые затраты и потери теплоносителя, м <sup>3</sup> (т)				Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал		
Период	с утечкой	на регламентные испытания	всего	через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего
Норматив 2014 год	11808,009	843,434	12651,443	5 050,038	400,134	5450,172
Норматив 2015 год	14483,400	843,400	15326,900	5043,100	520,400	5563,500

### 2.2.5. Зоны действия источников тепловой энергии

Зона действия котельной п. Зональная Станция показана на рис. 2.10.

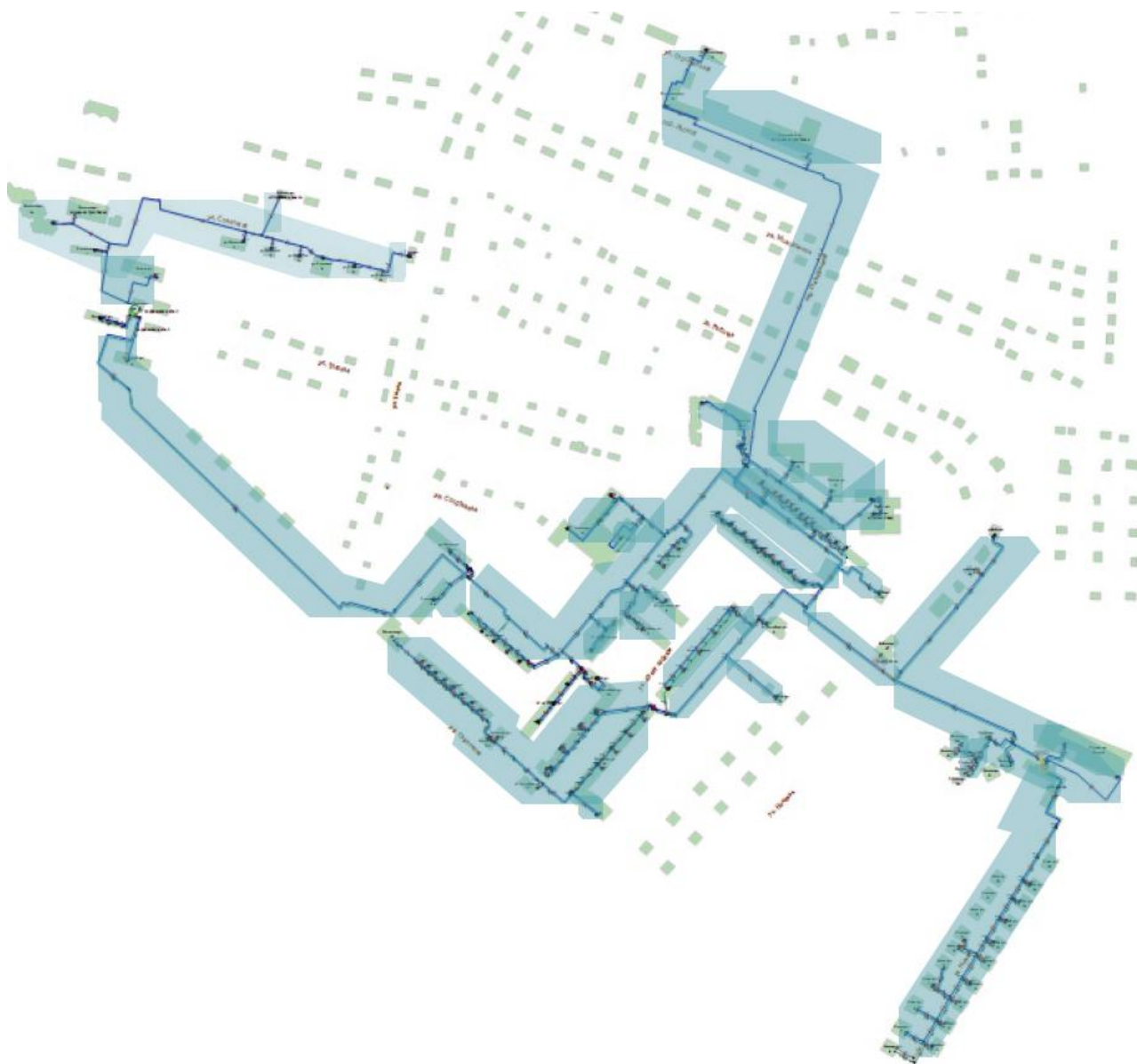


Рис. 2.10. Зона действия котельной п. Зональная Станция

Зона действия котельной п. Зональная Станция распространяется на жилые и общественно-деловые строения. Жилые строения представлены индивидуальными и многоквартирными жилыми домами. Общественно-деловые строения включают школу, детский сад, библиотеку, дом культуры, здание администрации поселения и др. Производственных объектов, находящихся в зоне действия котельной, нет. Показателем эффективности теплоснабжения в зоне действия котельной является удельная материальная характеристика. Зона высокой эффективности централизованной системы теплоснабжения с тепловыми сетями выполненными с подвесной теплоизоляцией определяется не превышением приведенной материальной характеристики в зоне действия котельной на

уровне 100 м<sup>2</sup>/Гкал/час. Зона предельной эффективности ограничена 200 м<sup>2</sup>/Гкал/ч. Значение приведенной материальной характеристики превышающей 200м<sup>2</sup>/Гкал/ч свидетельствует о целесообразности применения индивидуального теплоснабжения.

Материальная характеристика тепловых сетей приведена в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Материальные характеристики тепловых сетей котельной п. Зональная Станция

Условный диаметр труб, мм		Протяженность участка по трассе, м	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Удельная материальная характеристика, м <sup>2</sup> /Гкал/ч
Подающий тр.	Обратный тр.				
20	20	125,41	5,02	14,2003	262,95
25	25	407,60	20,38		
32	25	25,70	1,46		
32	32	194,21	12,43		
40	32	88,63	6,38		
40	40	231,17	18,49		
50	15	38,41	2,50		
50	32	123,04	10,09		
50	40	372,34	33,51		
50	50	1087,06	108,71		
70	50	335,88	40,31		
70	70	431,60	60,42		
80	50	434,97	56,55		
80	70	373,67	56,05		
80	80	1097,00	175,52		
100	70	156,82	26,66		
100	80	574,11	103,34		
100	100	2358,36	471,67		
125	125	177,22	44,31		

150	100	165,18	41,30		
150	125	94,05	25,86		
150	150	1647,14	494,14		
200	150	802,52	280,88		
200	200	1276,97	510,79		
250	250	696,03	348,02		
300	300	175,30	105,18		
500	500	674,43	674,43		

С учетом того, что зона эффективного теплоснабжения ограничена значением удельной материальной характеристики  $200 \text{ м}^2/\text{Гкал/ч}$ , можно сделать вывод о том, что зона действия котельной п. Зональная Станция не вполне удовлетворяет этому требованию.

#### 2.2.6. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии.

##### Описание значений потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха и за отопительный период в зонах действия источника тепловой энергии

Значения тепловой нагрузки потребителей котельной п. Зональная Станция при расчетных температурах наружного воздуха приведены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Фактические значения тепловой нагрузки абонентов котельной п. Зональная Станция за 2014 год, Гкал/час

Вид абонента	Нагрузка отопления	Нагрузка вентиляции	Нагрузка ГВС	Всего
Итого на источнике	12,3981	0,3062	1,4960	14,2003
Жилые здания, в т.ч.	10,2155	0,0000	1,3909	11,6064
- Многоквартирные жилые дома	9,7773	0,0000	1,3535	11,1307
- Индивидуальная жилая застройка	0,4382	0,0000	0,0374	0,4757
Общественно-деловые строения, в т.ч.	2,1826	0,3062	0,1051	2,5939
- Бюджетные предприятия	1,5383	0,0290	0,0822	1,6495
- Другие организации	0,6443	0,2772	0,0229	0,9444

Суммарная тепловая нагрузка всех потребителей, находящихся в зоне деятельности котельной п. Зональная Станция, составляет 14,2003 Гкал/ч, в т.ч. 10,5 % на нужды ГВС.

Значения годового потребления тепловой энергии приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Фактические значения потребления тепловой энергии абонентами котельной п. Зональная Станция за 2014 год, Гкал/год

Тип абонента	На нужды отопления	На нужды вентиляции	На нужды ГВС	Итого
Итого на источнике	25989,90	0,00	3202,16	29192,06
Жилые здания, в т.ч.	21612,39	0,00	3008,42	24620,82
- Многоквартирные жилые дома	20685,22	0,00	2927,50	23612,72
- Индивидуальная жилая застройка	927,17	0,00	80,93	1008,10
Общественно-деловые строения, в т.ч.	4377,51	0,00	193,74	4571,25
- Бюджетные предприятия	2 859,43	0,00	172,17	3 031,60
- Другие организации	1 518,08	0,00	21,57	1 539,65

Из таблицы 2.13 следует, что годовой полезный отпуск тепловой энергии за 2014г. составил 29192,06 Гкал.

Структура тепловых нагрузок котельной п. Зональная Станция показана на рис. 2.11.

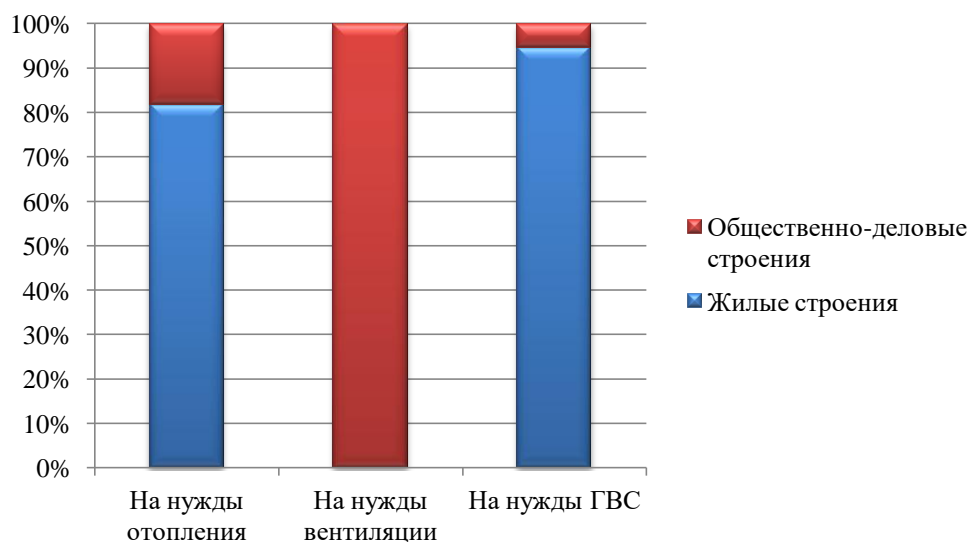


Рис. 2.11. Структура тепловых нагрузок котельной п. Зональная Станция

Из рис. 2.11 видно, что большая часть тепловой нагрузки на нужды отопления и вентиляции потребляется жилыми строениями (отопление – более 80 %, ГВС – более 90 %). Вся тепловая нагрузка на нужды вентиляции потребляется общественно-деловыми строениями.

### 2.2.7. Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

Нормативы потребления коммунальных услуг, в том числе для отопления и горячего водоснабжения, утвержденной приказом Департамента жилищного строительства и государственного жилищного надзора Томской области № 11 от 05.06.2013 значений для стандартов потребления коммунальных услуг горячего водоснабжения в жилых помещениях приведены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Нормативы потребления ГВС

№ п/п	Степень благоустройства жилых помещений	Норматив потребления коммунальной услуги (куб. метр в месяц на 1 человека)
1	Жилища с централизованного водоснабжения, канализации и горячего водоснабжения	1,16
2	Жилища с централизованного водоснабжения, горячего водоснабжения и без централизованной канализации	0,91
3	Жилища с централизованного водоснабжения, канализации и горячей воды, оборудованные раковины, кухонные раковины, душевые кабины	2,51
4	Жилища с централизованного водоснабжения, канализации и горячей воды, оснащенные зоной ванны, раковины и душевой кабиной	3,02
5	Жилища с централизованного водоснабжения, канализации и горячей воды, оборудованной с длинной ванной 1500-1700 мм, раковиной и душем	3,11

Значения нормативов потребления коммунальных услуг по отоплению в жилых помещениях приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению в жилых и нежилых помещениях Томской области в отопительный период

Этажность здания	Гкал на 1 кв. м общей площади помещений в месяц	
	Жилые дома до 1999 г. постройки включительно	Жилые дома после 1999 г. постройки
1	0,0462	0,0194
2	0,0457	0,0175
3	0,0288	0,0177
4	0,0288	0,0155
5	0,0247	0,0155

Для зданий, построенных после 1999 года норматив удельного расхода тепловой энергии на нужды отопления в среднем в 2 раза меньше, чем норма для зданий, построенных до 1999 г. Это связано с увеличением энергоэффективности новых зданий (построенных после 1999 года).

### 2.2.8. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

Основные определения и терминология:

1) Установленная мощность источника тепловой энергии - сумма номинальных выходов всех принятых по акту ввода в эксплуатацию оборудования на поставку тепловой энергии потребителям на их собственных и хозяйственных нужд;

2) Располагаемая мощность источника тепла - величина, равная установленной мощности теплового источника, за вычетом емкости тома, не реализуется по техническим причинам, в том числе из-за снижения тепловой мощности оборудования в результате действия на расширенной технической Ресурсы;

3) Источник питания тепловой энергии нетто - величина, равная напряжению источника питания тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на своих собственных и хозяйственных нужд.

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне покрытия котельную п. Зональная Станция приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной п. Зональная Станция

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
Установленная тепловая мощность в горячей воде	Гкал/ч	45,0000
тепловые ограничения мощности	Гкал/ч	6,0000
Имеющийся тепловая мощность	Гкал/ч	39,0000

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
Потребление тепловой энергии для собственных нужд	Гкал/ч	0,1373
Тепловая полезная мощность	Гкал/ч	38,8627
Полезная тепловая нагрузка, в том числе	Гкал/ч	14,2003
- На отопление и вентиляция потребности	Гкал/ч	12,7043
- потребности горячей воды	Гкал/ч	1,4960
Потери тепловой энергии	Гкал/ч	1,6999
Резерв (+)/Дефицит (-) тепловой мощности	Гкал/ч	22,9625

На рис. 2.12 показано соотношение составляющих баланса тепловой мощности и тепловой нагрузки котельных.

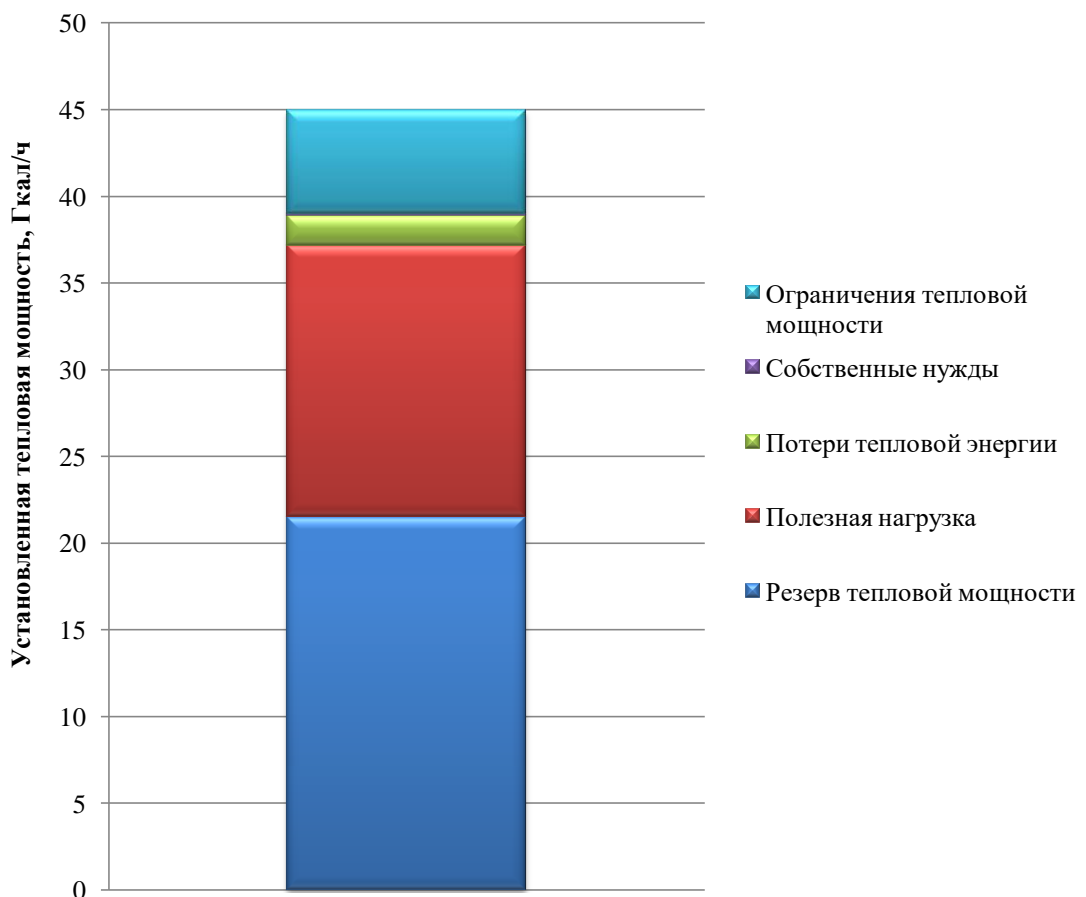


Рис. 2.12. Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки



Из таблицы 2.16 и рис. 2.12 видно, что на котельной имеется значительный резерв тепловой (ок. 55,1 % от величины РТМ) мощности, что говорит о возможности подключения перспективных потребителей к системам теплоснабжения.

### 2.2.9. Балансы теплоносителя

Исходная вода на котельных артезианская, подается со станции обезжелезивания с исходной жесткостью 6-7 мг-экв/кг. Водоподготовительная установка котельной «ДЕВ», производительностью 20 м<sup>3</sup>/ч, включает в себя Na-катионитовые фильтры первой и второй ступени, в которых жесткость исходной воды снижается до 0,15 мг-экв/кг. На котельной «ДЕВ» имеется неработающий деаэрактор и неработающая установка силикатирования. Химочищенная вода подается в обратный трубопровод отопительного контура без предварительного подогрева.

Водоподготовительная установка котельной «ИМПАК» включает в себя Na-катионитовые фильтры первой и второй ступени, в которых жесткость исходной воды снижается до 0,15 мг-экв/кг. Подогрев исходной воды на котельной «ИМПАК» отсутствует.

В соответствии с правилами технической эксплуатации тепловых электростанций, утвержденным приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 24 марта 2003, число 115, в работе тепловых сетей утечки теплоносителя не должна превышать норму, которая около 25% от среднегодового объема воды в тепловой сети и систем, подключенных к нему тепла в час.

В соответствии с СНиП 41-02-2003 в открытых системах отопления, производительность ВПУ должна быть равна расчетному среднему потреблению воды в системе горячего водоснабжения с коэффициентом 1,2, плюс около 75% от фактического объема воды в трубопроводах и тепловых сетях, подключенных к ним системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий. Кроме того, для систем отопления должна предусматривать дополнительное аварийное макиаж не химически обработанных и *pedeaerirovanпоу* потребления воды, которая была принята в размере 2% от объема воды в трубопроводах и тепловых сетях, подключенных к ним системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения для открытые системы отопления.

Баланс теплоносителя на котельной п. Зональная Станция представлен в таблице 2.17.

Таблица 2.17 – Баланс теплоносителя на котельной п. Зональная Станция

Наименование	Ед. изм.	2014 (факт)
Объем тепловой сети	м <sup>3</sup>	1378,67
Подпитка тепловой сети всего, в т.ч.	м <sup>3</sup> /ч	3,4467
- Расход на нужды ГВС	м <sup>3</sup> /ч	0,0000
- Нормативные потери теплоносителя в тепловых сетях	м <sup>3</sup> /ч	3,4467
Подача на собственные нужды	м <sup>3</sup> /ч	1,4771
Требуемая производительность ВПУ	м <sup>3</sup> /ч	4,9238
Производительность установленной ВПУ	м <sup>3</sup> /ч	17,0000
Резерв (-)/ дефицит (+)	м <sup>3</sup> /ч	12,0762
Подача химически не подготовленной воды на аварийную подпитку	м <sup>3</sup> /ч	27,5734

Из таблицы видно, что на котельной имеется резерв производительности ВПУ, при этом объем аварийной подпитки не покрывается.

## 2.2.10. Топливные балансы

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

В качестве основного топлива на котельной п. Зональная Станция используется природный газ. Значения удельных и годовых расходов топлива для котельной п. Зональная Станция приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Показатели расходов топлива на котельной п. Зональная Станция

Период, факт	Годовой расход топлива, т (тыс. м <sup>3</sup> )		Удельный расход условного топлива, кг у.т./Гкал	
	Натурального	Условного	На выработку тепловой энергии	На отпуск тепловой энергии
2014	5081	6053	168,71	172,6

В качестве резервного топлива на котельной используется дизельное топливо. Для хранения резервного топлива используются две емкости объемом 50 м<sup>3</sup> и одна емкость объемом 3,5 м<sup>3</sup>.

Норматив удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию на 2015 г. на котельной п. Зональная Станция составляет 160,0 кг у. т./Гкал. Нормативный неснижаемый запас топлива (дизельное топливо) составляет 90,9 тонн.

### **Анализ поставки топлива в периоды расчетных температур наружного воздуха**

Резервное дизельное топливо на газовые котельные доставляется автотранспортом. Ограничений поставок топлива в периоды расчетных температур наружного воздуха не выявлено.

### **2.2.11. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций**

Основные технико-экономические показатели работы системы теплоснабжения приведены в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Технико-экономические показатели работы АО «ТомскРТС»

Показатель	Ед. изм.	2014 (факт)	2015 (плановые данные при утверждении тарифа на тепловую энергию)
производство тепловой энергии	Гкал	35 878	38 165
Котельные нужды	Гкал	807	349
теплоснабжение от котельной резервуара	Гкал	35 071	37 817
Потери тепла в сети	Гкал	5 879	5 564
Потери тепла в сети	%	16,8	14,7
Тепло полезный вывод всех	Гкал	29 192	32 253
Удельный расход условного топлива на отпуск тепла	кгут/Гкал	172,6	160,0
Удельный расход условного топлива для выработки тепловой энергии	кгут/Гкал	168,7	158,6
Годовой расход топлива	тут	6 053	6 052
Ежегодное потребление природного топлива	тнт (тыс.м3)	5 081	5 363

Структура расходов выработанной тепловой энергии показана на рис. 2.13.

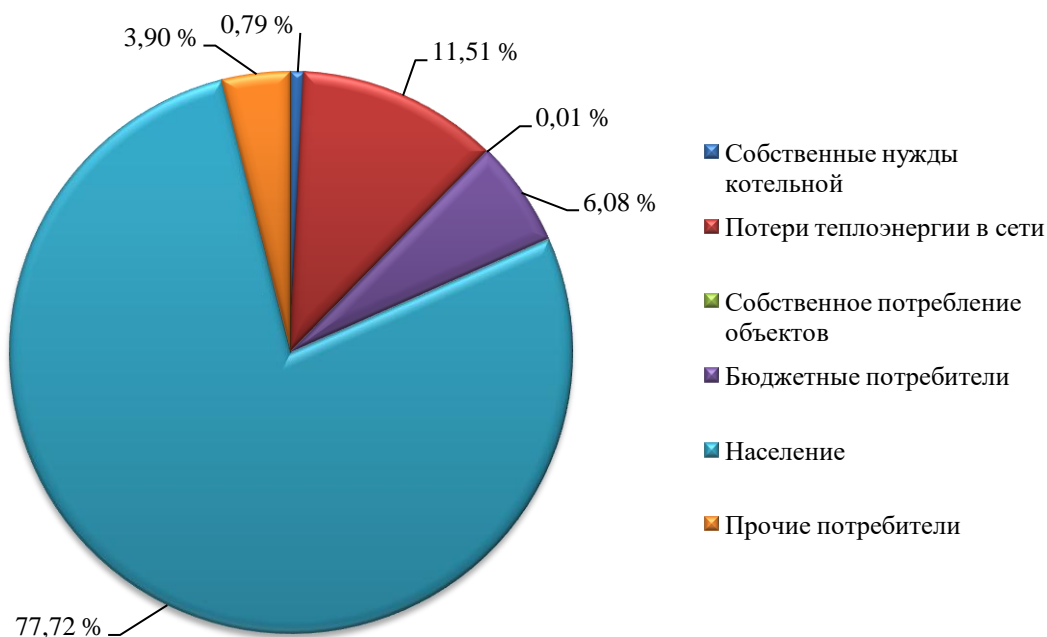


Рис. 2.13. Структура расходов выработанной тепловой энергии

Показатели потерь тепла, энергоэффективность котельных и связанной с ними с ними годовое потребление в системе централизованного теплоснабжения п. Зональная Станция находятся удовлетворительные.

### 2.2.12. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

Тарифы на тепловую энергию устанавливаются Департаментом тарифного регулирования Томской области в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении», постановлением Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения», Положением о Департаменте тарифного регулирования Томской области, утвержденным постановлением Губернатора Томской области от 31.10.2012 №145, и решением Правления Департамента тарифного регулирования Томской области от 29.06.2015 № 19/3.

Тарифы на тепловую энергию на территории Зональненского сельского поселения приведены в таблице 2.20.

Таблица 2.20 – Тарифы на тепловую энергию на территории Зональненского СП (с учетом НДС)

Котельная	Период				
	с 15.10.2013 по 31.12.2013	I полугодие 2014	II полугодие 2014	I полугодие 2015	II полугодие 2015
Котельная п. Зональная Станция	1187,36	1187,36	1241,87	1241,87	1403,32

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию на территории Зональненского СП показана на рис. 2.14.



Рис. 2.14. Динамика изменения тарифов на тепловую энергию

Из рис. 2.14 видно, что рост тарифа на тепловую энергию для абонентов котельной п. Зональная Станция за период 2013–2015 составил 18,2 %.

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

К основным проблемам системы теплоснабжения Зональненского сельского поселения можно отнести следующее:

- 1) Наличие ветхих тепловых сетей, а также участков тепловых сетей с неудовлетворительным состоянием тепловой изоляции.
- 2) Устаревшее оборудование оборудования котельной.
- 3) Неудовлетворительное качество теплоносителя в сетях ГВС, что приводит к образованию отложений на внутренних стенках трубопроводов, и, как следствие, к ухудшению гидравлического режима тепловых сетей и их износу.

### **3. Повышение эффективности работы системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района с учетом перспективного развития системы.**

#### **3.1. Базовый уровень, перспективные показатели потребления и балансы тепла**

Базовым периодом для разработки схемы теплоснабжения принят 2014 год. На территории Зональненского СП функционирует 1 источник теплоснабжения. По состоянию на базовый период объем потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения абонентами систем теплоснабжения Зональненского СП составляет 29192 Гкал. При этом, максимальная полезная часовая нагрузка составляет 14,2003 Гкал/ч.

Прогноз перспективной застройки Зональненского СП на период до 2029 г. определялся на основании Генерального плана Зональненского СП. Особенностью Зональненского сельского поселения является близкое расположение к г.Томску, что обуславливает перспективного строительства в поселении крупного жилого района г. Томска – «Южные Ворота». Указанный микрорайон согласно Генеральному плану Зональненского сельского поселения входит в состав п. Зональная Станция (мкр. «ТДСК»). В связи с тем, что теплоснабжение данного района осуществляется от источника г. Томска – ГРЭС-2, – перспективный прирост строительных площадей в мкр. «ТДСК» рассматривается в рамках «Схемы теплоснабжения г. Томска до 2030 г.» (<http://admin.tomsk.ru/pgs/2my>) в составе района планировки города Томска «Южный», поэтому при проектировании Схемы теплоснабжения Зональненского сельского поселения мкр. «ТДСК» не рассматривается. Таким образом, далее по тексту расчет перспективных тепловых нагрузок, а также перспективных тепловых балансов для источников тепловой энергии Зональненского сельского поселения выполнен без учета мкр. «Южные Ворота» (согласно Генеральному плану Зональненского сельского поселения мкр. «ТДСК»).

На период до 2019 г. данные по вводу перспективной застройки поселения представлены более детально, на дальнейшую перспективу предусматривается мониторинг реализации Генерального плана и, соответственно, мониторинг и актуализация «Схемы теплоснабжения Зональненского СП». Прогнозируемые годовые объемы прироста перспективной застройки для каждого из периодов определены по состоянию на начало следующего периода, т.е. исходя из величины площади застройки, введенной в эксплуатацию в течение рассматриваемого периода (например, в период 2014-2019 гг.), приводится прирост ресурсопотребления для условного 2019 г., в период 2020-2024 гг. – прирост ресурсопотребления за счет новой застройки, введенной в эксплуатацию в данный период и т.д.

Данные о перспективном приросте жилой и общественно-деловой застройки приведены в таблице 3.1.

Из представленных данных видно, что общий прирост строительных площадей в Зональном СП составит 231,3 тыс. кв. м, при чем большую часть площадей (77 %) составляют жилые строения.



Таблица 3.1 – Прогноз прироста строительных площадей, кв. м

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	2024-2029	2014-2029
п. Зональная Станция, мкр. Радужный	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	3000	35764,5	20797,3	10500	4500	1500	10500	0	86561,8
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	3000	31694,5	18797,3	3500	1500	1500	7500	0	67491,8
	- Многоквартирные жилые дома	0	28694,5	15797,3	0	0	0	0	0	44491,8
	- ИЖС	3000	3000	3000	3500	1500	1500	7500	0	23000
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0	4070	2000	7000	3000	0	3000	0	19070
	- Бюджетные организации	0	2570	2000	7000	3000	0	3000	0	17570
	- Прочие организации	0	1500	0	0	0	0	0	0	1500
	<b>Промышленные строения</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Жилое образование № 1	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	780,0	780,0	780,0	780,0	780,0	780,0	4000,0	4000,0	12680,0
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	780,0	780,0	780,0	780,0	780,0	780,0	4000,0	4000,0	12680,0
	- Многоквартирные жилые дома	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	- ИЖС	780,0	780,0	780,0	780,0	780,0	780,0	4000,0	4000,0	12680,0

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	2024-2029	2014-2029
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	- Бюджетные организации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	- Прочие организации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Промышленные строения	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Жилое образование № 2	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	675,0	675,0	675,0	675,0	15675,0	675,0	3375,0	3375,0	25800,0
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	675,0	675,0	675,0	675,0	675,0	675,0	3375,0	3375,0	10800,0
	- Многоквартирные жилые дома	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	- ИЖС	675,0	675,0	675,0	675,0	675,0	675,0	3375,0	3375,0	10800,0
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	15000,0	0,0	0,0	0,0	15000,0
	- Бюджетные организации	0,0	0,0	0,0	0,0	15000,0	0,0	0,0	0,0	15000,0
	- Прочие организации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	2024-2029	2014-2029
	<b>Промышленные строения</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Жилое образование № 3	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	1350,0	1350,0	4320,0
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	1350,0	1350,0	4320,0
	- Многоквартирные жилые дома	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	- ИЖС	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	1350,0	1350,0	4320,0
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	- Бюджетные организации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	- Прочие организации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Промышленные строения</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Жилое образование "Ромашка"	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	0,0	0,0	0,0	2700,0	2700,0	2700,0	18650,0	13450,0	40200,0
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,0	0,0	0,0	2700,0	2700,0	2700,0	13450,0	13450,0	35000,0

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	2024-2029	2014-2029
	- Многоквартирные жилые дома	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	- ИЖС	0,0	0,0	0,0	2700,0	2700,0	2700,0	13450,0	13450,0	35000,0
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5200,0	0,0	5200,0
	- Бюджетные организации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5200,0	0,0	5200,0
	- Прочие организации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Промышленные строения</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Жилое образование "Красивый Пруд"	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	0,0	0,0	5400,0	3400,0	3500,0	12000,0	20200,0	17200,0	61700,0
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,0	0,0	3400,0	3400,0	3500,0	3500,0	17200,0	17200,0	48200,0
	- Многоквартирные жилые дома	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	- ИЖС	0,0	0,0	3400,0	3400,0	3500,0	3500,0	17200,0	17200,0	48200,0
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,0	0,0	2000,0	0,0	0,0	8500,0	3000,0	0,0	13500,0
	- Бюджетные организации	0,0	0,0	2000,0	0,0	0,0	8500,0	3000,0	0,0	13500,0

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	2024-2029	2014-2029
	- Прочие организации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Промышленные строения</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Мкр. ООО «КузбассИнвестСтрой»	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	0,00	0,00	9540,27	12720,36	12720,37	4250,00	17000,00	0,00	56231,00
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	- Многоквартирные жилые дома	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	- ИЖС	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	- Бюджетные организации	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	- Прочие организации	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Промышленные строения</b>	0,00	0,00	9540,27	12720,36	12720,37	4250,00	17000,00	0,00	56231,00
Всего по СП	<b>Всего по Зональненскому СП, в т.ч.</b>	4455,00	37219,50	37192,57	30775,36	39875,37	21905,00	73725,00	38025,00	283172,80

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	2024-2029	2014-2029
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	4455,00	33149,50	23652,30	11055,00	9155,00	9155,00	45525,00	38025,00	174171,80
	- Многоквартирные жилые дома	0,00	28694,50	15797,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44491,80
	- ИЖС	4455,00	4455,00	7855,00	11055,00	9155,00	9155,00	45525,00	38025,00	129680,00
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,00	4070,00	4000,00	7000,00	18000,00	8500,00	11200,00	0,00	52770,00
	- Бюджетные организации	0,00	2570,00	4000,00	7000,00	18000,00	8500,00	11200,00	0,00	51270,00
	- Прочие организации	0,00	1500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1500,00
	<b>Промышленные строения</b>	0,00	0,00	9540,27	12720,36	12720,37	4250,00	17000,00	0,00	56231,00

Промышленные строения составляют менее 20 % суммарного прогнозного прироста строительных площадей. Строительство промышленной зоны планируется застройщиком ООО «КузбассИнвестСтрой». В проектируемой промышленной зоне поселка планируется размещение современного машиностроительного производства (в том числе завод подшипниковой продукции).

На рис. 3.1 показаны среднегодовые темпы прироста строительных площадей с разделением на жилые и общественно-деловые строения.

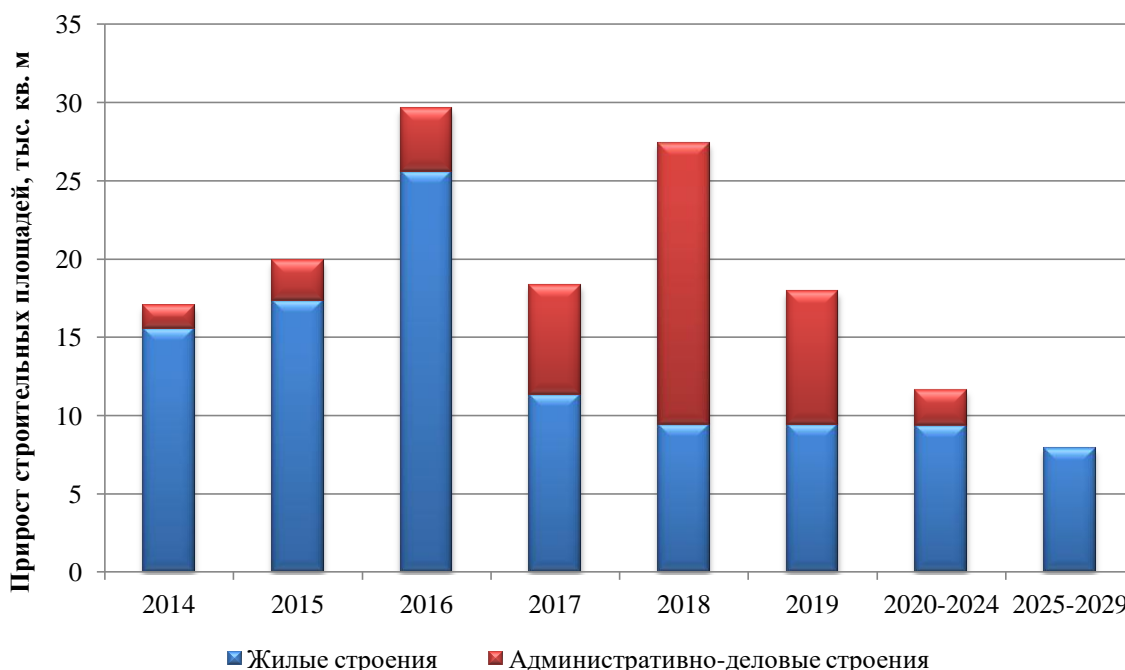


Рис. 3.1. Темпы застройки Зональненского СП

Из рис. 3.1 видно, что в расчетный период средний темп прироста жилых строений составляет 13,24 тыс. кв. метров. Наибольший прирост строений общественно-делового назначения ожидается в 2018 году.

На рис. 3.2 показано соотношение застройки в выделенных районах планировки.

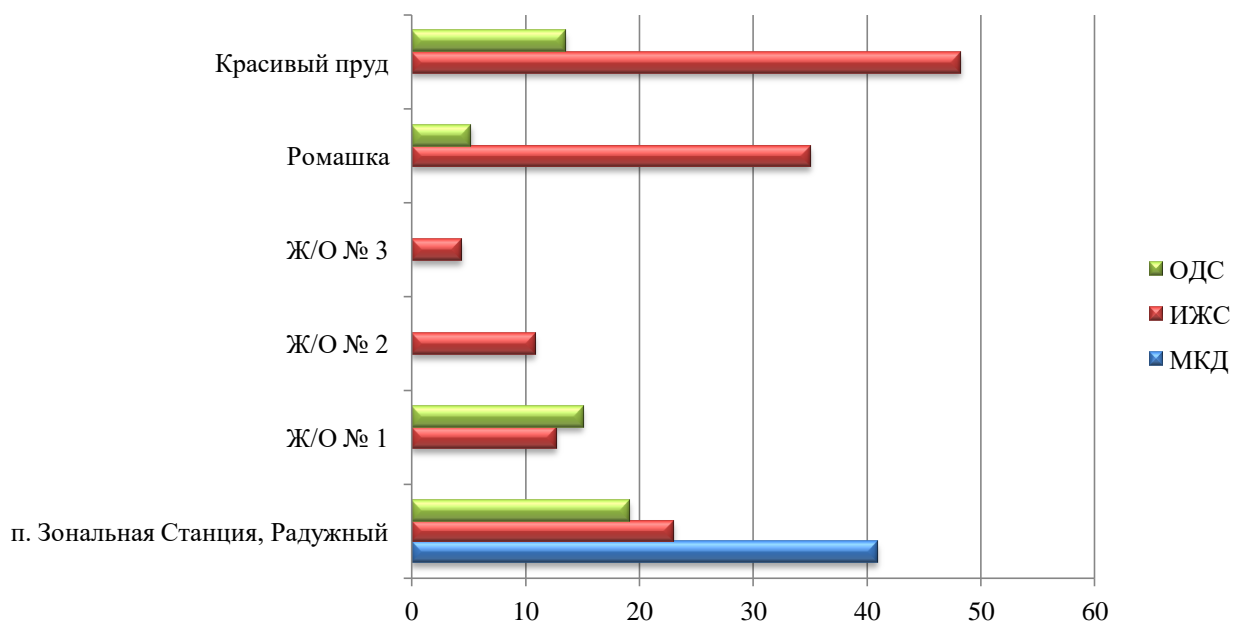


Рис. 3.2. Прирост строительных площадей: ОДС – общественно-деловые строения; ИЖС – индивидуальные жилые строения; МКД – многоквартирные дома

Из рис. 3.2 видно, что наибольший прирост строительных площадей ожидается в п. Зональная Станция, мкр. Радужный и мкр. Красивый Пруд. Строительство многоквартирных жилых домов из рассматриваемых микрорайонов ожидается только в п. Зональная Станция (данные определены на основании выданных технических условий на подключение жилых домов).

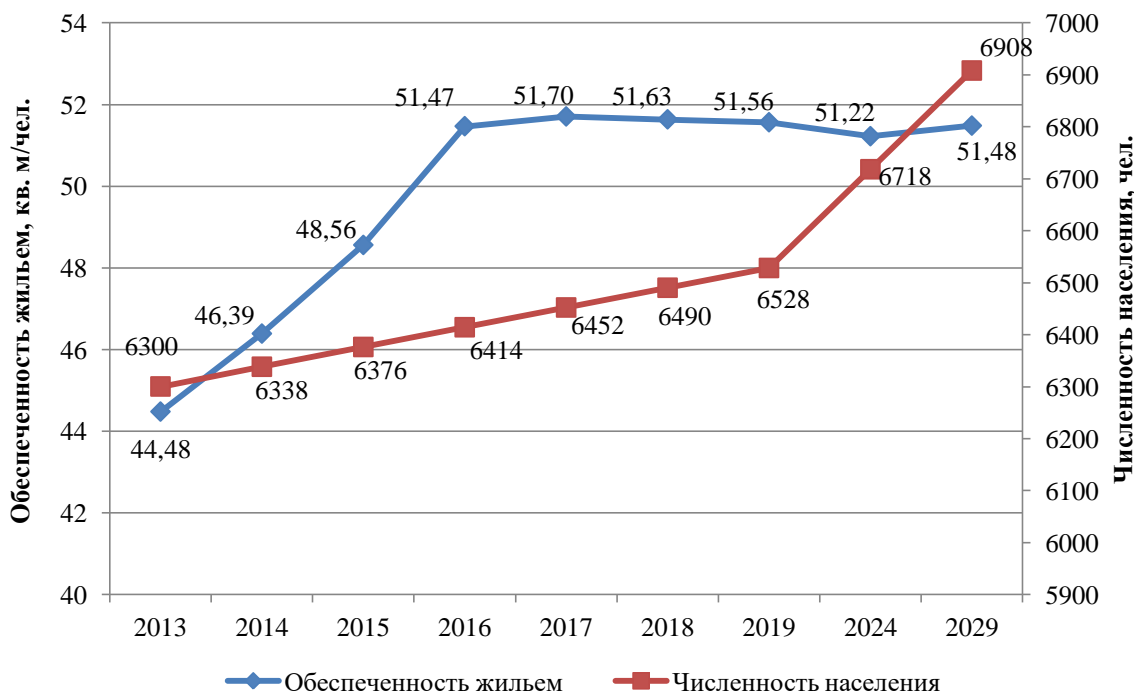


Рис. 2.3. Динамика изменения обеспеченности жильем и численности населения



Показатель обеспеченности жильем в п. Зональная Станция имеет достаточно высокое значение и сопоставим с показателем обеспеченности жильем для индивидуальных жилых строений не смотря на то, что в поселке имеется большое количество многоквартирных жилых домов. К 2029 году расчетное значение показателя увеличивается и достигает 51,48 кв. м/чел.

Соотношение прироста строительных площадей по видам строений показано на рис. 3.4.

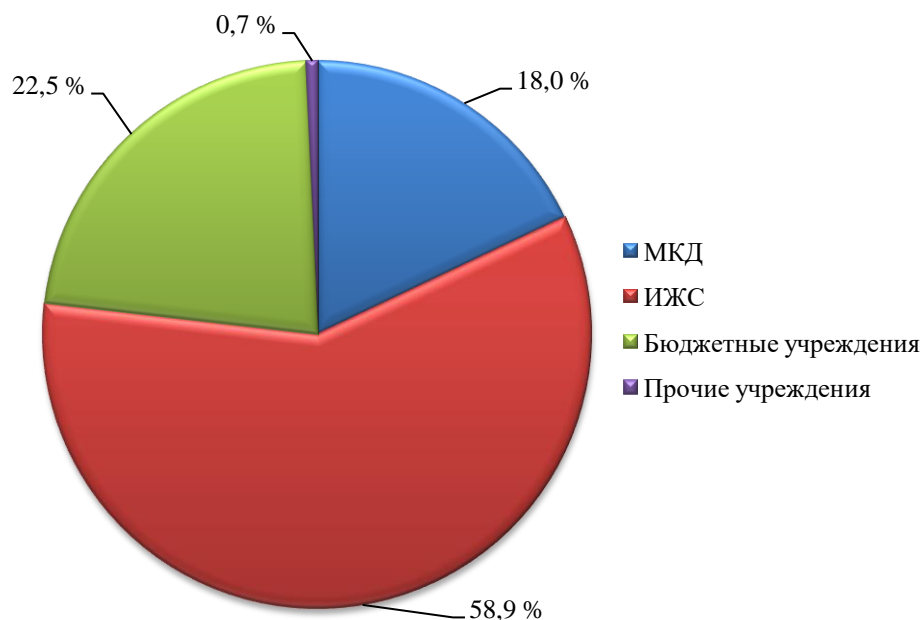


Рис. 3.4. Структура перспективной застройки Зональненского СП

### 3.2. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии, согласованные с требованиями энергетической эффективности объектов теплоснабжения

Дополнительные тепловые нагрузки на период 2014-2024 лет на основании Постановления Правительства Российской Федерации, число 23.05.2006 306 «Об утверждении правил, устанавливающих и определяющих стандарты потребления коммунальных услуг», в соответствии с приказом № 11 Департамент жилищного строительства и государственного жилищного надзора Томской области по О5.06.2013 "о внесении изменений в приказ Департамента жилищного строительства и государственного жилищного надзора Томской области 30.11.2012, № 47" об утверждении Томской области стандартов потребления коммунальных услуг. "

При расчете тепловых значений нагрузки следующих нормативных документов были использованы:

- СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий;

– СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированное издание СНиП 23-02-2003;

– СНиП 23-01-99 Строительная климатология;

– СНиП 31-05-2003 Общественные здания и сооружения;

– ТСН 23-316-2000 Тепловая защита жилых и общественных зданий.

Удельные нормативы потребления тепла на нужды отопления и вентиляции для г. Томска приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Удельные нормативы потребления тепла на нужды отопления и вентиляции

Количество этажей	Удельный расход теплоты на нужды отопления, ккал/ч/кв.м
1	56,13
2	50,64
3	51,21
4	44,85
5	44,85

Удельный увеличенный уровень потребления тепла для горячего водоснабжения определяется отдельно для общежитий и жилых зданий в соответствии с СНиП 2.04.01-85 \* "внутренний источник водоснабжения и канализации зданий". В то же время стандарты потребления горячей воды для жилых общежитий и малоэтажных зданий из соответственно 1.29 и 3.11 м<sup>3</sup> / чел / месяц.

### **3.3. Прогноз приростов объемов потребления тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии**

Прогноз прироста тепловых нагрузок по Зональненскому сельскому поселению сформирован на основе прогноза перспективной застройки на период до 2029 г., аналогично прогнозу перспективной застройки, прогноз спроса на тепловую энергию выполнен территориально-распределенным способом – для каждой из зон планировки. Для объектов общественно-делового назначения, административных учреждений и промышленных комплексов, перспективные тепловые нагрузки до 2029 года определялись в соответствии с СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированное издание СНиП 23-02-2003».

Значения прироста тепловой нагрузки в Зональненском СП приведены в таблице 3.3. Значения прироста потребления тепловой энергии приведены в таблице 3.4.



Наименование района планировки	Категория потребителей	2014			2015			2016			2017			2018			2019		
		Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.
	<b>деловые строения, в т.ч.</b>	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	- Бюджетные организации	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	- Прочие организации	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	Промышленные строения	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
Жилое образование № 2	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,879 9	0,154 8	1,034 7	0,037 9	0,007 7	0,045 6
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6
	- Многоквартирные жилые дома	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	- ИЖС	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6	0,037 9	0,007 7	0,045 6
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,842 0	0,147 1	0,989 1	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	- Бюджетные организации	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,842 0	0,147 1	0,989 1	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	- Прочие организации	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	<b>Промышленные строения</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
Жилое образование	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	0,015 2	0,003 1	0,018 2	0,015 2	0,003 1	0,018 2	0,015 2	0,003 1	0,018 2	0,015 2	0,003 1	0,018 2	0,015 2	0,003 1	0,018 2	0,015 2	0,003 1	0,018 2

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014			2015			2016			2017			2018			2019		
		Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.
№ 3	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,0152	0,0031	0,0182	0,0152	0,0031	0,0182	0,0152	0,0031	0,0182	0,0152	0,0031	0,0182	0,0152	0,0031	0,0182	0,0152	0,0031	0,0182
	- Многоквартирные жилые дома	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	- ИЖС	0,0152	0,0031	0,0182	0,0152	0,0031	0,0182	0,0152	0,0031	0,0182	0,0152	0,0031	0,0182	0,0152	0,0031	0,0182	0,0152	0,0031	0,0182
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	- Бюджетные организации	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	- Прочие организации	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	<b>Промышленные строения</b>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1516	0,0308	0,1824	0,1516	0,0308	0,1824	0,1516	0,0308	0,1824
Жилое образование "Ромашка"	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1516	0,0308	0,1824	0,1516	0,0308	0,1824	0,1516	0,0308	0,1824
	- Многоквартирные жилые дома	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	- ИЖС	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1516	0,0308	0,1824	0,1516	0,0308	0,1824	0,1516	0,0308	0,1824
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	- Бюджетные организации	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014			2015			2016			2017			2018			2019		
		Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.
		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	- Прочие организации	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	<b>Промышленные строения</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
Жилое образование "Красивый Пруд"	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,303 1	0,105 0	0,408 1	0,190 9	0,038 8	0,229 6	0,196 5	0,039 9	0,236 4	0,673 6	0,371 0	1,044 6
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,190 9	0,038 8	0,229 6	0,190 9	0,038 8	0,229 6	0,196 5	0,039 9	0,236 4	0,196 5	0,039 9	0,236 4
	- Многоквартирные жилые дома	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	- ИЖС	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,190 9	0,038 8	0,229 6	0,190 9	0,038 8	0,229 6	0,196 5	0,039 9	0,236 4	0,196 5	0,039 9	0,236 4
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,112 3	0,066 2	0,178 5	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,477 1	0,331 1	0,808 2
	- Бюджетные организации	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,112 3	0,066 2	0,178 5	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,477 1	0,331 1	0,808 2
	- Прочие организации	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	<b>Промышленные строения</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
Мкр. ООО «КузбассИнвестСтрой»	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	4,550 7	0,00 00	4,550 7	6,067 6	0,00 00	6,067 6	6,067 7	0,00 00	6,067 7	0,800 0	0,00 00	0,800 0
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014			2015			2016			2017			2018			2019		
		Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.
	- Многоквартирные жилые дома	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	- ИЖС	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	- Бюджетные организации	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	- Прочие организации	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	<b>Промышленные строения</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	4,550 7	0,00 00	4,550 7	6,067 6	0,00 00	6,067 6	6,067 7	0,00 00	6,067 7	0,800 0	0,00 00	0,800 0
Всего по СП	<b>Всего по Зональному СП, в т.ч.</b>	0,096 9	0,019 7	0,116 5	1,806 3	0,875 9	2,6821	6,1182	1,104 5	7,2226	7,096 4	0,281 1	7,3773	7,607 3	0,302 4	7,909 6	1,806 3	0,438 6	2,2448
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,096 9	0,019 7	0,116 5	1,4816	0,765 3	2,2468	1,343 0	1,008 9	2,3517	0,635 9	0,129 2	0,764 9	0,529 2	0,107 5	0,636 6	0,529 2	0,107 5	0,636 6
	- Многоквартирные жилые дома	0,00 00	0,00 00	0,00 00	1,3847	0,745 6	2,130 3	0,886 8	0,916 2	1,803 0	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	- ИЖС	0,096 9	0,019 7	0,116 5	0,096 9	0,019 7	0,116 5	0,456 2	0,092 7	0,548 7	0,635 9	0,129 2	0,764 9	0,529 2	0,107 5	0,636 6	0,529 2	0,107 5	0,636 6
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,324 7	0,110 6	0,435 3	0,224 6	0,095 6	0,320 2	0,392 9	0,151 9	0,544 8	1,010 4	0,194 9	1,205 3	0,477 1	0,331 1	0,808 2
	- Бюджетные организации	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,245 0	0,110 6	0,355 6	0,112 3	0,095 6	0,320 2	0,392 9	0,00 00	0,392 9	1,010 4	0,194 9	1,205 3	0,477 1	0,331 1	0,808 2

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014			2015			2016			2017			2018			2019		
		Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.
	- Прочие организации	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,079 7	0,00 00	0,079 7	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00
	<b>Промышленные строения</b>	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	0,00 00	4,550 7	0,00 00	4,550 7	6,067 6	0,00 00	6,067 6	6,067 7	0,00 00	6,067 7	0,800 0	0,00 00	0,800 0

Таблица 3.4 – Прогноз прироста тепловой нагрузки на период 2014-2029 гг, Гкал/ч

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014-2019			2020-2024			2024-2029			2014-2029		
		Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.
п. Зональная Станция, мкр. Радужный	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	3,8031	2,1098	5,9129	0,5894	0,1333	0,7227	0,0000	0,0000	0,0000	4,3925	2,2431	6,6356
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	2,8048	1,7701	4,5749	0,4210	0,0855	0,5065	0,0000	0,0000	0,0000	3,2258	1,8556	5,0814
	- Многоквартирные жилые дома	2,2715	1,6618	3,9333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2715	1,6618	3,9333
	- ИЖС	0,5333	0,1083	0,6416	0,4210	0,0855	0,5065	0,0000	0,0000	0,0000	0,9543	0,1938	1,1481



Наименование района планировки	Категория потребителей	2014-2019			2020-2024			2024-2029			2014-2029		
		Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.
								0	0	0			
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,9983	0,3397	1,3380	0,1684	0,0478	0,2162	0,0000	0,0000	0,0000	1,1667	0,3875	1,5542
	- Бюджетные организации	0,8063	0,1878	1,1064	0,1684	0,0478	0,2162	0,0000	0,0000	0,0000	0,9747	0,2356	1,3226
	- Прочие организации	0,0797	0,0000	0,0797	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0797	0,0000	0,0797
	<b>Промышленные строения</b>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Жилое образование № 1	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	0,2628	0,0534	0,3162	0,2245	0,0456	0,2702	0,2245	0,0456	0,2702	0,7118	0,1446	0,8566
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,2628	0,0534	0,3162	0,2245	0,0456	0,2702	0,2245	0,0456	0,2702	0,7118	0,1446	0,8566
	- Многоквартирные жилые дома	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	- ИЖС	0,2628	0,0534	0,3162	0,2245	0,0456	0,2702	0,2245	0,0456	0,2702	0,7118	0,1446	0,8566
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	- Бюджетные организации	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	- Прочие организации	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014-2019			2020-2024			2024-2029			2014-2029		
		Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.
	Промышленные строения	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
Жилое образование № 2	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	1,0694	0,1933	1,2627	0,1895	0,0385	0,2279	0,1895	0,0385	0,2279	1,4484	0,2703	1,7185
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,2274	0,0462	0,2736	0,1895	0,0385	0,2279	0,1895	0,0385	0,2279	0,6064	0,1232	0,7294
	- Многоквартирные жилые дома	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
	- ИЖС	0,2274	0,0462	0,2736	0,1895	0,0385	0,2279	0,1895	0,0385	0,2279	0,6064	0,1232	0,7294
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,8420	0,1471	0,9891	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,8420	0,1471	0,9891
	- Бюджетные организации	0,8420	0,1471	0,9891	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,8420	0,1471	0,9891
	- Прочие организации	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
	<b>Промышленные строения</b>	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
Жилое образование № 3	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	0,0912	0,0186	0,1092	0,0758	0,0154	0,0912	0,0758	0,0154	0,0912	0,2428	0,0494	0,2916
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,0912	0,0186	0,1092	0,0758	0,0154	0,0912	0,0758	0,0154	0,0912	0,2428	0,0494	0,2916
	- Многоквартирные жилые дома	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
	- ИЖС	0,0912	0,0186	0,1092	0,0758	0,0154	0,0912	0,0758	0,0154	0,0912	0,2428	0,0494	0,2916

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014-2019			2020-2024			2024-2029			2014-2029		
		Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
	- Бюджетные организации	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
	- Прочие организации	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
	<b>Промышленные строения</b>	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
Жилое образование "Ромашка"	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	0,4548	0,0924	0,5472	1,0469	0,2647	1,3116	0,7550	0,1534	0,9084	2,2567	0,5105	2,7672
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,4548	0,0924	0,5472	0,7550	0,1534	0,9084	0,7550	0,1534	0,9084	1,9648	0,3992	2,3640
	- Многоквартирные жилые дома	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
	- ИЖС	0,4548	0,0924	0,5472	0,7550	0,1534	0,9084	0,7550	0,1534	0,9084	1,9648	0,3992	2,3640
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,2919	0,1113	0,4032	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,2919	0,1113	0,4032
	- Бюджетные организации	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,2919	0,1113	0,4032	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,2919	0,1113	0,4032
	- Прочие организации	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
	<b>Промышленные строения</b>	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014-2019			2020-2024			2024-2029			2014-2029		
		Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.
Жилое образование "Красивый Пруд"	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	1,3641	0,5547	1,9187	1,1339	0,2331	1,3670	0,9655	0,1961	1,1616	3,4635	0,9839	4,4473
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,7748	0,1574	0,9320	0,9655	0,1961	1,1616	0,9655	0,1961	1,1616	2,7058	0,5496	3,2552
	- Многоквартирные жилые дома	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	- ИЖС	0,7748	0,1574	0,9320	0,9655	0,1961	1,1616	0,9655	0,1961	1,1616	2,7058	0,5496	3,2552
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	0,5894	0,3973	0,9867	0,1684	0,0370	0,2054	0,0000	0,0000	0,0000	0,7578	0,4343	1,1921
	- Бюджетные организации	0,5894	0,3973	0,9867	0,1684	0,0370	0,2054	0,0000	0,0000	0,0000	0,7578	0,4343	1,1921
	- Прочие организации	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	<b>Промышленные строения</b>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Мкр. ООО «КузбассИнвестСтрой»	<b>Всего по микрорайону, в т.ч.</b>	17,4860	0,0000	17,4860	11,2000	0,0000	11,2000	0,0000	0,0000	0,0000	28,6860	0,0000	28,6860
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	- Многоквартирные жилые дома	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	- ИЖС	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	<b>Административно-</b>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Наименование района планировки	Категория потребителей	2014-2019			2020-2024			2024-2029			2014-2029		
		Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.	Отоп.	ГВС	Сум.
	<b>деловые строения, в т.ч.</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	- Бюджетные организации	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
	- Прочие организации	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0
	<b>Промышленные строения</b>	17,4860	0,000 0	17,4860	11,200 0	0,000 0	11,200 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	28,6860	0,000 0	28,6860
Всего по СП	<b>Всего по Зональненскому СП, в т.ч.</b>	24,5314	3,0222	27,5529	14,270 5	0,6921	14,9627	2,0208	0,4105	2,4314	40,822 7	4,1248	44,947 0
	<b>Жилые строения, в т.ч.</b>	4,6158	2,1381	6,7531	2,4418	0,4960	2,9379	2,0208	0,4105	2,4314	9,0784	3,0446	12,1224
	- Многоквартирные жилые дома	2,2715	1,6618	3,9333	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	2,2715	1,6618	3,9333
	- ИЖС	2,3443	0,4763	2,8198	2,4418	0,4960	2,9379	2,0208	0,4105	2,4314	6,8069	1,3828	8,1891
	<b>Административно-деловые строения, в т.ч.</b>	2,4297	0,8841	3,3138	0,6287	0,1961	0,8248	0,000 0	0,000 0	0,000 0	3,0584	1,0802	4,1386
	- Бюджетные организации	2,2377	0,7322	3,0822	0,6287	0,1961	0,8248	0,000 0	0,000 0	0,000 0	2,8664	0,9283	3,9070
	- Прочие организации	0,0797	0,000 0	0,0797	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,0797	0,000 0	0,0797
	<b>Промышленные строения</b>	17,486 0	0,000 0	17,486 0	11,200 0	0,000 0	11,200 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	28,686 0	0,000 0	28,686 0



Теплоснабжение перспективных объектов индивидуального жилищного строительства планируется за счет индивидуального газового отопления. Теплоснабжение многоквартирных жилых домов, а также детского сада в мкр. Радужный и магазина «Мария-Ра» в п. Зональная Станция планируется от существующей котельной. Для остальных объектов социальной сферы планируется использование автономных источников тепловой энергии. Прогноз прироста строительных площадей и тепловой нагрузки в зоне действия существующего источника тепловой энергии в п. Зональная Станция, ул. Полевая, 23/1 приведен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Прогноз прироста тепловой нагрузки в зоне действия существующей котельной п. Зональная Станция, ул. Полевая, 23/1

№ п.п.	Наименование объекта	Тепловая нагрузка объекта, Гкал/ч	Планируемый срок подключения
1	Жилой дом по ул. Строительная, 18	0,7270	4 кв. 2015
2	Жилой дом по ул. Гагарина, 2А/ул. Светлая, 18А	0,7280	4 кв. 2016
3	Жилой дом по ул. Совхозная, 2Б	0,3958	4 кв. 2015
4	Жилой дом по ул. Рабочая, 72	0,5350	4 кв. 2016
5	Жилой дом по ул. Зеленая, 29	0,3242	3 кв. 2015
6	ДООУ на 145 мест, ул. Радужный, 529	0,3556	2 кв. 2015
7	Жилые дома по пер. Тепличный, 4	0,5400	4 кв. 2016
8	Жилой дом по ул. Совхозная, 1/1А	0,5991	4 кв. 2015
9	Торговый центр по ул. Зеленая, 31	0,0797	3 кв. 2015
10	Жилой дом (реконструкция) по ул. Рабочая, 60	0,0841	3 кв. 2015
	<b>Всего:</b>	<b>4,3685</b>	

Прогноз тепловой нагрузки вновь вводимых общественно-деловых строений приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Прогноз тепловой нагрузки перспективных общественно-деловых строений

Наименование объекта	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество мест	Год постройки	Тепловая нагрузка, Гкал/ч		
				Отоп. и вент.	ГВС	Сум.
<b><i>Старый Зональный</i></b>						
Учреждение дополнительного образования	3000	200	2018	0,1684	0,0478	0,2162
<b><i>Радужный</i></b>						
Детский сад	2570	140	2015	0,2450	0,1106	0,3556
Спорткомплекс с бассейном	4000	250	2017	0,2245	0,1150	0,3395
Объект культурного типа с библиотекой	2000	400	2016	0,1123	0,0294	0,1417
Средняя общеобразовательная школа	3000	180	2017	0,1684	0,0370	0,2054
Учреждение дополнительного образования	3000	200	2020	0,1684	0,0478	0,2162
<b><i>Между Ж/О № 1 и Ж/О № 2</i></b>						
Культурно-досуговое учреждение	15000	2000	2018	0,8420	0,1471	0,9892
<b><i>Красивый пруд</i></b>						
Поликлиника	3500	150	2019	0,1965	0,0331	0,2296
Больница	5000	300	2019	0,2807	0,2980	0,5786
Детский сад	2000	80	2016	0,1123	0,0662	0,1785
Средняя общеобразовательная школа	3000	180	2021	0,1684	0,0370	0,2054
<b><i>Ромашка</i></b>						
Детский сад	2000	80	2022	0,1123	0,0662	0,1785
Начальная школа	2200	130	2022	0,1235	0,0267	0,1502



Наименование объекта	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество мест	Год постройки	Тепловая нагрузка, Гкал/ч		
				Отоп. и вент.	ГВС	Сум.
Спортивно-досуговый комплекс	1000	250	2023	0,0561	0,0184	0,0745

Нагрузка на нужды отопления и вентиляции определялась исходя из площади строений, нагрузка на ГВС – исходя из проектируемого количества мест.

### 3.4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Прогнозные балансы, составленные для существующей тепловой мощности имеющихся источников тепла. Остатки средств определяются в конце каждого отчетного этапа, то есть баланс за 2015 год определяется как в 31.12.2015 года и т.д.

Установленная зона покрытия котла определили перспективную тепловую нагрузку в соответствии с изложенным в главе 3, "Перспективные потребности теплотепловой энергии для отопления цели."

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки на индивидуальных источников тепла в Томске были определены на основе следующего соотношения:

$$(Q_{p\text{ гв}} - Q_{сн\text{ гв}}) - (Q_{пот\text{ тс}} + Q_{факт}^{14}) - Q_{прирост} = Q_{резерв},$$

где  $Q_{p\text{ гв}}$  – располагаемая тепловая мощность источника тепловой энергии в воде, Гкал/ч;

$Q_{сн\text{ гв}}$  – затраты тепловой мощности на собственные нужды станции, Гкал/ч;

$Q_{пот\text{ тс}}$  – потери тепловой мощности в тепловых сетях при температуре наружного воздуха принятой для проектирования систем отопления, Гкал/ч;

$Q_{факт}^{14}$  – фактическая тепловая нагрузка в 2014 г;

$Q_{прирост}$  – прирост тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии за счет изменения зоны действия и нового строительства объектов жилого и нежилого фонда, Гкал/ч;

$Q_{резерв}$  – резерв источника тепловой энергии в горячей воде, Гкал/ч.

Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки для котельных Зональненского СП приведены в таблице 3.7.

Перспективные балансы отпуска тепловой энергии от котельной п. Зональная Станция, ул. Полевая, 23/1 приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.7 – Перспективный баланс располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки для котельной п. Зональная Станция

Наименование параметра	Ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2024	2029
Установленная тепловая мощность в горячей воде	Гкал/ч	45,000 0	45,000 0	45,000 0	45,000 0	45,000 0	45,000 0	45,000 0	45,000 0
Ограничения тепловой мощности	Гкал/ч	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000
Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч	39,000 0	39,000 0	39,000 0	39,000 0	39,000 0	39,000 0	39,000 0	39,000 0
Расход тепловой энергии на собственные нужды	Гкал/ч	0,1373	0,1373	0,1373	0,1373	0,1373	0,1373	0,1373	0,1373
Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	38,8627	38,8627	38,8627	38,8627	38,8627	38,8627	38,8627	38,8627
Полезная тепловая нагрузка, в т.ч.	Гкал/ч	14,2003	14,7495	17,3150	19,1180	19,1180	19,1180	19,1180	19,1180
- на нужды отопления и вентиляции	Гкал/ч	12,7043	13,0393	14,6043	15,7041	15,7041	15,7041	15,7041	15,7041
- на нужды ГВС	Гкал/ч	1,4960	1,7102	2,7107	3,4139	3,4139	3,4139	3,4139	3,4139
Потери тепловой энергии	Гкал/ч	1,6999	1,6999	1,6999	1,6999	1,6999	1,6999	1,6999	1,6999
Резерв (+)/ Дефицит (-) тепловой мощности	Гкал/ч	22,9625	22,4133	19,8478	18,0448	18,0448	18,0448	18,0448	18,0448

Таблица 3.8 – Перспективный баланс отпуска тепловой энергии для котельной п. Зональная Станция

Наименование параметра	Ед. изм.	2014 (факт)	2015* (ожд)	2016	2017	2018	2019	2024	2029
Выработка тепловой энергии	Гкал	35 878	35 107	35 744	38 999	38 999	38 999	38 999	38 999
Собственные нужды котельной	Гкал	807	807	807	807	807	807	807	807
Отпуск теплоэнергии с коллекторов котельной	Гкал	35 071	34 300	34 937	38 192	38 192	38 192	38 192	38 192
Потери теплоэнергии в сети	Гкал	5 879	5 564	5 564	5 564	5 564	5 564	5 564	5 564
Полезный отпуск теплоэнергии всего	Гкал	29 192	28 736	29 373	32 628	32 628	32 628	32 628	32 628

\*- ожидаемые величины с учетом фактических показателей работы за первые 5 месяцев 2015 года

Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки для котельной п. Зональная Станция показан на рис. 3.5.

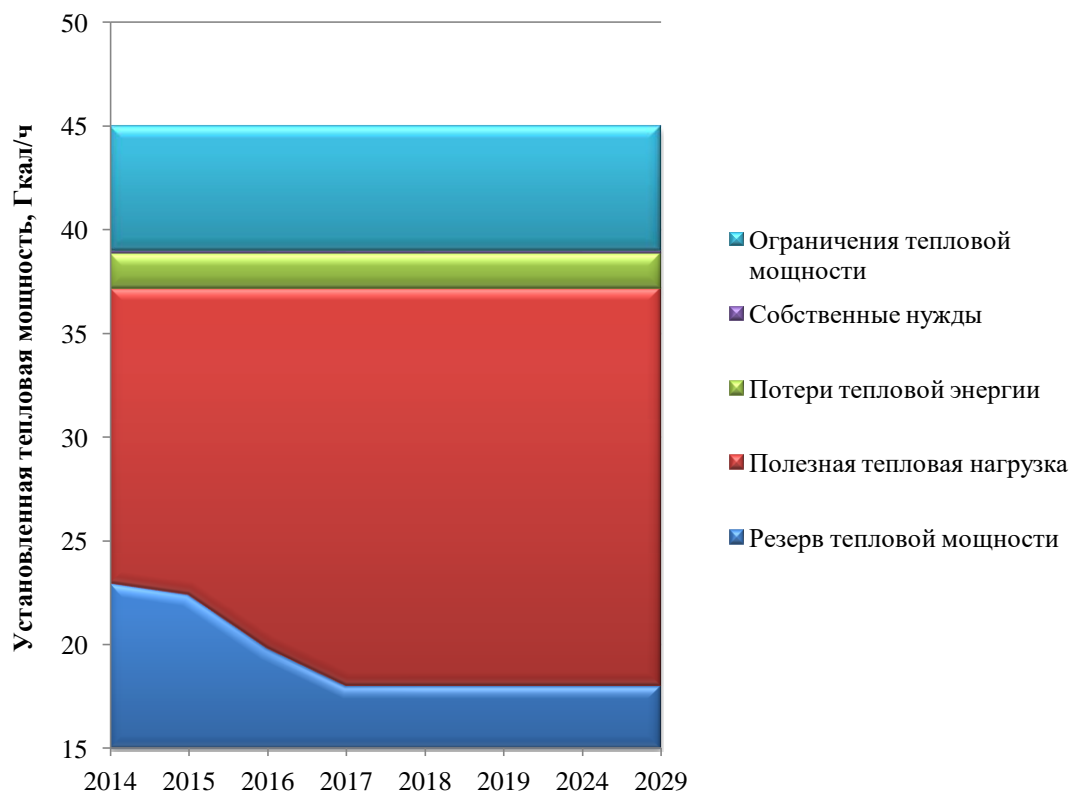


Рис. 3.5. Перспективный баланс тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки котельной п. Зональная Станция

Из табл. 3.7 и рис. 3.5 видно, что резерв тепловой мощности на котельной снижается к 2016 году в связи с подключением новых потребителей. Значительный резерв располагаемой тепловой мощности позволяет сделать вывод о возможности подключения новых абонентов к котельной п. Зональная Станция.

### **3.5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах**

Потенциальным уравнивает производительность очистных сооружений и максимальное потребление теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в чрезвычайных условиях ", оправдывающих материал, разработанный в соответствии с пунктом 40 указа №154« Требования к отопительным контурам, порядок их разработки и утверждения "

В соответствии с пунктом решения должны 40:

- Выполните расчет хладагента технически обоснованных нормативных потерь в тепловых сетях всех областях деятельности тепловых источников энергии;
- Провести сравнительный анализ правил и фактической потери теплоносителя в последний отчетный период, все области действия тепловых источников энергии. В случае чрезмерных расходов сетевой воды необходимо разработать меры по снижению потерь теплоносителя в стандартизованных показателях;
- Примите во внимание прогнозируемые сроки для передачи систем горячего водоснабжения с открытым для замкнутой цепи и изменение в связи с затратами на сетевой воды для нужд горячего водоснабжения;
- Для того, чтобы обеспечить экстренную подачу тепловых сетей.

Предполагаемый объем охлаждающей жидкости, необходимой для передачи охлаждающей жидкости от источника тепловой энергии к потребителям в диапазоне от источника тепла, принимая во внимание, что по прогнозам к концу 2021 все потребители системы отопления р год. Зона станция будет передана в замкнутой схеме подключения к глобальной сети.

В соответствии с требованиями Федерального закона от 07.12.2011 № 417-ФЗ «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона» О водоснабжении и санитарии "соединение (соединения) всех потребителей во вновь созданных зонах централизованного теплоснабжения будет находиться в цепи подключения закрытой внутренних систем горячего водоснабжения.

Определение нормативной потери теплоносителя в теплосети осуществляется в соответствии с «Методическими указаниями по составлению энергетических характеристик транспортных систем тепловой энергии с точки зрения" потери сетевой воды », утвержденной приказом Министерства энергетики РФ из числа 30.06.2003 278 и "Инструкции по организации Министерства энергетики России, работающих по расчету и

обоснованию технологических потерь норм передаче тепловой энергии», утвержденной приказом Министерства энергетики 30.12.2008 числа 325.

Расчетный часовой расход воды для определения способности очистки воды и сопутствующего оборудования для подачи отопительной системы была рассчитана в соответствии с СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»:

- В закрытых системах отопления - около 75% от фактического объема воды в трубопроводах и тепловых сетях, связанных с ними зданий систем отопления и вентиляции. В то же время участков тепловых сетей более чем на 5 км от источников тепла, не проверяя, распределение скорости потока тепла должна быть равна примерно 5% от объема воды в этих трубопроводах;

- В открытых системах отопления - равно расчетному среднему потреблению воды в горячей воде с соотношением 1,2, плюс около 75% от фактического объема воды в трубопроводах и тепловых сетях, связанных с ними отопления, вентиляции и горячего водоснабжения здания. В то же время участков тепловых сетей более чем на 5 км от источников тепла, не проверяя, распределение скорости потока тепла должна быть равна примерно 5% от объема воды в этих трубопроводах;

Для открытых и закрытых системах отопления при условии дополнительного аварийного макияжа не химически обработанные и недеаэрированный поток воды, который принимается равным 2% от объема воды в трубопроводах и тепловых сетях, связанных с ними отопления, вентиляции и систем горячего водоснабжения для открытых систем отопления.

Прогнозные балансы охлаждающей жидкости приведены в таблице 3.9.

В соответствии с пунктом. Статья 1D. 20 Федеральный закон от 7 декабря 2011, N 417-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с

Принятие Федерального закона «О водоснабжении и канализации», ":

- Статья 29 [Федерального закона от 27 июля 2010, число 190-ФЗ "О теплоснабжении"]:

а) дополнить частью 8 следующего содержания:

"8. С 1 января 2013, подключение объектов капитального строительства потребителей, чтобы открыть централизованную систему отопления (горячая вода) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемое путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения не позволил.";

б) дополнить часть 9 следующим образом:

"9. С 1 января 2022, использование централизованных систем коммунального теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, проведенного отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения не допускается."

Переход к закрытым системам горячего водоснабжения, присоединяющихся к схеме обеспечит:

- Снижение потребления тепла для отопления и горячего водоснабжения в связи с переходом на качественный и количественный контроль температуры теплоносителя в соответствии с графиком температуры;
- Снижение внутренней коррозии трубопроводов и солевых отложений;
- Торможением в износ оборудования котла;
- Повышение качества теплоснабжения, устраняя "растопить" во время положительной температуры наружного воздуха во время отопительного сезона;
- Сокращение объема работ по очистке воды до воды и, как следствие, снижения затрат;
- Снижение уровня аварийности систем теплоснабжения.

В связи с вышеизложенным на период с 2022, состав теплосети расходов на пополнение воды для нужд горячего водоснабжения не предусмотрено.

Прогнозные остатки охлаждающей жидкости для котла Zonalnenskogo совместного предприятия приведены в таблице 3.9.

Представленные данные показывают, что резерв мощности ВПУ сохраняется в течение всего расчетного периода, однако, не распространяется на необходимость экстренной подпитки.

Таблица 3.9 – перспективные балансы теплоносителя котельной п. Зональная Станция, ул. Полевая, 23/1

Параметр	Ед. изм.	2014 факт	2015 *	2016	2017	2018	2019	2024	2029
Всего подпитка тепловой сети, в т. ч.:	м <sup>3</sup> /ч	3,4467	3,4572	3,4650	3,4650	3,4650	3,4650	3,4650	3,4650
- Расход теплоносителя на нужды ГВС	м <sup>3</sup> /ч	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
- Нормативные утечки	м <sup>3</sup> /ч	3,4467	3,4572	3,4650	3,4650	3,4650	3,4650	3,4650	3,4650
Собственные нужды ВПУ	м <sup>3</sup> /ч	1,4771	1,4817	1,4850	1,4850	1,4850	1,4850	1,4850	1,4850
Требуемая производительность водоподготовительной установки	м <sup>3</sup> /ч	4,9238	4,9389	4,9500	4,9500	4,9500	4,9500	4,9500	4,9500
Производительность установленной ВПУ	м <sup>3</sup> /ч	17,0000	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Резерв мощности ВПУ	м <sup>3</sup> /ч	12,0762	12,06	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05
Аварийная подпитка тепловой сети	м <sup>3</sup> /ч	27,5734	27,66	27,72	27,72	27,72	27,72	27,72	27,72

\* – Значения определены исходя из объема тепловых сетей с учетом нового строительства сетей (подключение новых абонентов)



#### 4. Разработка мероприятий и рекомендации по повышению эффективности работы системы теплоснабжения пос. Зональная станция Томского района

##### 4.1. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

Оборудование существующей котельной п. Зональная Станция находится в плохом состоянии. Три котла (в т.ч. два законсервированных) на площадке ИМПАК и один котел на площадке ДЕВ требуют капитального ремонта. При этом требуется не только замена поверхностей нагрева, но и горелок и газового оборудования котлов, а также замена систем автоматизации на одном котле. В связи с этим предлагается два сценария развития системы теплоснабжения п. Зональная Станция в части котельной АО «ТомскРТС».

Для обеспечения теплоснабжением объектов общественно-делового назначения в мкр. Радужный (за исключением детского сада) и мкр. Ромашка (табл. 3.6) предлагается строительство газовых блочно-модульных котельных (БМК) установленной мощностью 1,5 МВт и 0,75 МВт соответственно. В качестве примера рассмотрим строительство котельных на базе котлов типа Турботерм. Характеристики котлов приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Характеристики котельного оборудования БМК

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметров	
		Турботерм-250	Турботерм-500
Номинальная производительность	МВт (Гкал/ч)	0,25 (0,22)	0,5 (0,43)
КПД	%	не менее 92	не менее 92
Температура воды на входе в котел	°С	70	70
Температура воды на выходе из котла	°С	95–115	95–115
Рабочее давление воды	МПа	0,6	0,6
Водяной объем котла	м <sup>3</sup>	0,49	1,12
Расход топлива на котел			
- газ ( $Q_H^p = 7950 \text{ ккал/м}^3$ )	м <sup>3</sup> /ч	30	59
- диз. топливо ( $Q_H^p = 10080 \text{ ккал/м}^3$ )	л/ч	28	55
Количество (для котельной мкр. Радужный), 2017 год	ед.	2	2
Количество (для котельной мкр. Ромашка), 2022 год	ед.	1	1

Для теплоснабжения промышленного парка мкр. ООО «КузбассИнвестСтрой» планируется строительство новой газовой котельной установленной тепловой мощностью 28 Гкал/ч. Местоположение проектируемой котельной показано на рис. 4.1.



Рис. 4.1. Место положения проектируемой котельной ООО «КузбасИнвестСтрой»

#### 4.2. Сценарий развития системы теплоснабжения Зональненского сельского поселения № 1

В соответствии со Сценарием № 1 предлагается строительство новой газовой блочно-модульной котельной установленной мощностью 24 МВт типа АКМ «Сигнал 24000» серийного производства на площадке существующей котельной. Подключение котельной планируется к существующим коммуникациям. Размещение блочно-модульной котельной предусматривается в отдельном здании. Котельная работает в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала. В качестве основного топлива предусмотрено использование природного газа, в качестве аварийного – легкое дизельное топливо 3-О,2. Отвод дымовых газов планируется осуществлять по трем дымовым трубам с параметрами:  $D=900$  мм,  $H=25$  м. Технические характеристики котельной приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Технические характеристики проектируемой БМК п. Зональная Станция

Наименование показателя	Значение
Типоразмер	АКМ «Сигнал 24000»
Номинальная тепловая мощность, кВт	24000
Максимальная температура воды на выходе, °С	95
Допустимое избыточное рабочее давление, МПа	0,6
КПД, %	не менее 92
Объем воды, м <sup>3</sup>	46
Температура дымовых газов (полная нагрузка), °С	170
Вид основного топлива	Природный газ ГОСТ 5542-87
Давление газа на входе, МПа	0,6

АКМ «Сигнал 24000» представляет собой модуль, в котором размещены следующие оборудование и системы:

- котлы водогрейные;
- системы подпитки котельного и отопительного контуров;
- теплообменники (100 % резервирование);
- системы водоподготовки;
- системы газооборудования котельной с узлами редуцирования и учета расхода газа.

Комплектация котельной предполагает установку газовых котлов типа Термотехник ТТ-100. Характеристики котлов приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Технические характеристики котлов типа Термотехник ТТ-100

Наименование показателя	Значение
Номинальная тепловая мощность, МВт	8,0
Максимальная температура прямой сетевой воды на выходе из котла, °С	115
Минимальная температура обратной сетевой воды на входе в котел, °С	60
Максимальное избыточное давление воды в котле, МПа	0,6
Гидравлическое сопротивление водяного тракта, кПа	5,6
Аэродинамическое сопротивление газового тракта, кПа	1,14
Температура уходящих газов, °С	170
Объем топки, м <sup>3</sup>	6,566
Водяной объем котла, м <sup>3</sup>	9,6
КПД, %	92

Основным видом топлива является природный газ по ГОСТ 5542 с теплотворной способностью 8400 ккал/м<sup>3</sup>. В качестве аварийного топлива предлагается использование легкого дизельного топлива по ГОСТ 305-82 с теплотворной способностью 10180 ккал/кг. Для хранения жидкого топлива предлагается использовать собственный склад, состоящий из двух надземных резервуаров объемом 50 м<sup>3</sup> каждый.

### 4.3. Сценарий развития системы теплоснабжения Зональненского сельского поселения № 2

Второй Сценарий развития системы теплоснабжения не предполагает строительство новой котельной. В соответствии со Сценарием № 2 планируется выполнение ряда мероприятий для поддержания котельной в удовлетворительном состоянии и покрытия перспективных тепловых нагрузок.

На площадке ДЕВ требуется капитальный ремонт котла ст. № 1, на площадке ИМПАК требуется капитальный ремонт котла ст. № 1 (табл. 4.4).

Таблица 4.4 – Мероприятия по капитальному ремонту котельного оборудования котельной п. Зональная Станция

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости и (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Срок реализации	Стоимость мероприятий, тыс. руб.
1	Замена поверхностей нагрева котла (конвективные пучки № 1, 2)	Снижение уровня износа оборудования	Котел ст. № 1 на площадке ДЕВ	2017	1600
2	Замена поверхностей нагрева котла	Снижение уровня износа оборудования	Котел ст. № 1 на площадке ИМПАК	2016	600
3	Капитальный ремонт газового узла котла	Выполнение требований промышленной безопасности в части использования газа	Котел ст. № 1 на площадке ИМПАК	2018	2500
4	Замена фильтрующего материала натрий-катионитного фильтра (2 м <sup>3</sup> )	Снижение уровня износа оборудования	Станция водоподготовки на площадке котельной ДЕВ	2016	350
ИТОГО				2016	950
				2017	1600
				2018	2500
				Всего	5050

В пос. Зональная Станция планируется также строительство новой станции обезжелезивания, что позволит повысить качество исходной воды на котельной пос. Зональная Станция, ул. Полевая, 23/1.

#### **4.4. Перспективные топливные балансы**

##### **Расчет перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива**

В Зональненском сельском поселении планируется строительство новой газовой котельной на площадке существующей, а также строительство БМК в мкр. Радужный и мкр. Ромашка для теплоснабжения объектов социальной сферы. В качестве основного топлива на котельных планируется использовать газ, в качестве резервного – дизельное топливо.

Прогнозные значения перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного топлива, для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории Зональненского сельского поселения приведены в таблицах 4.5–4.8.

Таблица 4.5 – Расчетные расходы топлива для котельной п. Зональная Станция, ул. Полевая, 23/1 (Сценарий 1)

Параметр	Ед. изм.	2014 (факт)	2015 ожидаемый	2016	2017	2018	2019	2024	2029
Отпуск тепловой энергии	Гкал	35071	34299,5	34936,5	38191,5	38191,5	38191,5	38191,5	38191,5
Максимальная часовая нагрузка	Гкал/ч	16,0375	16,5867	19,1522	20,9552	20,9552	20,9552	20,9552	20,9552
в т.ч. потребителей	Гкал/ч	14,2003	14,7495	17,315	19,118	19,118	19,118	19,118	19,118
УРУТ	кг у.т./Гкал	172,6	172,6	172,6	151,0	151,0	151,0	151,0	151,0
Калорийность топлива	ккал/м <sup>3</sup>	8339	8370	8370	8400	8400	8400	8400	8400
Топливный эквивалент	--	1,1913	1,1957	1,1957	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000
Удельный расход натурального топлива	кг/Гкал	144,89	144,35	144,35	125,83	125,83	125,83	125,83	125,83
КПД котлоагрегатов	%	82,8	82,8	82,8	94,6	94,6	94,6	94,6	94,6
Максимальный часовой расход условного топлива	кг у.т./час	2291,12	2369,58	2736,08	2993,66	2993,66	2993,66	2993,66	2993,66
Максимальный часовой расход натурального топлива	кг/час	1923,23	1981,72	2288,24	2494,72	2494,72	2494,72	2494,72	2494,72
Годовой расход условного топлива	т у.т.	6053,25	5920,09	6030,04	5766,92	5766,92	5766,92	5766,92	5766,92
Годовой расход натурального топлива	Тыс. м <sup>3</sup>	5081	4951	5043	4806	4806	4806	4806	4806

\*Ожидаемые значения с учетом ожидаемого показателя отпуска тепловой энергии

Таблица 4.6 – Расчетные расходы топлива для котельной п. Зональная Станция, ул. Полевая, 23/1 (Сценарий 2)

Параметр	Ед. изм.	2014 (факт)	2015 Ожидаемый	2016	2017	2018	2019	2024	2029
Отпуск тепловой энергии	Гкал	35071	34299,5	34936,5	38191,5	38191,5	38191,5	38191,5	38191,5
Максимальная часовая нагрузка	Гкал/ч	16,0375	16,5867	19,1522	20,9552	20,9552	20,9552	20,9552	20,9552
в т.ч. потребителей	Гкал/ч	14,2003	14,7495	17,315	19,118	19,118	19,118	19,118	19,118
УРУТ	кг у.т./Гкал	172,6	172,6	171,245	171	170	168	168	168
Калорийность топлива	ккал/м <sup>3</sup>	8339	8370	8370	8370	8370	8370	8370	8370
Топливный эквивалент	--	1,1913	1,1957	1,1957	1,1957	1,1957	1,1957	1,1957	1,1957
Удельный расход натурального топлива	кг/Гкал	144,89	144,35	143,22	143,01	142,17	140,50	140,50	140,50
КПД котлоагрегатов	%	82,8	82,8	83,4	83,5	84,0	85,0	85,0	85,0
Максимальный часовой расход условного топлива	кг у.т./час	2291,12	2369,58	2736,08	2993,66	2993,66	2993,66	2993,66	2993,66
Максимальный часовой расход натурального топлива	кг/час	1923,23	1981,72	2288,24	2503,66	2503,66	2503,66	2503,66	2503,66
Годовой расход условного топлива	т у.т.	6053,25	5920,09	5982,70	6530,75	6492,56	6416,17	6416,17	6416,17
Годовой расход натурального топлива	Тыс. м <sup>3</sup>	5081	4951	5003	5462	5430	5366	5366	5366

\*Ожидаемые значения с учетом ожидаемого показателя отпуска тепловой энергии

Таблица 4.7 – Расчетные расходы топлива для котельной мкр. Радужный

Параметр	Ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2024	2029
Отпуск тепловой энергии	Гкал	—	—	—	1 560,25	1 560,25	1 560,25	2 038,33	2 038,33
Максимальная часовая присоединенная нагрузка	Гкал/ч	—	—	—	0,7236	0,7236	0,7236	0,9398	0,9398
УРУТ	кг у.т./Гкал	—	—	—	152	152	152	150,5	150,5
Калорийность топлива	ккал/м <sup>3</sup>	—	—	—	7900	7900	7900	7900	7900
Топливный эквивалент	--	—	—	—	1,1286	1,1286	1,1286	1,1286	1,1286
Удельный расход натурального топлива	кг/Гкал (м <sup>3</sup> /Гкал)	—	—	—	134,68	134,68	134,68	133,35	133,35
Максимальный часовой расход условного топлива	кг у.т./час	—	—	—	94,0	94,0	94,0	94,9	94,9
Максимальный часовой расход натурального топлива	кг/час	—	—	—	117,02	117,02	117,02	149,00	149,00
Годовой расход условного топлива	т у.т.	—	—	—	103,69	103,69	103,69	132,03	132,03
Годовой расход натурального топлива	м <sup>3</sup>	—	—	—	237,16	237,16	237,16	306,77	306,77



Таблица 4.8 – Расчетные расходы топлива для котельной мкр. Ромашка

Параметр	Ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2024	2029
Отпуск тепловой энергии	Гкал	—	—	—	—	—	—	908,21	908,21
Максимальная часовая присоединенная нагрузка	Гкал/ч	—	—	—	—	—	—	0,4255	0,4255
УРУТ	кг у.т./Гкал	—	—	—	—	—	—	152	152
Калорийность топлива	ккал/м <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	7900	7900
Топливный эквивалент	--	—	—	—	—	—	—	1,1286	1,1286
Удельный расход натурального топлива	кг/Гкал (м <sup>3</sup> /Гкал)	—	—	—	—	—	—	134,68	134,68
Максимальный часовой расход условного топлива	кг у.т./час	—	—	—	—	—	—	93,99	93,99
Максимальный часовой расход натурального топлива	кг/час	—	—	—	—	—	—	68,81	68,81
Годовой расход условного топлива	т у.т.	—	—	—	—	—	—	60,97	60,97
Годовой расход натурального топлива	м <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	138,05	138,05

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-6501	Плакидин Сергей Александрович

Институт	Электронного обучения	Кафедра	ТПТ
Уровень образования		Специальность	промышленная теплоэнергетика

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии
2. Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов
3. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности
4. Расчёты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения системы теплоснабжения.

**Перечень графического материала** (с точным указанием обязательных чертежей)

--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Попова С.Н.			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-6501	Плакидин Сергей Александрович		

## 5. Финансовый менеджмент

### Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

#### 5.1. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии

Расчет финансовых потребностей для строительства котельных выполнен по укрупненным показателям базисной стоимости и по данным цен заводов изготовителей с учетом:

- стоимости оборудования блочно-модульной котельной;
- затрат на подготовку площадки под строительство;
- затрат на сооружение топливного склада и оборудования топливоподачи;
- затрат на строительные-монтажные и пуско-наладочные работы;
- прочих расходов, в том числе затрат на разработку ТЭО и прединвестиционные работы;
- непредвиденных расходов.

Анализ цен заводов-изготовителей на блочно-модульные котельные показывает, что их стоимость в значительной степени зависит от тепловой мощности котельной, комплектации отечественным или импортным оборудованием и составляет от 50 до 250 тыс. долл./МВт, в том числе:

- котельных до 1 МВт – 80-150 тыс. долл./МВт;
- котельных от 1 до 2,5 МВт – 88-150 тыс. долл./МВт;
- котельных от 2,5 до 5 МВт – 88-125 тыс. долл./МВт;
- котельных от 5 до 10 МВт – 95-135 тыс. долл./МВт;

Определение предварительных затрат на строительство блочно-модульных котельных (БМК) в условиях Томского района основывается на принятой базовой стоимости котельных (таблица 5.1) и применения поправочных коэффициентов на специфику доставки оборудования и строительные-монтажные работы на территории. Стоимость прочих работ принята на основе стоимости оборудования и сложности работ по пуско-наладке.

Таблица 5.1 – Основные технико-экономические показатели газовых котельных

Параметры	Установленная тепловая мощность, МВт				
	До 1	5	10	20	более 20
Удельные капиталовложения, тыс долл/МВт	240	150	120	100	75
Штатный коэффициент, чел/МВт	6	4	3,5	2,0	0,5
Удельный расход топлива на отпуск тепла, кг у.т./Гкал	164	162	159	160	162

При расчете затрат на топливо удельный расход топлива, в зависимости от установленной мощности котельного оборудования, принимался в диапазоне 158-162 кг у.т./Гкал тепловой энергии, отпущенной в сеть.

Удельный расход электроэнергии на собственные нужды новой котельной принят на уровне 25 кВт ч/МВт тепловой энергии, отпущенной в сеть.

Стоимость текущего и капитального ремонта оборудования принята в объеме 0,3 % от стоимости оборудования котельной.

Затраты на оплату труда определены исходя из штатного коэффициента 1,3-2 чел./МВт установленной мощности крупных котельных и не менее 6 человек для котельных мощностью менее 3 МВт. Заработная плата – 30 тыс. руб. в месяц.

Отчисления на социальные нужды – 30 % от фонда оплаты труда.

Стоимость оборудования котельных принимается 50-80 %, ПСД и СМР – 15-45%, прочие затраты 5-15 % (таблица 5.2). Привязка к местности предполагает увеличение капиталовложений до 40 %.

Таблица 5.2 – Инвестиционные затраты при строительстве или реконструкции котельных, %.

Состав затрат	Поэлементная поставка котлов	Крупные котельные	Блочно-модульные котельные
Оборудование	35	23	80
Строительно-монтажные и наладочные работы	50	63	15
Прочие расходы	15	14	5

Для учета стоимости проектно-изыскательских работ (ПИР) и проектно-сметной документации (ПСД) используется «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства». Базовые цены на проектные работы установлены по состоянию на 1 января 2001 г.

Базовая цена разработки проектной документации (проект + рабочая документация) установлена от общей стоимости строительства по итогу сводного сметного расчета стоимости строительства.

На основании выше приведенных данных определены затраты на реализацию мероприятий по строительству источников тепловой энергии п. Зональная Станция.

Таблица 5.3 – Финансовые потребности по строительству новой котельной в п. Зональная станция в ценах соответствующих лет (сценарий 1)

Статьи затрат, тыс. руб	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	п. Зональная Станция					
Оборудование	0,00	0,00	27600	0,00	0,00	3802,5
ПСД и СМР	0,00	0,00	75600	0,00	0,00	3422,25
Прочие	0,00	0,00	16800	0,00	0,00	380,25
Всего	0,00	0,00	120000	0,00	0,00	7605

Таблица 5.4 – Финансовые потребности по ремонту существующей котельной в п. Зональная станция в ценах соответствующих лет (сценарий 2)

Статьи затрат, тыс. руб	2015	2016	2017	2018
	п. Зональная Станция			
Оборудование	0,00	665	1120	1750
ПСД и СМР	0,00	237,5	400	625
Прочие	0,00	47,5	80	125
Всего	0,00	950	1600	2500

**5.2 Предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей насосных станций и тепловых пунктов**

Оценка предварительных затрат в тепловые сети основывается на принятой базовой стоимости комплекта труб в полипеноуритановой (ППУ) изоляции для Сибирского федерального округа (таблица 5.5).

Таблица 5.5 – Стоимость трубопроводов тепловых сетей (в ценах 2015 г.)

Диаметр трубы/стенка трубы/диаметр оболочки, мм	Трубы в ППУ	Цена, руб/пм трубы в ППУ с учетом отводов, изоляции стыков, манжет и пр	Новое строительство на неподвижных опорах
57/3,5/125	613,44	858,82	2147,04
57/3,5/140	678,41	949,77	2374,42
76/3,5/140	760,41	1064,57	2661,44
76/3,5/160	817,92	1145,09	2862,72
89/4,0/160	877,56	1228,58	3071,46
89/4,0/180	959,57	1343,39	3358,48
108/4,0/180	1086,30	1520,82	3802,05
108/4,0/200	1151,27	1611,77	4029,43
133/4,0/225	1356,81	1899,53	4748,84
133/4,0/250	1512,30	2117,22	5293,05
159/4,5/250	1706,13	2388,58	5971,46
159/4,5/280	1863,75	2609,25	6523,13
219/6,0/315	2814,80	3940,71	9851,78
219/6,0/355	3231,21	4523,69	11309,24
273/6,0/400	4672,16	6541,02	16352,54
273/6,0/450	5020,41	7028,57	17571,44
325/6,0/450	5337,78	7472,89	18682,23
325/6,0/500	5875,61	8225,85	20564,62
426/7,0/560	7201,53	10082,14	25205,36
426/7,0/630	8108,91	11352,47	28381,19

Распределение стоимости замены изоляции тепловых сетей по видам работ приведено в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Затраты на замену изоляции тепловых сетей по статьям расходов

Статья расходов	Доля в общей стоимости затрат, %
Итого материалы	55
Машины и механизмы	2
ФОТ	18
Накладные расходы	15
Сметная прибыль	8
Непредвиденный затраты	2

Таким образом, в п. Зональная Станция требуется строительство 679 метров тепловых сетей диаметром 100 мм; 155,1 метров – диаметром 125 мм и 14 метров диаметром 80 мм. В замене нуждается 252,1 метра тепловых сетей и для 761 метра требуется замена изоляции тепловых сетей.

Таблица 5.7 – Финансовые потребности в реализацию мероприятий по реконструкции и замене изоляции тепловых сетей, тыс. руб.

Условный диаметр, мм	2015	2016	2017	2018
Строительство новых сетей (за счет платы за присоединение)				
40	-	258,426	-	-
100	176,149	541,161	-	-
125	423,874	12285,247	-	-
150	2919,033	-	-	-
Итого	3519,056	13084,834	-	-
Реконструкция с увеличением диаметра (за счет платы за присоединение)				
200	695,137	-	-	-
250	5395,287	-	-	-
Итого	6090,424	-	-	-
Замена ветхих тепловых сетей				
100	-	693,96	-	698,23
150	-	-	1826,97	773,11
200	-	-	2304,42	-
Итого		693,96	4131,39	1471,34
Замена изоляции тепловых сетей				
50	-	70,61	100,1	-
80	-		-	-
200	-	-	-	1525,73
Итого		70,61	100,1	1525,73
Реконструкция сетевого насосного оборудования	6246,487			
Итого:	15855,967	13849,404	4231,49	2997,07

Финансовые потребности в реализацию мероприятий по реконструкции и замене изоляции тепловых сетей, тыс. руб. приведены на рис. 5.1.



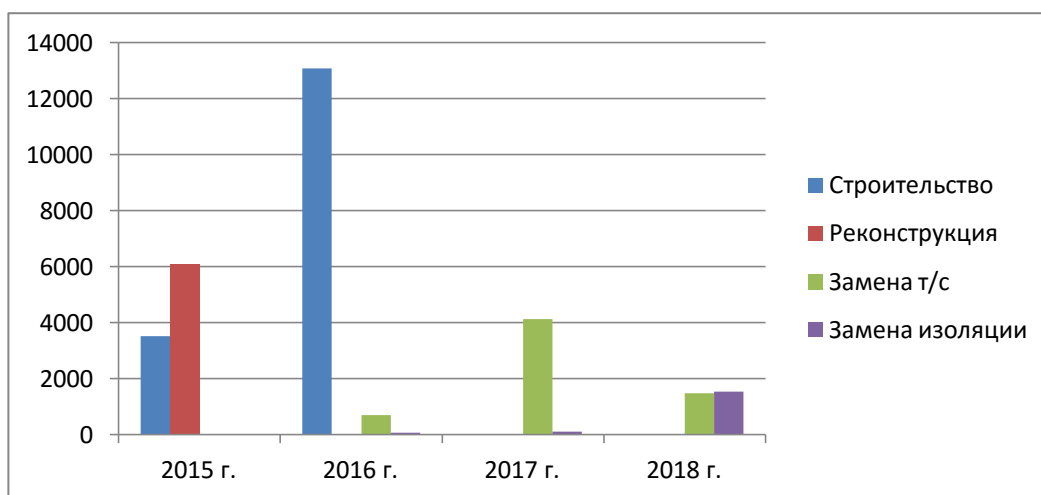


Рис. 5.1. Финансовые потребности в тыс. руб. по годам

### 5.3 Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

Финансирование мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии и тепловых сетей может осуществляться из двух основных групп источников: бюджетных и внебюджетных.

Бюджетное финансирование указанных проектов осуществляется из бюджета Российской Федерации, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов в соответствии с Бюджетным кодексом РФ и другими нормативно-правовыми актами.

Дополнительная государственная поддержка может быть оказана в соответствии с законодательством о государственной поддержке инвестиционной деятельности, в том числе при реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Внебюджетное финансирование осуществляется за счет собственных средств теплоснабжающих и теплосетевых предприятий, состоящих из прибыли и амортизационных отчислений.

В соответствии с действующим законодательством и по согласованию с органами тарифного регулирования в тарифы теплоснабжающих и теплосетевых организаций может включаться инвестиционная составляющая, необходимая для реализации указанных выше мероприятий.

*Прибыль.* Чистая прибыль предприятия – один из основных источников инвестиционных средств на предприятиях любой формы собственности.

Основная теплоснабжающая организация Зональненского СП – АО «ТомскРТС» закончила 2014 год с убытками. Поэтому расчет эффективности и ценовых последствий инвестиционных проектов теплоснабжения будет осуществляться исходя минимальной рентабельности производства (2 %).

*Амортизационные фонды.* Амортизационный фонд – это денежные средства, накопленные за счет амортизационных отчислений основных средств (основных фондов) и предназначенные для восстановления изношенных основных средств и приобретения новых.

В современной отечественной практике амортизация не играет существенной роли в техническом перевооружении и модернизации фирм, вследствие того, что этот фонд на поверку является чисто учетным, «бумажным». Наличие этого фонда не означает наличия оборотных средств, прежде всего денежных, которые могут быть инвестированы в новое оборудование и новые технологии.

В данном проекте амортизационные отчисления принимаются равными нулю в связи с тем, что эксплуатирующая организация, АО «ТомскРТС», не является собственником основных средств, приобретаемых в рамках реализации рассматриваемых сценариев, а эксплуатирует их на правах аренды. Таким образом, в состав тарифа включается арендная плата.

Суммарные финансовые потребности для проведения замены тепловых сетей, исчерпавших нормативный срок службы составляет – 6 млн. 296 тыс. 695 рублей в год.

При существующих тарифах на тепловую энергию, ни одно теплоснабжающее предприятие Зональненского сельского поселения не в состоянии выполнить замену изношенных сетей за свой счет.

Замена тепловых сетей должна производиться с привлечением средств из Федерального и местного бюджета, а также с привлечением долгосрочных кредитов.

Достижение целевых показателей энергосбережения и повышения энергетической эффективности в системах коммунальной инфраструктуры планируется с учетом реализации мероприятий, предусмотренных Концепцией федеральной целевой программы «Комплексная программа модернизации и реформирования жилищно-коммунального хозяйства на 2010-2020 годы».

В таблице 5.8 представлены предполагаемые источники инвестиций по каждому мероприятию.

Таблица 5.8 – Предполагаемые источники инвестиций

№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ	Общая стоимость, тыс. руб.	Срок	Источник финансирования						
						ФБ	ОБ	МБ	Средства ЭСО	Средства тарифа	Плата за подключение	Источник не определен
1.1	Строительство газовой БМК в п. Зональная Станция, 24 МВт (Сценарий №1)	шт.	1 котельная; 3 котла	120000	2017 г.			120000				
1.2	Мероприятия по капитальному ремонту котельного оборудования котельной п. Зональная Станция (Сценарий №2)	-	-	5050	2016-2018 г.г.					5050		
1.3	Строительство БМК в мкр. Радужный, 1,5 МВт	шт.	1 котельная; 4 котла	15210	2016 г.							15210
1.4	Строительство БМК в мкр. Ромашка, 0,75 МВт	шт.	1 котельная; 2 котла	7605	2020 г.							7605
1.5	Строительство новых ТС в п. Зональная Станция	м	1241,54	14476,29	2015-2016 г.г.						16603,886	
1.5	Реконструкция ТС с увеличением диаметра в п. Зональная Станция	м	321,9	9611,19	2015 г.						6090,424	
1.7	Замена ветхих ТС в п. Зональная Станция	м	252,14	6296,69	2016-2018 г.г.					6296,69		
1.8	Замена изоляции ТС в п. Зональная Станция	м	761	1696,44	2016-2018 г.г.					1696,44		
1.9	Реконструкция сетевого насосного оборудования теплосетей в п. Зональная станция	шт.	4	5188	2015 г.						6246,487	

#### **5.4 Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения системы теплоснабжения**

Расчет ценовых последствий для потребителей заключается в определении прогнозного тарифа на тепловую энергию с учетом затрат на реализацию инвестиционных проектов. Для мероприятий по строительству новых газовых котельных для мкр. Радужный и мкр. Ромашка расчет ценовых последствий для потребителей не производился, поскольку отпуск тепла сторонним потребителям не осуществляется.

При определении прогнозных значений расходов на основные материалы, а также услуги и работы производственного характера определялись с учетом индекс-дефляторов, изменением установленной тепловой мощности источников.

Данные для расчета эффективности инвестиций и ценовых последствий для потребителей определены на основании данных, подлежащих раскрытию за 2014 год (<http://rec.tomsk.gov.ru/map.html> – карта тарифов, раздел раскрытие информации). Калорийность топлива, полезный отпуск, значения удельных расходов условного топлива взяты согласно данным Схемы теплоснабжения Зональненского сельского поселения (Глава 5).

Затраты на строительство новых и реконструкцию существующих тепловых сетей распределены по годам.

Таблица 5.9 – Расчет тарифных последствий для абонентов котельной в п. Зональная станция (Сценарий №1)

№ п/п.	Наименование показателя	2015 (принято в тарифе)	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
1	Расходы на сырье и материалы	31,78	34,04	35,84	37,74	39,74	41,85	54,17	70,14
2	Расходы на топливо	23296,17	23365,04	24079,81	25669,08	27363,23	29169,21	40152,32	55270,92
3	Расходы на прочие покупаемые энергетические ресурсы	5798,68	6494,52	7130,98	7722,86	8363,85	9058,05	13495,13	20105,71
4	Расходы на теплоноситель	1684,85	1804,47	1900,11	2000,82	2106,86	2218,52	2872,14	3718,33
5	Оплата труда всего	3600,85	3852,91	4103,35	4329,03	4567,13	4818,32	6297,35	8230,39
6	Отчисления на социальные нужды всего	1087,46	1163,58	1239,21	1307,37	1379,27	1455,13	1901,80	2485,58
7	Ремонт основных средств, выполняемый подрядным способом (реализация мероприятий по сетям)	0	764,57	4231,5	2997,1	3155,9	3323,2	4302,2	5569,8
8	Арендная плата и другие расходы	325,55	348,34	370,98	391,38	412,91	435,62	569,34	744,10
9	<b>Расходы, связанные с производством и реализацией продукции, всего</b>	35 825,34	37827,47	43091,77	44455,34	47388,92	50519,89	69644,51	96194,94
10	Отпуск на коллекторе, Гкал	37 817	34937	38192	38192	38192	38192	38192	38192
11	Полезный отпуск	32253	29373	32628	32628	32628	32628	32628	32628

12	<b>Необходимая валовая выручка, всего</b>	35 825,34	37827,47	43091,77	44455,34	47388,92	50519,89	69644,51	96194,94
13	<b>Текущий тариф с учетом индекса роста</b>	1111	1209	1305	1395	1492	1594	2226	3107
14	<b>Тариф с учетом мероприятий, руб./Гкал</b>	1111	1288	1321	1362	1452	1548	2135	2948

Таблица 5.10 – Расчет тарифных последствий для абонентов котельной в п. Зональная станция (Сценарий №2)

№ п/п.	Наименование показателя	2015 (принято в тарифе)	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
1	Расходы на сырье и материалы	31,78	34,04	35,84	37,74	39,74	41,85	54,17	70,14
2	Расходы на топливо	23296,17	23365,04	27367,25	29002,89	30553,35	32569,87	44833,43	61714,62
3	Расходы на прочие покупаемые энергетические ресурсы	5798,68	6494,52	7130,98	7722,86	8363,85	9058,05	13495,13	20105,71
4	Расходы на теплоноситель	1684,85	1804,47	1900,11	2000,82	2106,86	2218,52	2872,14	3718,33
5	Оплата труда всего	3600,85	3852,91	4103,35	4329,03	4567,13	4818,32	6297,35	8230,39
6	Отчисления на социальные нужды всего	1087,46	1163,58	1239,21	1307,37	1379,27	1455,13	1901,80	2485,58
7	Ремонт основных средств, выполняемый подрядным способом	0	1714,57	5831,5	5497,1	5788,4	6095,2	7891,0	10215,8

7.1	Затраты на реализацию мероприятий по источникам	0	950	1600	2500	2632,5	2772,0	3588,7	4646,0
7.2	Затраты на реализацию мероприятий по сетям	0	764,57	4231,49	2997,07	3155,91	3323,18	4302,25	5569,77
8	Арендная плата и другие расходы	325,55	348,34	370,98	391,38	412,91	435,62	569,34	744,10
9	<b>Расходы, связанные с производством и реализацией продукции, всего</b>	35 825,34	38777,47	47979,22	50289,15	53211,53	56692,57	77914,34	107284,65
10	Отпуск на коллекторе, Гкал	37 817	34937	38192	38192	38192	38192	38192	38192
11	Полезный отпуск	32253	29373	32628	32628	32628	32628	32628	32628
12	<b>Необходимая валовая выручка, всего</b>	35 825,34	38777,47	47979,22	50289,15	53211,53	56692,57	77914,34	107284,65
13	<b>Текущий тариф с учетом индекса роста по МЭР</b>	1111	1209	1305	1395	1492	1594	2226	3107
14	<b>Тариф с учетом мероприятий, руб./Гкал</b>	1111	1320	1470	1541	1631	1738	2388	3288

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию по Сценарию №1 приведены на рис. 5.2.

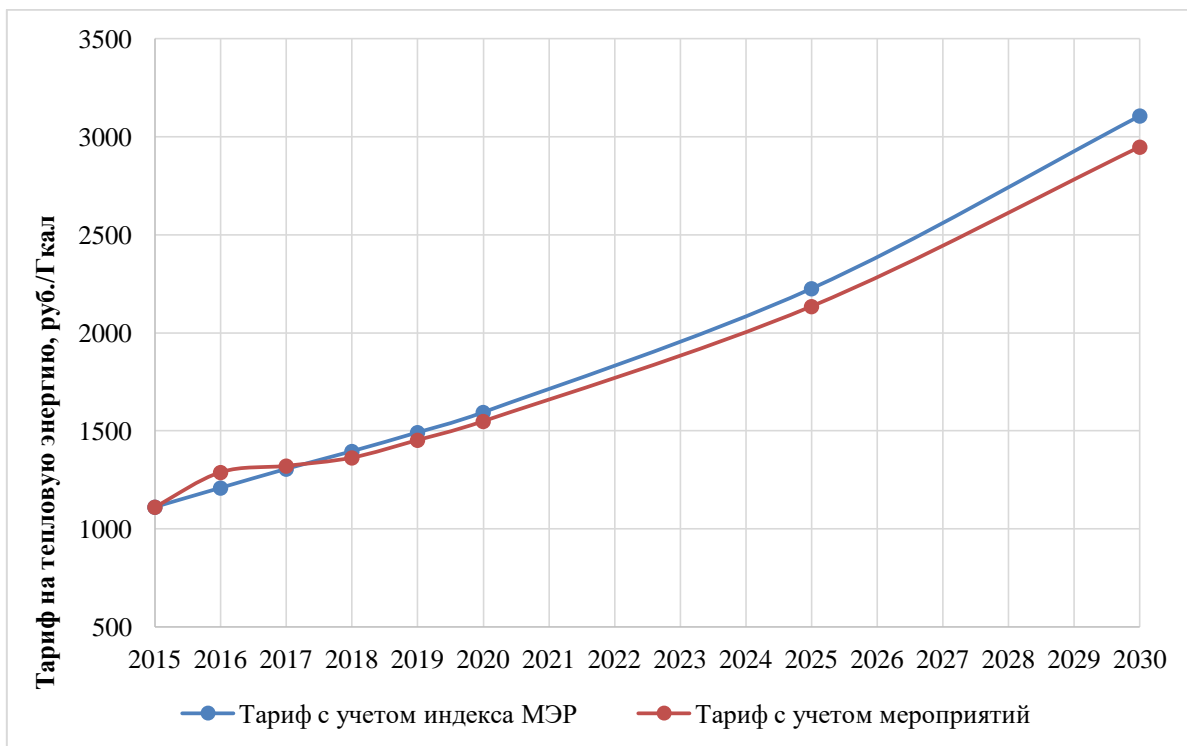


Рис. 5.2. Динамика изменения прогнозного тарифа в соответствии со Сценарием №1

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию по Сценарию №2 приведены на рис. 5.3.

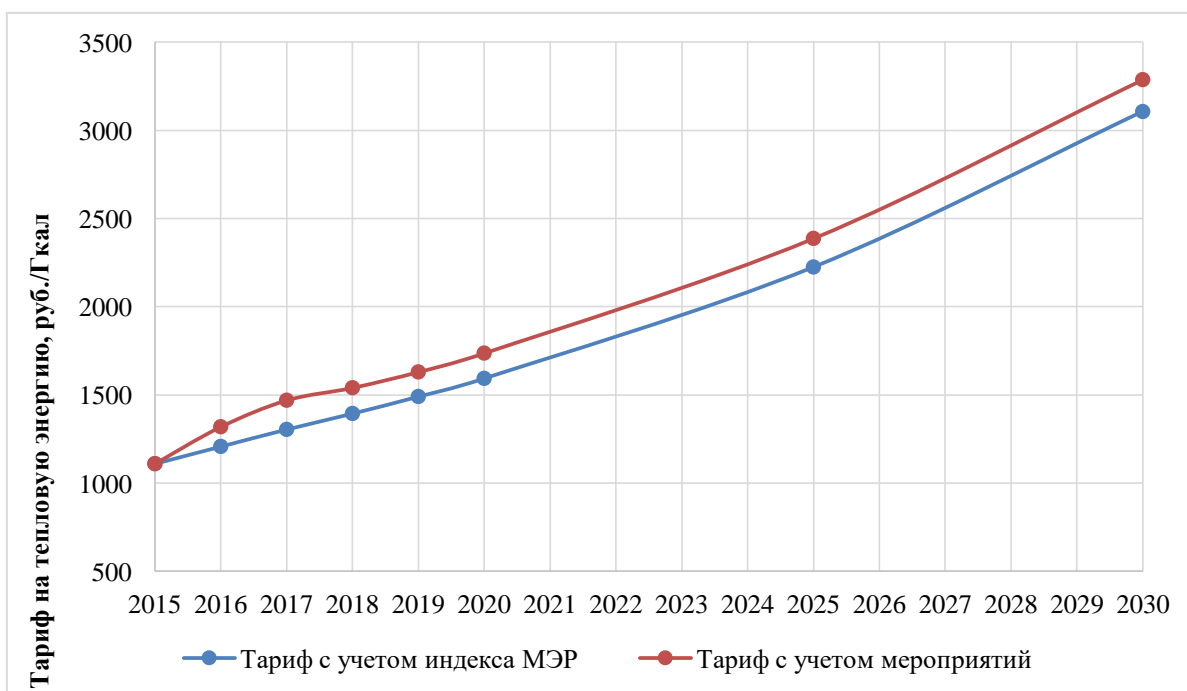


Рис. 5.3. Динамика изменения прогнозного тарифа в соответствии со сценарием №2



**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-6501	Плакидин Сергей Александрович

<b>Институт</b>	<b>Электронного обучения</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ТПТ</b>
<b>Уровень образования</b>		<b>Направление/специальность</b>	промышленная теплоэнергетика

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

<p><i>1. Описание рабочего места на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)</li> <li>– опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)</li> <li>– негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)</li> <li>– чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</li> </ul>	<p><i>Рабочее место мастера по ремонту основного и газового оборудования 1 группы котельной в пос. Зональная станция Томского района</i></p>
---	--

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<p><i>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>– действие фактора на организм человека;</li> <li>– приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>– предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)</li> </ul>	<p><i>Специальная оценка условий труда</i></p>
<p><i>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);</li> <li>– пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</li> </ul>	<p><i>Пожарная безопасность объекта.</i></p>

3. Охрана окружающей среды: – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы)	<i>Влияние производства на атмосферу. Разрешение на ПДВ.</i>
4. Защита в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий	<i>План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте.</i>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Сечин А.А.	К.Т.Н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-6501	Плакидин С.А.		

## **6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

### **6.1. Специальная оценка условий труда**

В связи с вступлением в силу Закона РФ №426-ФЗ от 28.12.2013г., с 1 января 2014 года аттестация рабочих мест не проводится. Вместо нее необходимо проводить специальную оценку условий труда (СОУТ).

Такая оценка проводится согласно методики СОУТ и устанавливает обязательные требования к последовательно реализуемым в рамках проведения специальной оценки условий труда процедурам:

- 1) идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов;
- 2) исследованиям (испытаниям) и измерениям вредных и (или) опасных производственных факторов;
- 3) отнесению условий труда на рабочем месте по степени вредности и (или) опасности к классу (подклассу) условий труда по результатам проведения исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов;
- 4) оформлению результатов проведения специальной оценки условий труда.

В случае применения работниками, занятыми на рабочих местах с вредными условиями труда, эффективных средств индивидуальной защиты, прошедших обязательную сертификацию в порядке, установленном соответствующим техническим регламентом, класс (подкласс) условий труда может быть снижен в порядке, установленном Федеральным законом от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».

Результаты проведения специальной оценки условий труда оформляются в виде отчета.

Отчет составляется организацией, проводящей специальную оценку условий труда, подписывается всеми членами комиссии и утверждается председателем комиссии. Член комиссии, который не согласен с результатами проведения специальной оценки условий труда, имеет право изложить в письменной форме мотивированное особое мнение, которое прилагается к этому отчету.

На рассматриваемом рабочем месте мастера по ремонту основного и газового оборудования оценка условий труда определяет используемое оборудование, материалы, сырьё, а именно: ПЭВМ, принтер, канцелярские принадлежности.

Также оценка условий труда определяет следующие вредные (опасные) факторы:

Таблица 6.1 Оценка условий труда по вредным (опасным) факторам.

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда
Химический	2
Шум	2
Параметры микроклимата	2
Параметры световой среды	2
Тяжесть трудового процесса	2
<b>Итоговый класс (подкласс) условий труда</b>	<b>2</b>

Какие либо гарантии и компенсации, предоставляемые работнику, занятому на данном рабочем месте отсутствуют, за исключением проведения периодических медицинских осмотров.

Рекомендуемые режимы труда и отдыха:

- перерыв продолжительностью не более 2-х часов и не менее 30 мин. (Трудовой кодекс РФ, ст. 108),

- регламентируемые перерывы (количество, продолжительность) – перерыв на 10-15 минут через каждые 45-60 минут непрерывной работы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» Приложение 7, п. 1.4).

## **6.2 Влияние производства на атмосферу.**

Атмосферный воздух является жизненно важным компонентом окружающей среды, неотъемлемой частью среды обитания человека, растений и животных.

Федеральный закон №96-ФЗ от 4 мая 1999 года устанавливает правовые основы охраны атмосферного воздуха и направлен на реализацию конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о ее состоянии.

*Статья 2. Законодательство Российской Федерации в области охраны атмосферного воздуха*

*1. Законодательство Российской Федерации в области охраны атмосферного воздуха основывается на Конституции Российской Федерации и состоит из настоящего Федерального закона и принимаемых в соответствии с ним других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации.*

*2. Законодательство субъектов Российской Федерации в области охраны атмосферного воздуха вправе предусматривать введение дополнительных экологических требований охраны атмосферного воздуха.*

*3. Имущественные отношения, возникающие при осуществлении деятельности по охране атмосферного воздуха, регулируются гражданским законодательством.*

*4. Отношения в области охраны атмосферного воздуха, возникающие при установлении обязательных требований к продукции, в том числе зданиям и сооружениям (далее - продукция), или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, регулируются законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.*

*Статья 14. Разрешение на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и разрешение на вредное физическое воздействие на атмосферный воздух*

*1. Выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарным источником допускается на основании разрешения, выданного территориальным органом федерального органа исполнительной власти в области охраны окружающей среды, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды, в порядке, определенном Правительством Российской Федерации.*

*Разрешением на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух устанавливаются предельно допустимые выбросы и другие условия, которые обеспечивают охрану атмосферного воздуха.*

*2. Порядок выдачи разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при эксплуатации транспортных и иных передвижных средств устанавливается федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды.*

*3. Вредные физические воздействия на атмосферный воздух допускаются на основании разрешений, выданных в порядке, определенном Правительством Российской Федерации.*

*4. За выдачу разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредные физические воздействия на атмосферный воздух уплачивается государственная пошлина в размерах и порядке, которые установлены законодательством Российской Федерации о налогах и сборах.*

*5. При отсутствии разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредные физические воздействия на атмосферный воздух, а также при нарушении условий, предусмотренных данными разрешениями, выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредные физические воздействия на него могут быть ограничены, приостановлены или прекращены в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.*

Для выдачи разрешения на предельно допустимый выброс производится расчёт, основывающийся на характеристиках все источников загрязняющих атмосферу, участвующих в производстве.

Источники выбросов на площадке пос. Зональная станция:

1. Котельная ДЕВ (О1-О3)
2. Котельная ИМПАК (труба О1)
3. Котельная ИМПАК (труба О3)
4. Котельная ИМПАК (труба О5)
5. Котельная ИМПАК (труба О2-О4 выведены из эксплуатации)
6. Дизельгенераторная (труба О1-О2)
7. Емкости для дизтоплива для котельной (О1-О2)
8. Емкость для дизтоплива дизельгенераторной О1)
9. Сварочные работы
10. Окрасочные работы
11. Продувочные свечи от котлов и ГРП (О1-О9)

12. ЗРА, ФС, ПК газопровода

**ИЗА 0001** Котельная ДЕВ пущена в эксплуатацию в 2003 году.

Котлы ДЕВ-16-14 ГМ мощностью 10 Гкал/час – 3 шт. водогрейные.

Работают на теплоснабжение и ГВС.

Одновременно могут работать 2 котла ДЕВ-16-14 ГМ. Период работы 2-х котлов с 25 ноября по 15 марта (111 дней).

№ ИЗА	Наименование оборудования	Время работы, час/год	Максимальный расход газа, м3/час	Расход газа, тыс.м3/год
0001	Котел ДЕВ-16-14 ГМ №1	Газ: 896	1270	875,25
	Котел ДЕВ-16-14 ГМ №2 (на дизтопливе)	Газ: 896 Д/т: 24	1270 1,03 т/час	875,25 25 т/год
	Котел ДЕВ-16-14 ГМ №3 (на дизтопливе)	Газ: 896 Д/т: 24	1270 1,03 т/час	875,25 25 т/год

Паспортные характеристики газа.

Объем топки котлов, 22,5 м3

КПД котлов 92 %

Дымовые газы выбрасываются в атмосферу через трубу высотой 45 м диаметром 1,8 м с помощью дымососов марки ДН-12,5 производительностью 39900 м3/час. От каждого котла свой дымосос.

В качестве резервного топлива на котельной используется дизельное топливо. Котлы ДЕВ-16-14 ГМ ст.№№ 2,3 работают на дизтопливе 24 час/сутки, 24 часа в год. Расход дизельного топлива 2060 кг/час, 50 т/год.

**Котельная ИМПАК** введена в эксплуатацию в 1996 году, работает на теплоснабжение и ГВС.

В котельной установлено 5 котлов марки СИМАС-3 мощностью 3 Гкал каждый. Одновременно могут работать 3 котла. Котел № 2 и № 4 выведены из эксплуатации.

№ ИЗА	Наименование оборудования	Время работы, час/год	Максимальный расход газа, м3/час	Расход газа, тыс.м3/год
0002	Котел ИМПАК №1	5300	281	1166,66
0003	Котел ИМПАК №3	5300	281	1166,66

0004	Котел ИМПАК №5	5300	281	1166,66
	Котел ИМПАК №2(на дизтопливе)	выведен из эксплуатации.	д/т 380 кг/час	9,12 т/год
	Котел ИМПАК №4	выведен из эксплуатации.		

Дымовые газы выбрасываются в атмосферу через трубу от каждого котла высотой 16 м, диаметром 0,55 м, тяга естественная.

Объем топки котлов, 4,76 м<sup>3</sup>

КПД котлов 88%.

ИЗА 0005-0006 Свечи от ГРУ высотой 13,5 м, диаметром 0,05 м

ИЗА 0007-0008 Свечи от котлов ДЕВ высотой 13,5 м, диаметром 0,05 м.

ИЗА 0009-0010 Свечи от ГРП высотой 6 м диаметром 0,02 м , 0,05 м

ИЗА 0011-0013 Свечи от котлов ИМПАК № 1 №3, №5 высотой 6 м диаметром 0,02 м.

Выброс от свечей залповый.

ИЗА	Принадлежность свечи	Периодичность сброса газа на свечу в год	Продолжительность одного сброса газа, сек	Диаметр свечи, мм	Высота свечи, м	Объем сбрасываемого газа за одну продувку, м <sup>3</sup>
0005	Свеча ГРУ	3	10	50	13,5	4
0006	Свеча ГРУ	3	10	50	13,5	4
0007	Свеча котла ДЕВ№1,2,3	5	15	50	13,5	1,5
0008	Свеча котла ДЕВ№1,2,3	5	15	50	13,5	1,5
0009	Свеча ГРП	3	40	20	6	2
0010	Свеча ГРП	3	10	50	6	4



0011	Свеча котла ИМПАК №1	15	15	20	6	1,5
0012	Свеча котла ИМПАК №3	15	15	20	6	1,5
0013	Свеча котла ИМПАК №5	15	15	20	6	1,5

Температура в газопроводе, град. – от – 5 до +10

Давление установленное – 0,6 МПа.

### **ИЗА 0015-0016 Дизельгенераторная**

Дизельгенераторная оборудована 2-я дизельгенераторными установками типа ДГР-250 (мощностью 250 кВт) и ДГР-500 (мощностью 500 кВт) и является резервным источником электроснабжения в случае аварийной ситуации на основном источнике электроснабжения.

Время работы дизельгенераторов на проверочном режиме 30 мин/день, в год 12 раз или 6 часов каждым.

Расход дизельного топлива:

ДГР-250 – 57,5 кг/час, в год 0,345 т; дымовая труба высотой 4,5 м, диаметром 0,15 м;

ДГР-500 – 114 кг/час, 0,684 т/год; дымовая труба высотой 4,5 м, диаметром 0,25 м;

### **ИЗА 0018-0019 Емкости для дизтоплива**

Эксплуатируется две наземные горизонтальные емкости, предназначенные для хранения резервного топлива на котельной ДЕВ. Объем емкостей по 50 м<sup>3</sup>. В течение года в емкостях может храниться по **40 м<sup>3</sup>** д/т (а фактически сколько).

Завоз д/т автоцистерной, производительность налива д/т в емкости 15-17 м<sup>3</sup>/час. Время хранения 24 час/сутки, 8760 час/год. Емкости оснащены дыхательными клапанами диаметром 0,05 м, высотой 4 м.

### **ИЗА 6001 Емкость для дизтоплива**

Емкость наземная горизонтальная установлена на открытой площадке и предназначена для хранения дизельного топлива, используемого дизельгенераторными установками. Объем емкости 2,5 м<sup>3</sup>. В течение года в емкости может храниться 2 м<sup>3</sup> (1,68 т) дизтоплива. Время хранения 24 час/сутки, 8760 час/год.

### **ИЗА 6002 Сварочные работы**

Для проведения сварочных работ в год расходуется электродов марки ОК-46 (налог МР-3) 70 кг.

### **ИЗА 6003 Окрасочные работы**

На окраску газопровода, энергетического оборудования в год расходуется краски ПФ-115 – 220 кг, растворителя 5 кг. Метод окраски – пневматический.

### **ИЗА 6004 Газопровод (ЗРА, ФС, ПК)**

	Предохр. клапан		Фланц. соедин.		ЗРА		
	Отсечн.	Сбросн.	одинар.	двойн.	Регулир.	Задвиж	Кран
ГРП	2	1	38	-	1	11	10
ГРУ	1	1	37	-	1	13	17
ДЕВ	3	3	70	3	6	23	24
ИМПАК	-	2	22	-	5	3	9

### **6.3. Пожарная безопасность**

#### **Общие положения**

Все инженерно технические работники (далее ИТР), рабочие и служащие должны проходить подготовку по пожарной безопасности в целях приобретения и углубления пожарно-технических знаний об опасности технологического прогресса, навыков в использовании имеющихся средств пожарной защиты, умению безопасно и правильно действовать при возникновении пожара.

Подготовка ИТР, рабочих и служащих по пожарной безопасности состоит из следующих основных положений:

А) инструктаж по пожарной безопасности:

- вводного;
- первичного на рабочем месте;
- периодического (повторного);
- внепланового;
- целевого;

Б) проведения противопожарных тренировок;

В) занятий по пожарно-техническому минимуму;

Г) изучения и проверки знаний правил и инструкций по пожарной безопасности;

Д) повышения знаний (квалификации) по противопожарной защите в учебных центрах;

Е) специальной подготовки персонала;

Ж) соблюдения противопожарного режима;

При нарушениях пожарной безопасности на территории СП ТС или объектов РК, а также использовании не по прямому назначению пожарного оборудования, каждый работник обязан немедленно указать на это нарушителю и сообщить лицу, ответственному за пожарную безопасность, или руководителю нарушителя.

На ИТР, рабочих, служащих возлагается ответственность за выполнение Правил, инструкций, законодательных актов и других нормативных документов по ПБ, а также за соблюдение противопожарного режима.

Лица, виновные в нарушении Правил пожарной безопасности в зависимости от характера действий либо бездействия и их последствий несут дисциплинарную, административную или уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

## **Пожарная безопасность при ремонте и реконструкции технологического оборудования**

При передаче подрядной организации на ремонт, реконструкцию или монтаж технологического оборудования общая ответственность с руководства РК за противопожарное состояние участков, где проводятся эти работы, не снимается, за исключением случая, когда здание полностью передается подрядной организации для реконструкции.

Установленный противопожарный режим в РК является обязательным для персонала подрядных, ремонтных, строительно-монтажных и наладочных организаций и должен строго выполняться, за что должностные лица этих организаций несут персональную ответственность.

Меры и контроль за пожарной безопасностью на ремонтных и строительных площадках, а также при монтажных и наладочных работах определяется руководством цеха совместно с организацией, проводящей эти работы. Площадки должны быть выгорожены и на них установлены необходимые знаки безопасности.

Во время ремонтных работ должны выполняться следующие мероприятия:

- Обеспечены свободные проходы и проезды, пути эвакуации, а также проходы к средствам пожаротушения.
- Сварочные и другие огнеопасные работы проводятся только на том оборудовании, которое нельзя вынести на постоянный сварочный пост.
- Пролитое масло и другие жидкости следует немедленно убирать.
- Промасленные обтирочные материалы надо складывать в специальные железные ящики, которые после окончания работы следует выносить (вывозить) из помещения для утилизации.
- При ремонте оборудования детали и материалы должны размещаться так, чтобы не загромождать основные проходы внутри зданий и подъезды к ним.
- На котлах должны устраиваться инвентарные леса, а деревянный настил должен быть обработан огнезащитным составом. До начала растопки котлов все леса должны быть разобраны и убраны.

При выполнении окрасочных работ должны выполняться следующие требования:

- Установки и приспособления для окраски должны быть исправны и обеспечивать требуемую герметичность оборудования при нормальном давлении и режиме работы.

- Налив красок и лаков должен производиться с помощью средств малой механизации. Пролитые окрасочные материалы необходимо немедленно убирать.
- Емкости с лакокрасочными материалами должны быть вместимостью, обеспечивающей сменную потребность. Пустая тара из-под лакокрасочных материалов должна удаляться по мере ее освобождения и после окончания смены.
- Окрасочные работы, которые предусмотрено проводить во всем объеме помещения, должны начинаться с участка, наиболее удаленного от основного эвакуационного выхода.
- Запрещается начинать окрасочные работы, если в зоне ближе 20 м идут ремонтные работы с применением открытого огня (с искрообразованием).
- Должна быть обеспечена вентиляция зоны окраски или ограничен объем разовых окрасочных работ в смену для соблюдения санитарных норм воздушной среды.
- Запрещается проводить окрасочные работы при отсутствии средств пожаротушения или их неисправности.
- Запрещается окраска технологического оборудования во время его гидравлического и пневматического испытания, в том числе в зоне испытания трубопроводов этого оборудования.

**Меры пожарной безопасности при подготовке котельных агрегатов к пуску в эксплуатацию и во время ремонта. Порядок и нормы хранения пожароопасных веществ и материалов**

Перед пуском котла после монтажа, ремонта, или длительной остановки (более 3 суток) должны быть проверены (испытаны) и подготовлены к работе все вспомогательные механизмы, средства защиты, управления, измерения, блокировки, связи и систем пожаротушения воздухоподогревателей, а также пожарные краны на основных отметках обслуживания у котла.

Пуск оборудования и растопка котла должны проводиться под руководством должностного лица, имеющего опыт его пуска и эксплуатации.

Газопроводы при заполнении должны продуваться до вытеснения всего воздуха. Окончание продувки определяется анализом или сжиганием отбираемых проб, при этом содержание кислорода в газе не должно превышать 1%, а сгорание должно происходить спокойно без хлопков. Газопроводы при освобождении от газа должны продуваться воздухом до вытеснения всего газа. Окончание продувки определяется анализом, при котором остаточное содержание газа в продувном воздухе не должно превышать 1/5

нижнего предела взрываемости газа. Продувка газопровода выполняется через продувочные свечи. Продувать газопровод в топку запрещается.

Топливо во вновь смонтированный или отремонтированный трубопровод котла должно подаваться только после того, как будут проверены герметичность закрытия запорных органов на подводах топлива к горелкам и запальным устройствам, правильность действия средств измерений, блокировок, защит и дистанционного управления арматурой.

При пуске котельной установки на газе должны быть поставлены заглушки на всех штуцерах, соединяющих газопровод котла с подводами продувочного воздуха или инертного газа.

Внутренний осмотр, чистка и ремонт котла допускается только по наряду при соблюдении соответствующих мер безопасности.

Работы в элементах котельной установки, а также в воздуховодах и газоходах котла должны производиться при условии:

- отключения их от действующего оборудования и трубопроводов воды, мазута, газа и воздуха. При этом дренажные линии и воздушники, сообщаемые непосредственно с атмосферой, должны быть открыты;

- с электроприводов отключающей арматуры должно быть снято напряжение, а с цепей управления электропроводами предохранители;

- вентиляции их от вредных газов и проверки воздуха на загазованность.

По окончании ремонтных работ внутри топок, газоходов, необходимо убедиться в отсутствии внутри газохода или топки забытых предметов (материалов, инструмента и др.) способных загореться или затлеть. Оставлять их открытыми после окончания работ запрещается.

При ремонтных работах для обмывки и обезжиривания деталей технологического оборудования должны применяться пожаробезопасные моющие средства.

В исключительных случаях допускается применение горючих жидкостей (растворителей, бензина) в количествах, требуемых для разового пользования, но не более 1 л. При этом следует применять только закрытую тару из небьющегося материала.

При проведении окрасочных работ:

- установки и приспособления для окраски должны быть исправны;

- емкости с лакокрасочными материалами должны быть вместимостью, обеспечивающей сменную потребность;

- запрещается начинать окрасочные работы, если в зоне ближе 20 м идут ремонтные работы с применением открытого огня (искрообразованием);

- должна быть обеспечена вентиляция зоны окраски;
- запрещается проводить окрасочные работы при отсутствии средств пожаротушения или их неисправности;
- запрещается проводить окраску технологического оборудования во время его гидравлического испытания, в том числе в зоне испытания трубопроводов этого оборудования.

На рабочих местах разрешается хранить только такое количество смазочных материалов, которое не превышает сменную потребность, при этом емкости должны применяться из небьющейся тары и плотно закрываться.

После окончания смены сгораемые отходы и обтирочные материалы необходимо убирать с рабочего места. Не использованные ЛВЖ и ГЖ, а также краски, лаки, растворители следует хранить в специальных металлических шкафах (ящиках). И использованные промасленные обтирочные материалы надо складывать в специальные металлические закрывающиеся ящики вместимостью не более 0,5 м<sup>3</sup> с надписью «Для ветоши» и регулярно удалять для утилизации.

Запрещается хранить промасленную спецодежду в шкафах. Персонал обязан по мере загрязнения сдавать ее в стирку.

Действия персонала при возникновении пожара в газовом хозяйстве рассмотрено в «Плане локализации и ликвидации последствий аварийных ситуаций в системе газопотребления котельных».

### **Порядок содержания имеющихся средств пожаротушения и распределение обязанностей по техническому надзору за ними**

Лица, ответственные за наличие и готовность к применению первичных средств пожаротушения в РК, назначаются распоряжением начальника подразделения.

Лица, ответственные за наличие и готовность к применению первичных средств пожаротушения не реже 1 раза в квартал обязаны проводить осмотр первичных средств пожаротушения с регистрацией в «Журнале учёта наличия и состояния первичных средств пожаротушения», а также обеспечивать своевременную замену и ремонт негодных и неисправных средств пожаротушения.

На объектах локальных котельных имеются следующие средства пожаротушения:

Наименование:

асбестовое полотно, войлок, кошма

огнетушители: ОУ-3, ОУ-5, ОУ-80, ОП-4, ОП-5, ОП-10, ОП-50

пожарные ящики с песком

Использование пожарного инвентаря и других средств пожаротушения для хозяйственных, производственных и прочих нужд запрещается.

Техническое обслуживание и ремонт огнетушителей выполняет специализированная организация имеющая лицензию на данный вид деятельности.

#### **6.4. План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте**

##### **Общие положения**

При разработке настоящего Плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварийных ситуаций (далее – План) в системе газопотребления котельной пос. Зональная станция (далее – котельная) учтены требования следующих нормативно-технических документов:

- СО 34.20.514-2005 «Методические указания по эксплуатации газового хозяйства тепловых электростанций»;

- ПБ 12-529-03 «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления»;

- ПОТ РМ-026-2003 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации газового хозяйства»;

- СО 153-34.20.526-2003 «Инструкция по предупреждению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях».

План взаимодействия служб различных ведомств по локализации и ликвидации аварий в системе газопотребления котельной пос. Зональная станция.

В настоящем Плате рассматриваются наиболее характерные аварийные ситуации которые могут иметь место при эксплуатации системы газопотребления котельной.

Локализация нарушений, неисправностей в системе газопотребления котельной, производится оперативным и ремонтным персоналом котельной, под руководством начальника котельной, мастера по ремонту основного и газового оборудования котельной.

Для локализации и ликвидации аварийных ситуаций, оперативный персонал должен действовать согласно настоящему Плану, инструкциям по эксплуатации оборудования и в зависимости от сложившейся обстановки.

При ликвидации аварийной ситуации действия персонала направляются на устранение опасности для людей, предотвращение развития аварийной ситуации, сохранение в работе задействованного оборудования, восстановление тепловой и



электрической схем. После ликвидации аварийной ситуации, персонал выясняет состояние отключившегося оборудования и принимает меры по вводу его в работу (подготавливает рабочее место, вызывает ремонтный персонал и др.).

О каждом несчастном случае и аварийной ситуации, связанных с использованием газа на объектах системы газопотребления котельной, администрация предприятия должна уведомить территориальный орган Ростехнадзора в установленном порядке.

### **Общие характеристики газовой котельной пос. Зональная станция**

В котельной «ИМРАС» пос. Зональная станция по ул. Полевая 23/1 установлены пять водогрейных стальных цельносварных жаротрубных котла типа «СИМАС -3», работающих на газообразном или жидком (дизельном) топливе с допустимой температурой подачи воды на выходе из котла до 115 °С. Допустимое рабочее избыточное давление воды – до 6 кгс/см<sup>2</sup>.

В котельной «ДЕВ» пос. Зональная станция по ул. Полевая 23/1 установлены три водогрейных котла типа «ДЕВ 16-14ГМ», с "Д"-образной экранированной топочной камерой и конвективным пучком, расположенным параллельно топочной камере, работающих на газообразном или жидком (дизельном) топливе с допустимой температурой подачи воды на выходе из котла до 115 °С. Допустимое рабочее избыточное давление воды – до 13 кгс/см<sup>2</sup>.

### **Возможные сценарии возникновения и развития аварий на объектах, а также источники возникновения аварий**

Наиболее характерными признаками возникновения аварийной ситуации в системе газопотребления котельной являются:

- А) прекращение или ограничение подачи газа на котельную вследствие:
  - повреждения или разрыва газопроводов или газовой арматуры;
  - понижения давления газа до нижнего аварийного значения из-за неисправности регуляторов давления газа ГРПШ или котла;
  - самопроизвольного закрытия газового отсечного клапана котла, вследствие которого произошло понижение давления газа до уставки срабатывания защиты на останов котла;
  - ошибочных действий персонала, приведших к вышеперечисленным нарушениям в работе котлов;
  - образования в газопроводах кристалло-гидратных пробок в результате скопления и замерзания конденсата;

Б) Повышение давления газа вследствие:

- неисправности в работе регуляторов давления ГРПШ, котлов;
- неправильных, ошибочных действий оперативного персонала;

В) Загазованность в помещении котельной выше 1% по объему вследствие:

- нарушения герметичности газопровода и его соединений, разрыва газопровода или газовой арматуры, повреждения газопроводов и газовой арматуры в результате механического воздействия, воздействия электрической дуги и т.д.

- нарушения герметичности газопроводов вследствие коррозии металла;
- ошибочных действий персонала, нарушающих требования Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления и т.д.;

Г) Взрыв газа, газопровода, воспламенение газа, истекающего из не плотностей, разрывов газовой арматуры и газопроводов и т.д.

**Порядок действий в случае аварии на объекте в соответствии с требованиями, установленными федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности**

При поступлении сигнала о возникновении аварийной ситуации, оперативный персонал, находящийся на дежурстве:

- составляет общее представление о том, что случилось, по показаниям приборов, сигнализации и по внешним признакам;
- устраняет опасность для персонала и оборудования, вплоть до отключения последнего, если в этом появляется необходимость;
- не вмешивается в работу автоматических устройств, если это не предусмотрено инструкцией;
- обеспечивает нормальную работу основного оборудования, оставшегося в работе, а также механизмов собственных нужд;
- выясняет место, характер и объем повреждения и отключает поврежденное оборудование.

Если во время ликвидации аварийной ситуации невозможно сохранить оборудование в работе, его необходимо отключить.

В случае разрыва газопровода внутри котельной отключается поврежденный участок газопровода ближайшими задвижками с обеих сторон, открываются имеющиеся на поврежденном участке продувочные свечи, проверяется надежность отключения участка от газовых коллекторов, принимаются меры по проветриванию котельной: открываются двери.

При разрыве газопровода немедленно останавливаются котлы, находящиеся в зоне выхода газа.

В случае утечки газа через не плотности газопроводов или их арматуры (трещина в сварном шве, пропуск фланцев, неплотность сальников и др.) принимаются меры к предупреждению взрыва или загорания газа, для чего отключается поврежденный участок газопровода, открываются двери котельной для создания усиленной вентиляции в районе утечки, прекращаются работы в зоне распространения газа, не допускается в загазованном помещении использование электроприборов, проведение огневых работ до полного удаления газа.

Прекращается допуск людей в район распространения газа, проверяется степень загазованности плохо вентилируемых мест, принимаются меры к устранению повреждения газопровода.

При понижении давления газа до уровня защиты и остановки котлов, производится растопка котлов на резервном топливе.

Если в результате аварийной ситуации пострадали люди, необходимо вызвать скорую медицинскую помощь по телефону ГТС – ОЗ или по сотовому – ОЗО, и оказать пострадавшим первую помощь в соответствии с Межотраслевой инструкцией по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, рекомендованной Министерством труда и социального развития Российской Федерации 2006г.

В оперативном журнале оператор котельной должен сделать запись с указанием времени начала развития аварийной ситуации, характера протекания, и действий по ее ликвидации, а также точного времени отдельных событий (включения, отключения оборудования, срабатывание блокировок, защит и т.д.).

После ликвидации аварийной ситуации, оператор котельной более подробно составляет объяснительную записку о своем видении возникновения, развития, протекания аварийной ситуации, о собственных действиях по ликвидации аварийной ситуации.

При получении доклада об аварийной ситуации начальник котельной пос. Зональная станция (мастер по ремонту основного и газового оборудования) должен сообщить о случившемся техническому директору СП Тепловые сети (ТС), заместителю технического директора по эксплуатации СП ТС, лицу ответственному за безопасную эксплуатацию системы газопотребления СП ТС, руководителю НОТиПБ СП ТС– в соответствии с установленным регламентом.

Для устранения аварийной ситуации начальник котельной пос. Зональная станция (мастер по ремонту основного и газового оборудования) привлекает необходимый

персонал газовой службы, другой персонал котельной и при необходимости организует его доставку на котельную (состав газовой службы определен положением о газовой службе).

Все работы по ликвидации аварийной ситуации до устранения прямой угрозы жизни людей и материальным ценностям проводятся без наряда – допуска. После устранения угрозы работы по приведению газопроводов и газового оборудования в технически исправное состояние должны проводиться только по наряду.

**Возможные аварийные ситуации в системах газопотребления котельной пос. Зональная станция и действия персонала**

**Нарушение целостности газопровода на участке от врезки в газопровод ООО «ГГРТ» до вводной задвижки (ГО).**

**Возможные признаки:**

- появление запаха газа по трассе на данном участке;
- появление бурых пятен на снегу по трассе газопровода – в зимнее время;
- пожелтение травы – в летнее время;
- шум истечения газа.

**Возможные причины:**

- повреждение газопровода (в результате коррозии, разрыва трубопровода, механического повреждения и т.д.).

**План действий:**

№ п/п	Последовательность основных действий	Ответственный исполнитель
1	2	3
1	Немедленно сообщить диспетчеру ОДС СП ТС о появлении признаков утечки газа	Оператор котельной пос. Зональная станция
2	После получения сообщения об утечке газа сообщить об этом диспетчеру ООО «ГГРТ», руководству котельной, руководству СП ТС, ОП №1, пожарную охрану, ПСС (согласно приложению 1 к настоящему Плану).	Диспетчер ОДС СП ТС
3	Прекратить подачу газа к котлам.	Оператор котельной пос.

		Зональная станция
4	Закрывать вводную задвижку (ГО) (если в районе задвижки нет угрозы для жизни и здоровья людей).	Оператор котельной пос. Зональная станция
5	Открыть продувочные свечи.	Оператор котельной пос. Зональная станция
6	Интенсивно вентилировать помещение котельной (открыть окна, двери)	Оператор котельной пос. Зональная станция
7	После получения разрешения от газоснабжающей организации восстанавливает нормальную схему работы оборудования.	Оператор котельной пос. Зональная станция

Нарушение плотности газопровода или газового оборудования после вводной задвижки (ГО) в помещении котельной.

Возможные признаки:

- срабатывание сигнализации о загазованности помещения котельной;
- появление запаха газа в помещении котельной;
- шум истечения газа.

Возможные причины:

- повреждение газопровода (в результате коррозии, разрыва трубопровода, механического повреждения и т.д.).

План действий:

	Последовательность основных действий	Ответственный исполнитель
1	2	3
1	Немедленно сообщить диспетчеру ОДС СП ТС о появлении признаков утечки газа.	Оператор котельной пос. Зональная станция
2	После получения сообщения об утечке газа сообщить об этом руководству котельной, диспетчеру ООО «ГРТ», руководству СП ТС, ОП №1, пожарную охрану, ПСС (согласно приложению 1 к настоящему Плану).	Диспетчер ОДС СП ТС

3	Определить методом обмыливания место утечки газа	Оператор котельной пос. Зональная станция
4	Прекратить подачу газа к котлам.	Оператор котельной пос. Зональная станция
5	Закрыть вводную задвижку ГО.	Оператор котельной пос. Зональная станция
6	Открыть продувочные свечи.	Оператор котельной пос. Зональная станция
7	Интенсивно вентилировать помещение котельной (открыть окна, двери)	Оператор котельной пос. Зональная станция
8	Устранить повреждения (неплотности) на газопроводе (газовом оборудовании).	Ремонтная бригада газовой службы котельной
9	При необходимости отключить поврежденный участок заглушками (если в сложившейся ситуации возможна их установка).	Ремонтная бригада газовой службы котельной
10	После устранения повреждения восстанавливает нормальную схему работы оборудования.	Оператор котельной пос. Зональная станция

Неисправность в работе регуляторов давления газа.

Возможные признаки:

- увеличение давления газа после ГРПШ более 10% от рабочего;
- уменьшение давления газа после ГРПШ более 10 % от рабочего;
- колебания давления газа после ГРПШ более 10 % от рабочего;
- срабатывание сбросного клапана ГРПШ (при повышении давления газа);
- прекращение подачи газа на котельную действием защит (при падении давления газа после ГРПШ до уставки срабатывания защит);
- загазованность помещения котельной (в результате нарушения герметичности

–регуляторов, импульсных линий или их соединений).

Возможные причины:

–повреждение корпуса или мембраны регулятора давления газа (в результате коррозии, скачков давления газа, механического повреждения и т.д.).

План действий:

№ п/п	Действия оперативного персонала	Ответственный исполнитель
11	Немедленно сообщить диспетчеру ОДС СП ТС о нарушении работы ГРПШ.	Оператор котельной пос. Зональная станция
2	После получения сообщения о утечке газа сообщить об этом руководству котельной, диспетчеру ООО «ГРТ», руководству СП ТС, ОП №1, пожарную охрану, ПСС (согласно приложению 1 к настоящему Плану).	Диспетчер ОДС СП ТС
3	Устранить повреждения на газовом оборудовании.	Ремонтная бригада газовой службы котельной
4	После устранения повреждения восстанавливает нормальную схему работы оборудования.	Оператор котельной пос. Зональная станция

Появление запаха газа в котельной или срабатывание сигнализатора загазованности в помещении котельной.

Возможные признаки:

- Появление запаха газа в котельной;
- Шум истечения газа;
- Срабатывание сигнализатора загазованности в помещении котельной;

Возможные причины:

- Появление неплотности во фланцевом или резьбовом соединении;
- Неплотность сальникового уплотнения арматуры;
- Нарушение герметичности корпуса арматуры в результате коррозии, повреждения, излома и т.д.;

–Нарушение герметичности газопровода в результате коррозии, повреждения и т.д.

План действий:

№ п/п	Действия оперативного персонала	Ответственный исполнитель
1	2	3
1	Немедленно сообщить диспетчеру ОДС СП ТС о появлении признаков.	Оператор котельной пос. Зональная станция
2	После получения сообщения о утечке газа сообщить об этом руководству котельной, диспетчеру ООО «ГРТ», руководству СП ТС, ОП №1, пожарную охрану, ПСС (согласно приложению 1 к настоящему Плану).	Диспетчер ОДС СП ТС
3	Определить методом обмыливания место утечки газа.	Оператор котельной пос. Зональная станция
4	Интенсивно вентилировать помещение котельной (открыть окна, двери)	Оператор котельной пос. Зональная станция
5	Устранить повреждения на газовом оборудовании.	Ремонтная бригада газовой службы котельной
6	После устранения повреждения восстанавливает нормальную схему работы оборудования.	Оператор котельной пос. Зональная станция

Мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населения

При возникновении ЧС персонал, незадействованный на работах по ликвидации чрезвычайной ситуации, а также третьи лица, оказавшиеся на месте аварии эвакуируются из зоны действия поражающих факторов.

По периметру опасной зоны выставляется оцепление.

Персонал, участвующий в проведении работ по ликвидации загазованной парами среды, обеспечивается защитой органов дыхания.



Медицинское обеспечение организуется в целях своевременного оказания медицинской помощи рабочим и служащим, а также эвакуации их в лечебные учреждения.

Для оказания первой медицинской помощи пострадавшим из числа обслуживающего персонала силами санитарной дружины развёртывается санитарный пост, оснащенный всеми необходимыми медикаментами для оказания экстренной помощи.

Здесь осуществляется первая доврачебная помощь нуждающимся.

До оказания первой помощи необходимо выяснить характер повреждения (ушиб, ожог, отравление и т.д.) и, по возможности, степень его тяжести, ограничиваясь при этом только расспросом пострадавшего и осмотром повреждённого участка.

## Заключение

В результате проделанной работы на основании анализа тепловых и гидравлических режимов работы элементов действующей системы теплоснабжения были разработаны мероприятия, направленные на повышение эффективности работы системы теплоснабжения Зональненского сельского поселения.

Баланс тепловой мощности и тепловой энергии выявил резерв тепловой мощности источника порядка 23 Гкал/ч. Потери мощности при передаче тепловой энергии по сетям составляют около 10% от пиковой нагрузки и порядка 15% от годового отпуска с коллекторов источника теплоснабжения.

Произведен гидравлический расчет тепловых сетей и построены пьезометрические графики по различным направлениям. По результатам гидравлического расчета выявлено наличие низкого располагаемого напора (около 1 м в.ст.) на концевых участках по направлению ул. Солнечная, 21 и ТК 62.

Подводя итог по фактической работе системы теплоснабжения Зональненского сельского поселения, к основным проблемам можно отнести следующее:

- 1) Наличие ветхих тепловых сетей, а также участков тепловых сетей с неудовлетворительным состоянием тепловой изоляции;
- 2) Устаревшее оборудование котельной;
- 3) Неудовлетворительное качество теплоносителя в сетях ГВС, приводящее к образованию отложений на внутренних стенках трубопроводов, и, как следствие, к ухудшению гидравлического режима тепловых сетей и их износу.

Также, на основании Генерального плана Зональненского СП, в ходе работы рассматривается перспективное развитие системы теплоснабжения, прогнозируется прирост потребителей и, как следствие, тепловых нагрузок. Анализ показывает прирост тепловой нагрузки в зоне действующей котельной п. Зональная станция, ул. Полевая 23/1, равный 4,4 Гкал/ч.

Разработка мероприятий и рекомендаций по повышению эффективности в данном проекте рассматривает два сценария развития системы теплоснабжения Зональненского СП:

1. В первом сценарии предлагается строительство новой газовой блочно-модульной котельной установленной мощностью 24 МВт и подключение её к существующим коммуникациям.
2. Вторым сценарий предполагает выполнение ряда мероприятий для поддержания эксплуатируемого источника в удовлетворительном состоянии и покрытия

перспективных тепловых нагрузок. В частности, капитальные ремонты двух котлов, реконструкцию газового узла одного из котлов и замену ионообменной смолы в одном из фильтров химводоочистки котельной.

В экономической части проекта произведена оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии, разработан график проведения работ, предложены источники финансирования и приведен расчет тарифных последствий. Финансовые затраты на реализацию мероприятий по реконструкции, ремонту тепловых сетей и замене изоляции определены в размере 37 млн. рублей., строительство БМК (Сценарий №1), 127, 6 млн. рублей, ремонт оборудования существующей котельной (Сценарий №2), 5,05 млн. рублей.

В разделе социальная ответственность рассматривается рабочее место мастера по ремонту основного и газового оборудования, влияние вредных факторов и негативного воздействия в рамках специальной оценки условий труда. Также рассматривается пожарная безопасность котельной, её влияние на окружающую среду и меры по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО.

Выводы о проделанной работе:

#### **Тепловые сети**

При развитии любого из сценариев проект предусматривает строительство новых тепловых сетей - 848 метров, замену ветхих - 252 метра и замену изоляции тепловой сети - 761 метр.

Замена ветхих тепловых сетей, тепловой изоляции позволит сократить тепловые потери и потери теплоносителя, а увеличение диаметров на участках тепловой сети позволит достичь приемлемых перепадов на концевых участках.

#### **Источники тепловой энергии**

Предусмотрена замена сетевого насосного оборудования на источнике теплоснабжения, что позволит сократить расход электроэнергии до 30% источника и обеспечить качественно-количественное регулирование системы теплоснабжения.

Основная трудность реализации первого сценария – это значительные капиталовложения, источник которых на сегодняшний день не определен, тогда как, при реализации второго, издержки значительно меньше, а источники финансирования определены. Также следует отметить, что в случае выполнения мероприятий по ремонту котельного оборудования остается значительный резерв установленной тепловой мощности, порядка 18 Гкал/ч и позволяет подключение новых абонентов к существующей котельной.

На основании вышеизложенного, можно с уверенностью утверждать, что выполнение мероприятий, согласно второму сценарию развития системы теплоснабжения Зональненского СП, предпочтительнее.

## Список используемых источников

1. Методика к Приказу Госстроя РФ от 6 мая 2000 г. N 105 "Об утверждении Методики определения количеств тепловой энергии и теплоносителей в водяных системах коммунального теплоснабжения"
2. Ляликов Б.А. Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий. Ч. 1: Учебное пособие. – 2-е издание, стереотип. – Томск: Издательство ТПУ. – 2008, 155 с.
3. Ляликов Б.А. Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий. Ч. 2: Учебное пособие. – 2-е издание, стереотип. – Томск: Издательство ТПУ. – 2008, 172 с.
4. Ляликов Б. А. Основы инженерного проектирования элементов теплоэнергетических систем: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 154 с.
5. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей.: Справочник /В. И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э. Б. Хиж и др. - изд., 3-е переработ, и доп. М.: Стройиздат, 1988. - 432 с.
6. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.:Энергия,1982
7. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей. Под редакцией А.А.Николаева. – М.:Энергия, 1965
8. Инструкция по расчету и обоснование нормативов технологических потерь, при передачи тепловой энергии. Утверждено приказом МинЭнерго России №325 от 30.12.2008 года.
9. Водяные тепловые сети: Справочное пособие по проектированию./ И. В. Беляйкина, В. П. Витальев, Н. К. Громов и др.; Под ред. Н. К. Громова, Е. П. Шубина.- М.: Энергоатомиздат, 1988.- 376 с.: ил
10. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения. - М.: Издательство Госстроя России, 2003.
11. Криницына З.В., Видяев И.Г Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие /Криницына З.В., Видяев И.Г.; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 73 с.
12. Менеджмент в энергетике (Экономика и управление энергетическими предприятиями): метод. указания по выполнению курсовой работы для студентов энергетических спец. 140101 «Тепловые электрические станции» 140104 «Промышленная теплоэнергетика» ИДО / Сост. Л. А. Коршунова. 3-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 40 с.
13. Расчет искусственного освещения. Методическое указание к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех специальностей. - Томск. Изд. ТПУ. 1997.-28с.
14. Романенко С.В. Социальная ответственность: Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» ВКР магистра, специалиста и бакалавра всех направлений и форм обучения ТПУ. – Томск: Издательство ТПУ. – 2016, 21 с.;
15. Волошенко А.В., Д.В.Горбунов. Проектирование функциональных схем систем автоматического контроля и регулирования. Учебное пособие. – Томск: Изд.ТПУ, 2008
16. Емельянов А. И., Капник О. В. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие по содержанию и оформлению проектов. – М.: Энергоатомиздат, 1983;

17. СанПиН 2.2.2.542-96 "Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы";
18. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение /Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2003;
19. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху санитарной зоны /Госстрой России. М.: ГУП ЦПП, 1988;
20. ГОСТ30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещении /Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 1996;
21. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
22. ТСН 23-316-2000 Тепловая защита жилых и общественных зданий Томской области. Нормативы по теплозащите. – М.:2001
23. СНиП 2.08.01-85 Жилые здания. - М.: Госстрой России, 2000.
24. СНиП 2.04.05-91 Отопление вентиляция и кондиционирование. – М.:1991
25. СНиП 11-34-76 Горячее водоснабжение. – М.:1976
26. СНиП 2.04.07-86 Тепловые сети. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат, 1987
27. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи.
28. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
29. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 «Характеристики тепловых сетей»

Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду,мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
<b>Сети отопления</b>						
1	22,97	25	2	канал	2003	Маты минераловатные
2	4,16	25	2	канал	2008	Маты минераловатные
3	92,67	25	2	надземная	2002	Маты минераловатные
4	71,55	32	2	канал	1987	Маты минераловатные
5	53,86	32	2	канал	2003	Маты минераловатные
6	3,39	40	2	канал	2008	Маты минераловатные
7	11,71	40	2	канал	2003	Маты минераловатные
8	39,13	40	2	канал	2002	Маты минераловатные
9	9,45	40	2	подвал	2002	Маты минераловатные
10	2,25	40	2	надземная	2002	Маты минераловатные
11	13,15	50	2	надземная	1995	Маты минераловатные
12	2,31	50	2	надземная	2013	Маты минераловатные

Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду,мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
13	2,32	50	2	надземная	2002	Маты минераловатные
14	64,73	50	2	канал	1987	Маты минераловатные
15	140,81	50	2	канал	2003	Маты минераловатные
16	104,48	50	2	подвал	1994	Маты минераловатные
17	63,62	50	2	подвал	1996	Маты минераловатные
18	236,36	50	2	подвал	2002	Маты минераловатные
19	4,65	50	2	подвал	2008	Маты минераловатные
20	34,25	70	2	канал	1986	Маты минераловатные
21	12,07	70	2	канал	2002	Маты минераловатные
22	30,59	70	2	канал	1995	Маты минераловатные
23	26,84	70	2	канал	2003	Маты минераловатные
24	178,72	70	2	надземная	1987	Маты минераловатные
25	62,25	70	2	надземная	1995	Маты минераловатные
26	9,64	70	2	подвал	1986	Маты минераловатные
27	24,87	70	2	подвал	1996	Маты минераловатные



Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду, мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
28	18,03	70	2	подвал	2002	Маты минераловатные
29	54,27	80	2	канал	2009	Маты минераловатные
30	53,14	80	2	канал	2002	Маты минераловатные
31	19,28	80	2	канал	2010	Маты минераловатные
32	21,53	80	2	канал	1996	Маты минераловатные
33	10,99	80	2	надземная	2008	Маты минераловатные
34	6,05	80	2	надземная	2010	Маты минераловатные
35	88,97	80	2	надземная	1994	Маты минераловатные
36	91,57	80	2	подвал	1994	Маты минераловатные
37	138,82	80	2	подвал	1996	Маты минераловатные
38	187,46	80	2	подвал	2002	Маты минераловатные
39	32,52	80	2	подвал	2008	Маты минераловатные
40	132,46	100	2	канал	1987	Маты минераловатные
41	17,24	100	2	канал	1994	Маты минераловатные
42	46,55	100	2	канал	1996	Маты минераловатные

Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду,мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
43	131,64	100	2	канал	2002	Маты минераловатные
44	85,44	100	2	канал	2008	Маты минераловатные
45	42,98	100	2	канал	2009	Маты минераловатные
46	24,38	100	2	надземная	1994	Маты минераловатные
47	24,31	100	2	надземная	1996	Маты минераловатные
48	69,66	100	2	надземная	2002	Маты минераловатные
49	213,68	100	2	надземная	2008	Маты минераловатные
50	11,11	100	2	подвал	2008	Маты минераловатные
51	152,01	100	2	подвал	1994	Маты минераловатные
52	115,17	100	2	подвал	1996	Маты минераловатные
53	598,29	100	2	подвал	2002	Маты минераловатные
54	14,93	100	2	подвал	2009	Маты минераловатные
55	43,7	100	2	подвал	2010	Маты минераловатные
56	294,67	100	2	канал	2003	Маты минераловатные
57	40,09	125	2	канал	2002	Маты минераловатные

Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду,мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
58	72,77	125	2	канал	2008	Маты минераловатные
59	64,36	125	2	канал	2009	Маты минераловатные
60	94,93	150	2	канал	1996	Маты минераловатные
61	210,01	150	2	канал	2002	Маты минераловатные
62	43,57	150	2	канал	2003	Маты минераловатные
63	6,98	150	2	канал	2010	Маты минераловатные
64	120,27	150	2	надземная	1987	Маты минераловатные
65	13,42	150	2	надземная	1994	Маты минераловатные
66	157,92	150	2	надземная	1995	Маты минераловатные
67	38,96	150	2	надземная	1996	Маты минераловатные
68	14,73	150	2	надземная	2002	Маты минераловатные
69	97,87	150	2	надземная	2008	Маты минераловатные
70	156,95	150	2	надземная	2010	Маты минераловатные
71	50,36	150	2	подвал	1994	Маты минераловатные
72	251,06	150	2	подвал	2002	Маты минераловатные

Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду,мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
73	101,02	150	2	подвал	2003	Маты минераловатные
74	109,82	150	2	подвал	2010	Маты минераловатные
75	23,77	200	2	канал	2002	Маты минераловатные
76	152,5	200	2	надземная	2002	Маты минераловатные
77	20,74	200	2	подвал	2002	Маты минераловатные
78	161,97	200	2	надземная	2008	Маты минераловатные
79	3,22	200	2	подвал	2008	Маты минераловатные
80	225,73	200	2	канал	2009	Маты минераловатные
81	156,94	200	2	канал	2010	Маты минераловатные
82	356,01	200	2	надземная	2010	Маты минераловатные
83	54,88	200	2	надземная	2013	Маты минераловатные
84	669,26	250	2	надземная	2008	Маты минераловатные
85	26,77	250	2	канал	2008	Маты минераловатные
86	19,49	300	2	канал	2008	Маты минераловатные
87	156,14	300	2	надземная	2008	Маты минераловатные

Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду,мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
88	11,42	500	2	канал	1994	Маты минераловатные
89	663,01	500	2	надземная	1994	Маты минераловатные
90	7,79	150/125	2	надземная	2002	Маты минераловатные
91	17,12	150/125	2	канал	2002	Маты минераловатные
92	58,71	50/40	2	надземная	2002	Маты минераловатные
93	24,65	50/40	2	канал	2002	Маты минераловатные
Итого сети отопления	<b>8518,86</b>					
<b>Сети ГВС</b>						
1	83,52	20	2	канал	2003	Маты минераловатные
2	28,43	20	2	канал	2002	Маты минераловатные
3	4,1	20	2	надземная	2002	Маты минераловатные
4	9,36	20	2	подвал	2002	Маты минераловатные
5	113,04	25	2	канал	2003	Маты минераловатные
6	8,67	25	2	канал	2008	Маты минераловатные
7	86,28	25	2	подвал	1996	Маты минераловатные

Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду,мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
8	79,81	25	2	надземная	2002	Маты минераловатные
9	49,22	32	2	подвал	1996	Маты минераловатные
10	8,48	32	2	канал	2003	Маты минераловатные
11	11,1	32	2	канал	2002	Маты минераловатные
12	9,67	40	2	канал	2003	Маты минераловатные
13	33,04	40	2	канал	2002	Маты минераловатные
14	37,68	40	2	надземная	2008	Маты минераловатные
15	22,89	40	2	подвал	2008	Маты минераловатные
16	13,15	40	2	надземная	1995	Маты минераловатные
17	48,81	40	2	надземная	2002	Маты минераловатные
18	49,19	50	2	надземная	2013	Маты минераловатные
19	12,47	50	2	канал	1996	Маты минераловатные
20	326,86	50	2	канал	2003	Маты минераловатные
21	66,11	50	2	подвал	2002	Маты минераловатные
22	21,01	70	2	канал	2002	Маты минераловатные

Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду, мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
23	13,33	70	2	подвал	2002	Маты минераловатные
24	40,09	80	2	канал	2002	Маты минераловатные
25	166,72	80	2	надземная	2008	Маты минераловатные
26	8,57	80	2	надземная	1994	Маты минераловатные
27	24,31	80	2	надземная	1996	Маты минераловатные
28	68,23	80	2	подвал	1994	Маты минераловатные
29	41,82	80	1	подвал	2002	Маты минераловатные
30	42,66	80	2	подвал	2002	Маты минераловатные
31	17,12	100	1	канал	2002	Маты минераловатные
32	225,73	100	2	канал	2009	Маты минераловатные
33	5,79	100	1	надземная	2002	Маты минераловатные
34	91,5	100	1	подвал	2002	Маты минераловатные
35	23,77	150	2	канал	2002	Маты минераловатные
36	155,5	150	2	надземная	2002	Маты минераловатные
37	558,81	200	2	надземная	1994	Маты минераловатные

Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду, мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
38	11,42	200	2	канал	2008	Маты минераловатные
39	72,2	200	2	надземная	2008	Маты минераловатные
40	22,66	/70	1	канал	2002	Маты минераловатные
41	32,21	/70	1	подвал	2002	Маты минераловатные
42	89,42	100/70	2	подвал	2002	Маты минераловатные
43	12,53	100/70	2	канал	2002	Маты минераловатные
44	197,48	100/80	2	канал	2002	Маты минераловатные
45	190,56	100/80	2	подвал	2002	Маты минераловатные
46	14,73	100/80	2	надземная	2002	Маты минераловатные
47	171,34	100/80	2	надземная	1995	Маты минераловатные
48	161,97	150/100	2	надземная	2008	Маты минераловатные
49	3,22	150/100	2	подвал	2008	Маты минераловатные
50	69,14	150/125	2	надземная	2008	Маты минераловатные
51	750,64	200/150	2	надземная	2008	Маты минераловатные
52	5,62	200/150	2	надземная	1996	Маты минераловатные



Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду, мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
53	46,26	200/150	2	канал	2008	Маты минераловатные
54	25,7	32/25	2	канал	2003	Маты минераловатные
55	47,21	40/32	2	подвал	1996	Маты минераловатные
56	41,42	40/32	2	подвал	1994	Маты минераловатные
57	38,41	50/15	2	подвал	1996	Маты минераловатные
58	24,99	50/32	2	надземная	2002	Маты минераловатные
59	53,05	50/32	2	подвал	2002	Маты минераловатные
60	45	50/32	2	канал	1995	Маты минераловатные
61	88,97	50/40	2	надземная	1994	Маты минераловатные
62	62,25	50/40	2	надземная	1995	Маты минераловатные
63	29,84	50/40	2	канал	1996	Маты минераловатные
64	34,56	50/40	2	подвал	1996	Маты минераловатные
65	12,07	50/40	2	канал	2002	Маты минераловатные
66	30,12	50/40	2	канал	2008	Маты минераловатные
67	31,17	50/40	2	подвал	2008	Маты минераловатные

Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду, мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
68	17,24	70/50	2	канал	1994	Маты минераловатные
69	75,52	70/50	2	канал	1996	Маты минераловатные
70	6,18	70/50	2	надземная	1994	Маты минераловатные
71	33,41	70/50	2	надземная	1996	Маты минераловатные
72	55,68	70/50	2	надземная	2002	Маты минераловатные
73	147,85	70/50	2	подвал	1994	Маты минераловатные
74	15,38	80/50	2	подвал	1994	Маты минераловатные
75	75,68	80/50	2	канал	2002	Маты минераловатные
76	125,04	80/50	2	подвал	2002	Маты минераловатные
77	99,96	80/50	2	подвал	2003	Маты минераловатные
78	43,29	80/50	2	канал	2003	Маты минераловатные
79	13,98	80/50	2	надземная	2008	Маты минераловатные
80	41,71	80/50	2	канал	2009	Маты минераловатные
81	19,93	80/50	2	подвал	2009	Маты минераловатные
82	9,63	80/70	2	надземная	1994	Маты минераловатные

Наименование участка (района) эксплуатации тепловых сетей	Протяженность участка по трассе в 2-х трубном исполнении, м	Условный диаметр труб, Ду, мм	Количество труб в сети, шт.	Способ прокладки	Год прокладки участка тепловой сети	Тип изоляции
83	43,55	80/70	2	канал	1996	Маты минераловатные
84	55,28	80/70	2	подвал	1996	Маты минераловатные
85	5,55	80/70	2	надземная	1996	Маты минераловатные
86	121,2	80/70	2	подвал	2002	Маты минераловатные
87	50,26	80/70	2	канал	2002	Маты минераловатные
88	8,56	80/70	2	канал	2008	Маты минераловатные
89	25,04	80/70	2	подвал	2008	Маты минераловатные
90	40,71	80/70	2	канал	2009	Маты минераловатные
91	13,89	80/70	2	подвал	2009	Маты минераловатные
Итого сети ГВС	<b>6061,97</b>					
<b>Итого в 2-х трубном исчислении</b>	<b>14580,83</b>					

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3 «Тепловые нагрузки потребителей»**

№ п/п	Адрес абонента	Максимальные (расчетные) часовые нагрузки, Гкал/час					Годовой расход тепла, Гкал/год					Наличие средств учета тепловой энергии
		Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	
1	<b>Собственное потребление</b>											
1.1	АО "ТомскРТС", ул. Зеленая, 8 (ПНС)	0,0026	0,0000	0,0000	0,0000	0,0026	6,11	0,00	0,00	0,00	6,11	
	<b>Итого собст.потребление</b>	0,0026	0,0000	0,0000	0,0000	0,0026	6,11	0,00	0,00	0,00	6,11	
2	<b>Бюджетные потребители</b>											
2.1.	Школа средняя	0,5932	0,0000	0,0591	0,0000	0,6524	1394,50	0,00	64,14	0,00	1458,63	ПУ
2.2.	Школа музыкальная	0,1157	0,0000	0,0182	0,0000	0,1339	272,07	0,00	19,69	0,00	291,76	ПУ
2.3.	Библиотека, ул. Солнечная, № 23	0,0153	0,0000	0,0023	0,0000	0,0175	39,24	0,00	11,72	0,00	50,96	
2.4.	Детский сад "Сказка"	0,1478	0,0282	0,0000	0,0000	0,1760	379,50	20,78	0,00	0,00	400,28	ПУ
	Горячая вода д/сад	0,0000	0,0000	0,0126	0,0000	0,0126	0,00	0,00	17,26	0,00	17,26	ПУ
2.5.	Детский сад "Рябинка"	0,1137	0,0000	0,0000	0,0000	0,1137	292,13	0,00	0,00	0,00	292,13	ПУ
2.6.	Администрация Зональненского сельского поселения	0,0593	0,0000	0,0000	0,0000	0,0593	146,07	0,00	0,00	0,00	146,07	
2.7.	Дом культуры	0,0294	0,0000	0,0000	0,0000	0,0294	69,14	0,00	0,00	0,00	69,14	
2.8.	Лаб.корпус (ул. Зеленая 8,	0,0114	0,0000	0,0000	0,0000	0,0114	26,75	0,00	0,00	0,00	26,75	ПУ

№ п/п	Адрес абонента	Максимальные (расчетные) часовые нагрузки, Гкал/час					Годовой расход тепла, Гкал/год					Наличие средств учета тепловой энергии
		Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	
	стр. 1)											
2.9.	Лаб. корпус (ул. Зеленая 8, стр. 2)	0,0278	0,0000	0,0000	0,0000	0,0278	65,27	0,00	0,00	0,00	65,27	ПУ
2.10	Гараж (уд. Зеленая 8, стр. 3)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2.11	Контрольно-семенная станция (ул. Тихая ,22)	0,0071	0,0000	0,0000	0,0000	0,0071	17,59	0,00	0,00	0,00	17,59	
	<b>Итого-бюджет</b>	1,1208	0,0282	0,0922	0,0000	1,2412	2702,28	20,78	112,80	0,00	2835,86	
3	<b>Население</b>											
3.1	ТСЖ "Мелиоративный 41"	0,4587	0,0000	0,0538	0,0000	0,5125	1178,11	0,00	200,00	0,00	1378,11	ПУ
3.2	ТСЖ "Мелиоративный 43"	0,4587	0,0000	0,0569	0,0000	0,5156	1178,11	0,00	211,77	0,00	1389,88	ПУ
3.3	ул. Зеленая № 33 (ТСЖ Факел)	0,7268	0,0000	0,0759	0,0000	0,8027	1866,74	0,00	282,36	0,00	2149,10	ПУ
3.4.	ул. Зеленая № 35/4 (1 очередь)	0,8226	0,0000	0,0538	0,0000	0,8764	2112,84	0,00	200,00	0,00	2312,84	
3.5.	ул. Зеленая № 42	0,5335	0,0000	0,1139	0,0000	0,6474	1370,16	0,00	423,54	0,00	1793,70	ПУ
3.6.	ул. Солнечная № 23	1,0004	0,0000	0,0000	0,0000	1,0004	2569,43	0,00	0,00	0,00	2569,43	

№ п/п	Адрес абонента	Максимальные (расчетные) часовые нагрузки, Гкал/час					Годовой расход тепла, Гкал/год					Наличие средств учета тепловой энергии
		Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	
	ул. Солнечная № 23 (жилье)	0,9851	0,0000	0,0772	0,0000	1,0623	2530,19	0,00	287,06	0,00	2817,25	
3.7.	ул. Солнечная № 17 (ЖК Солнечный)	0,4887	0,0000	0,0512	0,0000	0,5399	1255,12	0,00	190,59	0,00	1445,71	ПУ
3.8.	ул. Солнечная № 21	0,4976	0,0000	0,1234	0,0000	0,6210	1278,15	0,00	458,83	0,00	1736,98	
3.9.	ул. Солнечная № 21Б	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ПУ
3.10	1-ая блок-секция	0,3344	0,0000	0,0310	0,0000	0,3654	858,90	0,00	115,30	0,00	974,20	ПУ
3.11	2-ая блок-секция	0,3560	0,0000	0,0000	0,0000	0,3560	914,33	0,00	0,00	0,00	914,33	ПУ
3.12	ул. 40 лет Победы № 1а	0,4490	0,0000	0,1088	0,0000	0,5578	1153,14	0,00	404,71	0,00	1557,85	ПУ
3.13	ул. 40 лет Победы № 1б	0,2012	0,0000	0,0304	0,0000	0,2315	516,64	0,00	112,94	0,00	629,59	ПУ
3.14	ул. 40 лет Победы № 2	0,6648	0,0000	0,1860	0,0000	0,8508	1707,53	0,00	691,78	0,00	2399,31	ПУ
3.15	ул. 40 лет Победы №3	0,2821	0,0000	0,0803	0,0000	0,3625	724,62	0,00	298,83	0,00	1023,45	ПУ
3.16	ул. 40 лет Победы № 5	0,2839	0,0000	0,0671	0,0000	0,3509	729,05	0,00	249,42	0,00	978,47	ПУ

№ п/п	Адрес абонента	Максимальные (расчетные) часовые нагрузки, Гкал/час					Годовой расход тепла, Гкал/год					Наличие средств учета тепловой энергии
		Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	
.												
3.17	ул. 40 лет Победы № 7	0,3021	0,0000	0,0690	0,0000	0,3710	775,80	0,00	256,48	0,00	1032,27	ПУ
3.18	ТСЖ "Наш Дом" ул. Солнечная 17/1	0,3196	0,0000	0,1012	0,0000	0,4209	820,95	0,00	376,48	0,00	1197,42	ПУ
3.19	ТСЖ Мелиоративный 39	0,4587	0,0000	0,0569	0,0000	0,5156	1178,11	0,00	211,77	0,00	1389,88	ПУ
3.20	ул. 40 лет Победы № 1	0,2755	0,0000	0,0000	0,0000	0,2755	707,71	0,00	0,00	0,00	707,71	ПУ
	ул. 40 лет Победы № 1 (жилье)	0,2684	0,0000	0,0696	0,0000	0,3380	689,36	0,00	258,83	0,00	948,19	ПУ
3.21	ТСЖ "Пионер 2002" (145 чел)	0,2833	0,0000	0,1082	0,0000	0,3915	727,54	0,00	402,36	0,00	1129,90	ПУ
3.22	Колмогоров (Рабочая, 60)	0,0862	0,0000	0,0285	0,0000	0,1147	221,35	0,00	105,88	0,00	327,23	ПУ
3.23	Мертус А.А. (Рабочая 76)	0,0076	0,0000	0,0019	0,0000	0,0095	19,48	0,00	7,06	0,00	26,54	
3.24	Исаев Ю.Н. (Рабочая 76)	0,0089	0,0000	0,0032	0,0000	0,0121	22,83	0,00	11,76	0,00	34,59	

№ п/п	Адрес абонента	Максимальные (расчетные) часовые нагрузки, Гкал/час					Годовой расход тепла, Гкал/год					Наличие средств учета тепловой энергии
		Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	
3.25	Карымов (Новая, 5)	0,0000	0,0000	0,0025	0,0000	0,0025	0,00	0,00	9,41	0,00	9,41	
3.26	Коваленко Т.Н. (ул. Новая,10)	0,0411	0,0000	0,0006	0,0000	0,0417	105,53	0,00	2,35	0,00	107,88	ПУ
3.27	Шмидт А.В.(Новая 11)	0,0174	0,0000	0,0000	0,0000	0,0174	44,64	0,00	0,00	0,00	44,64	
3.28	Буракова Н.Н. (Новая 15)	0,0000	0,0000	0,0013	0,0000	0,0013	0,00	0,00	4,71	0,00	4,71	
3.29	Хрулева Т.Г., Староха (Новая 16)	0,0452	0,0000	0,0006	0,0000	0,0459	116,21	0,00	2,35	0,00	118,56	
3.30	Вобликов (Новая 20)	0,0000	0,0000	0,0032	0,0000	0,0032	0,00	0,00	11,76	0,00	11,76	
3.31	Сидоренко А.В. (Новая 22) дом	0,0000	0,0000	0,0019	0,0000	0,0019	0,00	0,00	7,06	0,00	7,06	
3.32	Сидоренко А.В. (Новая 22) баня	0,0012	0,0000	0,0000	0,0000	0,0012	3,49	0,00	0,00	0,00	3,49	
3.33	Рогачева (Новая 23)	0,0100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0100	25,75	0,00	0,00	0,00	25,75	
3.34	Ламанов дом (Новая 24)	0,0000	0,0000	0,0019	0,0000	0,0019	0,00	0,00	7,06	0,00	7,06	



№ п/п	Адрес абонента	Максимальные (расчетные) часовые нагрузки, Гкал/час					Годовой расход тепла, Гкал/год					Наличие средств учета тепловой энергии
		Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	
.												
3.35 .	Гатин А.И. (Полевая, 15)	0,0000	0,0000	0,0019	0,0000	0,0019	0,00	0,00	7,06	0,00	7,06	
3.36 .	Другов Г.И. (Полевая, 20)	0,0000	0,0000	0,0013	0,0000	0,0013	0,00	0,00	4,71	0,00	4,71	
3.37 .	Гусев В.И. (Полевая 21)	0,0000	0,0000	0,0013	0,0000	0,0013	0,00	0,00	4,71	0,00	4,71	
3.38 .	Кашлева И.В. (Полевая, 22а)	0,0599	0,0000	0,0019	0,0000	0,0618	153,73	0,00	7,06	0,00	160,79	
3.39 .	ул. Строительная, 16	0,4355	0,0000	0,0000	0,0000	0,4355	1118,51	0,00	0,00	0,00	1118,51	ПУ
3.40 .	ул. Совхозная 2а	0,5800	0,0000	0,0000	0,0000	0,5800	1489,74	0,00	0,00	0,00	1489,74	ПУ
3.41 .	ул. Солнечная №1	0,1853	0,0000	0,0430	0,0000	0,2284	476,03	0,00	160,00	0,00	636,03	
3.42 .	ул. Солнечная №3	0,2126	0,0000	0,0228	0,0000	0,2354	546,11	0,00	84,71	0,00	630,82	ПУ
3.43 .	ул. Солнечная №5	0,1783	0,0000	0,0196	0,0000	0,1979	457,89	0,00	72,94	0,00	530,84	

№ п/п	Адрес абонента	Максимальные (расчетные) часовые нагрузки, Гкал/час					Годовой расход тепла, Гкал/год					Наличие средств учета тепловой энергии
		Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	
3.44	ул. Совхозная 12	0,0288	0,0000	0,0000	0,0000	0,0288	74,00	0,00	0,00	0,00	74,00	
3.45	ул. Совхозная 14	0,0103	0,0000	0,0000	0,0000	0,0103	26,54	0,00	0,00	0,00	26,54	
3.46	ул. Совхозная 18	0,0164	0,0000	0,0003	0,0000	0,0167	42,17	0,00	0,98	0,00	43,15	
	<b>Итого население</b>	11,1000	0,0000	1,6522	0,0000	12,7522	28509,37	0,00	6144,63	0,00	34654,00	
4	<b>Прочие потребители</b>											
4.1	Лоскутовская ЦРП (ФАП)	0,0620	0,0000	0,0000	0,0000	0,0620	159,25	0,00	0,00	0,00	159,25	ПУ
4.2	ООО "Удача" (в зд. 40 лет Победы, 1)	0,0071	0,0000	0,0000	0,0000	0,0072	18,35	0,00	0,12	0,00	18,46	ПУ
4.3.	ЧП Черновский С.К. (ул. 40 лет Победы, 16/1)	0,0313	0,0000	0,0005	0,0000	0,0318	71,71	0,00	0,96	0,00	72,67	ПУ
4.4.	Анросов А.Ф. (ул. 40 лет Победы, 2)	0,0067	0,0000	0,0000	0,0000	0,0068	17,29	0,00	0,23	0,00	17,52	
4.5.	Мурашова А.С. (ул. 40 лет Победы, 3)	0,0018	0,0000	0,0000	0,0000	0,0018	4,66	0,00	0,00	0,00	4,66	ПУ

№ п/п	Адрес абонента	Максимальные (расчетные) часовые нагрузки, Гкал/час					Годовой расход тепла, Гкал/год					Наличие средств учета тепловой энергии
		Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	
4.6.	ул. Зеленая № 35/4 (2 очередь)	0,5092	0,0000	0,0000	0,0000	0,5092	1307,82	0,00	0,00	0,00	1307,82	
4.7.	ЧП Эминагарова Н.Б. маг.	0,0035	0,0000	0,0000	0,0000	0,0035	7,93	0,00	0,00	0,00	7,93	
4.8.	Гришаев А.В. (кафе "Волoduшка") 40 лет Победы 4	0,0505	0,0000	0,0000	0,0000	0,0505	118,63	0,00	0,00	0,00	118,63	
4.9.	Лapatkova C.A. (40 лет Победы, 7)	0,0044	0,0000	0,0000	0,0000	0,0044	11,30	0,00	0,23	0,00	11,53	
4.10	Почта (Рабочая, 6)	0,0030	0,0000	0,0000	0,0000	0,0030	7,35	0,00	0,00	0,00	7,35	
4.11	Газпром Трансгаз (б.п. Газпромбанк) (Солнечная, 17)	0,0197	0,0000	0,0000	0,0000	0,0197	50,59	0,00	0,00	0,00	50,59	
4.12	Газпром Трансгаз (диспетчерская ООО Зональное+) (Солнечная, 17)	0,0031	0,0000	0,0002	0,0000	0,0033	7,95	0,00	0,21	0,00	8,16	
4.13	Стоматология "Квадро" (Солнечная, 17)	0,0073	0,0000	0,0002	0,0000	0,0075	16,72	0,00	0,43	0,00	17,14	
4.14	Марченко (Солнечная 19/1)	0,1440	0,0000	0,0000	0,0000	0,1440	369,78	0,00	0,00	0,00	369,78	

№ п/п	Адрес абонента	Максимальные (расчетные) часовые нагрузки, Гкал/час					Годовой расход тепла, Гкал/год					Наличие средств учета тепловой энергии
		Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	
.												
4.15	ЧП Рыбникова	0,0042	0,0000	0,0000	0,0000	0,0042	9,65	0,00	0,00	0,00	9,65	
4.16	ЧП Шишулин Солнечная, 21/1 (Коваль О.П.)	0,0098	0,0000	0,0000	0,0000	0,0098	22,35	0,00	0,00	0,00	22,35	
4.17	Бадалян, магазин Солнечная, 21/2	0,0061	0,0000	0,0000	0,0000	0,0061	13,91	0,00	0,00	0,00	13,91	
4.18	Степанова Т.В., Солнечная, 21/Б	0,0033	0,0000	0,0000	0,0000	0,0034	8,58	0,00	0,12	0,00	8,69	
4.19	Стрепетилова Н.В., Солнечная, 21/Б	0,0040	0,0000	0,0000	0,0000	0,0040	9,75	0,00	0,12	0,00	9,86	
4.20	ЧП В.В. Лисовский (Солнечная, 21з)	0,0066	0,0000	0,0000	0,0000	0,0066	16,33	0,00	0,00	0,00	16,33	
4.21	Петрова Л.В. (Солнечная, 17а) аптека	0,0038	0,0000	0,0000	0,0000	0,0038	9,42	0,00	0,00	0,00	9,42	
4.22	ООО "Томскводоканал"	0,0750	0,0000	0,0000	0,0000	0,0750	194,66	0,00	0,00	0,00	194,66	
	Ст.обезжелезивания (Полевая 23, стр. 3)	0,0750	0,0000	0,0000	0,0000	0,0750	194,66	0,00	0,00	0,00	194,66	

№ п/п	Адрес абонента	Максимальные (расчетные) часовые нагрузки, Гкал/час					Годовой расход тепла, Гкал/год					Наличие средств учета тепловой энергии
		Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	Отоп.	Вент.	ГВС	Техн.	Итого	
4.23	ООО "Газпромтрансгаз Томск" Томское ЛПУМГ	0,3904	0,2874	0,0000	0,0000	0,6779	899,15	195,25	0,00	0,00	1094,40	
	Гаражи (Полевая 23, стр. 5)	0,2625	0,2231	0,0000	0,0000	0,4856	554,33	145,57	0,00	0,00	699,91	
	Адм.здание (Полевая 23, стр. 5)	0,1279	0,0643	0,0000	0,0000	0,1922	344,81	49,68	0,00	0,00	394,49	
	<b>Итого прочие потребители</b>	1,3568	0,2874	0,0010	0,0000	1,6453	3353,14	195,25	2,40	0,00	3550,79	
	<b>ВСЕГО по котельной</b>	13,5802	0,3157	1,7454	0,0000	15,6413	34570,9	216,03	6259,83	0,00	41046,7	

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4 «Реестр бесхозных тепловых сетей»**

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
3,7	0,1	0,1	Подвальная	У53/2		б/х	Отопление	2008	Маты минераловатные
7,41	0,1	0,1	Подвальная	У 49/2		б/х	Отопление	2008	Маты минераловатные
22,89	0,08	0,08	Подвальная	У49/4		б/х	Отопление	2008	Маты минераловатные
9,63	0,08	0,08	Подвальная	У52/2		б/х	Отопление	2008	Маты минераловатные
27,62	0,1	0,1	Подвальная	У45/2		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
31,42	0,08	0,08	Подвальная	У45/3		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,4	0,08	0,08	Подвальная	У 14а/7		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
5,53	0,08	0,08	Подвальная	У41е		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
5,17	0,08	0,08	Подвальная	У-41д		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
5,58	0,08	0,08	Подвальная	У-41 г		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
5,96	0,08	0,08	Подвальная	У-41 в		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
40,29	0,15	0,15	Подвальная	У41б	У-41 в	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
12,6	0,15	0,15	Подвальная	У-41д	У41е	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
21,94	0,15	0,15	Подвальная	У-41 г	У-41д	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
15,06	0,15	0,15	Подвальная	У-41 в	У-41 г	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
5,67	0,05	0,05	Подвальная	У-14а/4-1		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
9,5	0,05	0,05	Подвальная	У-14а/4-1		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
25,17	од	0,1	Подвальная	У-14а/4	У-14а/5	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6	0,1	0,1	Подвальная	У-14а/5	У-14а/6	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
5,8	0,1	0,1	Подвальная	У-14а/6	У14а/7	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
2,71	0,05	0,05	Подвальная	У-14а/6		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
2,76	0,05	0,05	Подвальная	У-14а/5		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
17,23	0,1	0,1	Подвальная	У18	У-18/1	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
20,77	0,1	0,1	Подвальная	У-18/1	У-18/2	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
15,82	0,1	0,1	Подвальная	У-18/2	У-18/3	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
19,79	0,1	0,1	Подвальная	У-18/3	У-18/4	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
13,89	0,1	0,1	Подвальная	У-18/4	У-18/5	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
20,92	0,1	0,1	Подвальная	У-18/5	У-18/6	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
17,55	0,1	0,1	Подвальная	У-18/6	У-18/7	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
9,2	0,1	0,1	Подвальная	У-18/7	У-18/8	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
7,85	0,1	0,1	Подвальная	У-18/8	У19	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
8	0,05	0,05	Подвальная	У-18/1		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
7,77	0,05	0,05	Подвальная	У-18/2		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
7,27	0,05	0,05	Подвальная	У-18/3		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,61	0,05	0,05	Подвальная	У-18/4		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,44	0,05	0,05	Подвальная	У-18/5		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,51	0,05	0,05	Подвальная	У-18/6		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,89	0,05	0,05	Подвальная	У-18/7		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,02	0,05	0,05	Подвальная	У-18/8		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
25,3	0,1	0,1	Подвальная	У-42/2	У-42/3	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
26,78	0,1	0,1	Подвальная	У-42/3	У-42/4	б/х	Отопление	2002	Маты минерал о ватные
25,44	0,1	0,1	Подвальная	У-42/4	У-42/5	б/х	Отопление	2002	Маты минерал о ватные
27,46	0,1	0,1	Подвальная	У-42/5	У-42/6	б/х	Отопление	2002	Маты минерал о ватные
7,61	0,08	0,08	Подвальная	У -42/6		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
8,15	0,08	0,08	Подвальная	У-42/5		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
8,25	0,08	0,08	Подвальная	У-42/4		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
7,71	0,08	0,08	Подвальная	У-42/3		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
7,43	0,08	0,08	Подвальная	У-42/2		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
17,78	0,1	0,1	Подвальная	У 42/1	У-42/2	б/х	Отопление	2002	Маты минерало ватные
17,3	0,1	0,1	Подвальная	У-42/6	У-42/7	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
7,97	0,08	0,08	Подвальная	У-42/7		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
13,33	0,08	0,08	Подвальная	У 19а		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
43,7	0,1	0,1	Подвальная	У32		б/х	Отопление	2010	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
9,64	0,07	0,07	Подвальная	У34/1		б/х	Отопление	1986	Маты минераловатные
109,82	0,15	0,15	Подвальная	У32	У33	б/х	Отопление	2010	Маты минераловатные
7,93	0,1	0,1	Подвальная	У24/6		б/х	Отопление	2009	Маты минераловатные
9,73	0,08	0,08	Подвальная	У38а	У-3 86	б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
10,25	0,05	0,05	Подвальная	У-3 86		б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
90,88	0,08	0,08	Подвальная	У-3 86		б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
7	0,1	0,1	Подвальная	У 24/7		б/х	Отопление	2009	Маты минераловатные
20,77	0,05	0,05	Подвальная	У-20/10	У-20/11	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
4,82	0,05	0,05	Подвальная	У-20/11		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
4,45	0,05	0,05	Подвальная	У-20/10		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,46	0,15	0,15	Подвальная	У25/1	У-25/2	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
8	0,15	0,15	Подвальная	У-25/2	У-25/4	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
14,47	0,1	0,1	Подвальная	У-25/4	У-25/5	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
10,03	0,1	0,1	Подвальная	У-25/5	У-25/6	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
13,52	0,08	0,08	Подвальная	У-25/6	У-25/7	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
8,13	0,08	0,08	Подвальная	У-25/7	У-25/8	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
15,37	0,1	0,1	Подвальная	У-22/3	У-22/4	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
2,96	0,05	0,05	Подвальная	У-25/4		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,07	0,05	0,05	Подвальная	У-25/5		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,45	0,05	0,05	Подвальная	У-25/6		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,54	0,05	0,05	Подвальная	У-25/7		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,12	0,05	0,05	Подвальная	У-25/8		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
8,11	0,1	0,1	Подвальная	У-22/4	У-22/5	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,47	0,05	0,05	Подвальная	У-22/5		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,55	0,05	0,05	Подвальная	У-22/4		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
12,28	0,15	0,15	Подвальная	У-25/2	У-25/3	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,48	0,05	0,05	Подвальная	У-25/3		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные



Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
61,26	0,1	0,1	Подвальная	У3 8/2		б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
4,15	0,05	0,05	Подвальная	У-39/2-2		б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
33,97	0,1	0,1	Подвальная	У-35/2	У-35/3	б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
7,37	0,08	0,08	Подвальная	У-35/3		б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
7,41	0,08	0,08	Подвальная	У-35/2		б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
19,94	0,1	0,1	Подвальная	У35/1	У-35/2	б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
23,43	0,08	0,08	Подвальная	У 39/2-1	У-39/2-2	б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
15,84	0,07	0,07	Подвальная	У39/4-1	У-39/4-2	б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
9,03	0,07	0,07	Подвальная	У-39/4-2		б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
10,2	0,1	0,1	Подвальная	У12/1	У12/1 а	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,84	0,1	0,1	Подвальная	У12/1 а	У-12/2	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
21,63	0,05	0,05	Подвальная	У-12/2		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
18,33	0,1	0,1	Подвальная	У-12/2	У-12/3	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
34,42	0,1	0,1	Подвальная	У-12/3	У-12/4	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
27,71	0,08	0,08	Подвальная	У-12/4	У-12/5	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
39,24	0,08	0,08	Подвальная	У-12/5	У-12/6	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
7,22	0,05	0,05	Подвальная	У-12/3		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
8,31	0,05	0,05	Подвальная	У-12/4		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
8,21	0,05	0,05	Подвальная	У-12/5		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
8,58	0,05	0,05	Подвальная	У-12/6		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
7,53	0,1	0,1	Подвальная	У20/2	У-20/3	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
20,41	0,1	0,1	Подвальная	У-20/3	У-20/4	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
23,4	0,1	0,1	Подвальная	У-20/4	У-20/5	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
13,53	0,1	0,1	Подвальная	У-20/5	У-20/6	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
19,07	0,1	0,1	Подвальная	У-20/6	У-20/7	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
15,26	0,08	0,08	Подвальная	У-20/7	У-20/8	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
21,92	0,08	0,08	Подвальная	У-20/8	У-20/9	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
19,14	0,08	0,08	Подвальная	У-20/9	У-20/10	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
5,07	0,05	0,05	Подвальная	У-20/9		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
4,85	0,05	0,05	Подвальная	У-20/8		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
4,95	0,05	0,05	Подвальная	У-20/7		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
5,1	0,05	0,05	Подвальная	У-20/6		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
4,79	0,05	0,05	Подвальная	У-20/5		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
4,58	0,05	0,05	Подвальная	У-20/4		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,84	0,05	0,05	Подвальная	У-20/3		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
9,19	0,15	0,15	Подвальная	У-22/2	У-22/3	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
14,8	0,15	0,15	Подвальная	У-22/2	У-22/6	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
20,09	0,1	0,1	Подвальная	У-22/6	У-22/7	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
13,6	0,08	0,08	Подвальная	У-22/7	У-22/8	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
4,37	0,05	0,05	Подвальная	У-22/8		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,53	0,05	0,05	Подвальная	У-22/3		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,53	0,05	0,05	Подвальная	У-22/6		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
3,19	0,05	0,05	Подвальная	У-22/7		б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
2,63	0,15	0,15	Подвальная	У22/1	У-22/2	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные
1,09	0,05	0,05	Подвальная	У40а	У-40б	б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
13,15	0,05	0,05	Подвальная	У-40б		б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
34,98	0,05	0,05	Подвальная	У-40б		б/х	Отопление	1996	Маты минераловатные
52,62	0,1	0,1	Подвальная	У41ж		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
20,74	0,2	0,2	Подвальная	У14	У-14/1	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
21,28	0,15	0,15	Подвальная	У-14/1	У-14/2	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
24,2	0,15	0,15	Подвальная	У-14/2	У-14/3	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
18,79	0,15	0,15	Подвальная	У-14/3	У-14/4	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
25,2	0,15	0,15	Подвальная	У-14/4	У-14/5	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
13,19	0,15	0,15	Подвальная	У-14/5	У-14/6	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
16,15	0,15	0,15	Подвальная	У-14/6	У-14/7	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
14,47	0,15	0,15	Подвальная	У-14/7	У-14/8	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
8,99	0,15	0,15	Подвальная	У-14/8	У-14/9	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,7	0,07	0,07	Подвальная	У-14/2		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
11,33	0,07	0,07	Подвальная	У-14/3		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
7,44	0,05	0,05	Подвальная	У-14/4		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
12,33	0,05	0,05	Подвальная	У-14/5		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,08	0,05	0,05	Подвальная	У-14/6		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
12,34	0,05	0,05	Подвальная	У-14/7		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
5,9	0,05	0,05	Подвальная	У-14/8		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
11,51	0,05	0,05	Подвальная	У-14/9		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
15,76	0,15	0,15	Подвальная	У-14/9	У-14/10	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
3,14	0,15	0,15	Подвальная	У-14/10	У15	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
8,84	0,1	0,1	Подвальная	У-14/10	У-14/10-1	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,3	0,05	0,05	Подвальная	У-14/10-1		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
45,19	0,1	0,1	Подвальная	У-14/10-1		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
30,2	0,1	0,1	Подвальная	У14а/1	У-14а/2	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
18,73	0,1	0,1	Подвальная	У-14а/2	У-14а/3	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
25,25	0,1	0,1	Подвальная	У-14а/3	У-14а/4	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
3,98	0,05	0,05	Подвальная	У-14а/4	У-14а/4-1	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
3,49	0,05	0,05	Подвальная	У-14а/3	У-14а/3-1	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,6	0,05	0,05	Подвальная	У-14а/3-1		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
10,01	0,05	0,05	Подвальная	У-14а/3-1		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
4,01	0,05	0,05	Подвальная	У-14а/2	У-14а/2-1	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,18	0,05	0,05	Подвальная	У-14а/2-1		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
10,09	0,05	0,05	Подвальная	У-14а/2-1		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
3,33	0,5	0,5	Надземная	У-3	У-4	б/х	Отопление	1994	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
30,13	0,05	0,04	Надземная	У-4	У-4/1	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
2,32	0,05	0,05	Надземная	У-4/1		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
10,42	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/4		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
10,83	0,025	0,025	Подземная канальная	ТК-1/3		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
19,09	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/9	ТК-1/9-1	б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
24,21	0,032	0,032	Подземная канальная	ТК-1/9-1		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
6,6	0,032	0,032	Подземная канальная	ТК-1/9-1		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
10,48	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/10		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
26,84	0,07	0,07	Подземная канальная	ТК-1/10		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
11,71	0,04	0,04	Подземная канальная	ТК-1/11		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
25,44	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/11		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
11,64	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/8		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
9,36	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/9		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
11,35	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/7		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
10,13	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/6		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
8,96	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/5		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
20,04	0,032	0,032	Подземная канальная	ТК-1/7	У-7/1-1	б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
12,14	0,025	0,025	Подземная канальная	У-7/1-1		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
3,01	0,032	0,032	Подземная канальная	У-7/1-1		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные
23,94	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/12		б/х	Отопление	2003	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
2,25	0,04	0,04	Надземная	У-4/2	У 4/3	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
9,45	0,04	0,04	Подвальная	У 4/3	У4/4	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
5,71	0,04	0,04	Подземная канальная	ТК-4/5		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
16,83	0,04	0,04	Подземная канальная	У 4/4	ТК-4/5	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
7,44	0,04	0,04	Подземная канальная	ТК-4/5		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
4,86	0,05	0,04	Подземная канальная	У-4/2	У-4/6	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
2,47	0,04	0,04	Подземная канальная	У-4/6		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
10,75	0,05	0,04	Подземная канальная	У-4/6	У-4/7	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
9,04	0,05	0,04	Подземная канальная	У-4/7	У-4/8	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
3,43	0,04	0,04	Подземная канальная	У-4/7		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
3,25	0,04	0,04	Подземная канальная	У-4/8		б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
21,95	0,05	0,04	Надземная	У-4/1	У-4/ 1а	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
6,63	0,05	0,04	Надземная	У-4/1а	У-4/2	б/х	Отопление	2002	Маты минераловатные
21,01	0,02	0,02	Подземная канальная	ТК-1/7	У-7/1-1	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
17,15	0,02	0,02	Подземная канальная	У-7/1-1		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
5,14	0,02	0,02	Подземная канальная	У-7/1-1		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
25,25	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/11	ТК-1/12	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
28,33	0,025	0,025	Подземная канальная	ТК-1/12		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
22,89	0,04	0,04	Подвальная	У 49/2		б/х	ГВС	2008	Маты минераловатные
3,22	0,15	0,1	Подвальная	ПНС	У-49	б/х	ГВС	2008	Маты минераловатные
6,4	0,08	0,07	Подвальная	У14а/7		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
5,53	0,1	0,07	Подвальная	У-41е		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
32,66	0,08	0,08	Подземная канальная	У-41	ТК-41а	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
40,29	0,1	0,07	Подвальная	У41б	У-41 в	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
12,6	0,1	0,07	Подвальная	У-41д	У-41е	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
15,94	0,1	0,07	Подвальная	У-41 г	У-41д	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
15,06	0,1	0,07	Подвальная	У-41 в	У-41 г	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
5,67	0,08	0,07	Подвальная	У-14а/4-1		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
25,17	0,08	0,07	Подвальная	У-14а/4	У-14а/5	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
6	0,08	0,07	Подвальная	У-14а/5	У-14а/6	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
5,8	0,08	0,07	Подвальная	У-14а/6	У 14а/7	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
8,67	0,025	0,025	Подземная канальная	ТК-15а		б/х	ГВС	2008	Маты минераловатные
17,23	0,08	0,05	Подвальная	У18	У-18/1	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
14,77	0,08	0,05	Подвальная	У-18/1	У-18/2	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
15,82	0,08	0,05	Подвальная	У-18/2	У-18/3	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
13,79	0,08	0,05	Подвальная	У-18/3	У-18/4	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
13,89	0,08	0,05	Подвальная	У-18/4	У-18/5	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
14,92	0,08	0,05	Подвальная	У-18/5	У-18/6	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
11,55	0,08	0,05	Подвальная	У-18/6	У-18/7	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
9,2	0,08	0,05	Подвальная	У-18/7	У-18/8	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
7,85	0,08	0,05	Подвальная	У-18/8	У19	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
6,02	0,08	0,05	Подвальная	У-18/8		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
19,3	0,05	0,05	Подвальная	У-42/2	У-42/3	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
20,78	0,05	0,05	Подвальная	У -42/3	У-42/4	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
8,25	0,05	0,05	Подвальная	У-42/4		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
17,78	0,05	0,05	Подвальная	У 42/1	У-42/2	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
13,33	0,07	0,07	Подвальная	У19а		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
24,99	0,05	0,032	Надземная	У-44	У44а	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
53,05	0,05	0,032	Подвальная	У44а		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
25,04	0,08	0,07	Подвальная	У 45/2		б/х	ГВС	2008	Маты минераловатные
31,17	0,05	0,04	Подвальная	У45/3		б/х	ГВС	2008	Маты минераловатные
12,45	0,04	0,032	Подвальная	У38а	У-386	б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
34,76	0,04	0,032	Подвальная	У-386		б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
86,28	0,025	0,025	Подвальная	У-386		б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
6,81	0,08	0,07	Подвальная	У 24/6		б/х	ГВС	2009	Маты минераловатные
7,08	0,08	0,07	Подвальная	У24/7		б/х	ГВС	2009	Маты минераловатные
19,93	0,08	0,05	Подвальная	У 24/5		б/х	ГВС	2009	Маты минераловатные
20,77	0,07	0,05	Подвальная	У-20/10	У-20/11	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
4,82	0,07	0,05	Подвальная	У-20/11		б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
23,76	0,04	0,032	Подвальная	У-25/2		б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
51,34	0,08	0,08	Подвальная	У25/1	У-25/2	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
79,81	0,025	0,025	Надземная	У-11/1		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
38,41	0,05	0,015	Подвальная	У3 8/2		б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
24,31	0,08	0,08	Надземная	У-40	У40а	б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
1,09	0,032	0,032	Подвальная	У40а	У-406	б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
13,15	0,032	0,032	Подвальная	У-406		б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
34,98	0,032	0,032	Подвальная	У-406		б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
12,53	0,1	0,07	Подземная канальная	ТК-41 а	У416	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
7,43	0,08	0,08	Подземная канальная	ТК-41 а	У41ж	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
20,74	0,1	0,08	Подвальная	У14	У-14/1	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
21,28	0,1	0,08	Подвальная	У-14/1	У-14/2	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
18,2	0,1	0,08	Подвальная	У-14/2	У-14/3	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
18,79	0,1	0,08	Подвальная	У-14/3	У-14/4	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
19,2	0,1	0,08	Подвальная	У-14/4	У-14/5	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
13,19	0,1	0,08	Подвальная	У-14/5	У-14/6	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
10,15	0,1	0,08	Подвальная	У-14/6	У-14/7	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
14,47	0,1	0,08	Подвальная	У-14/7	У-14/8	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
8,99	0,1	0,08	Подвальная	У-14/8	У-14/9	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
11,51	0,1	0,08	Подвальная	У-14/9		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
15,76	0,1	0,08	Подвальная	У-14/9	У-14/10	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
3,14	0,1	0,08	Подвальная	У-14/10	У15	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
8,84	0,1	0,08	Подвальная	У-14/10	У-14/10-1	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
6,3	0,1	0,08	Подвальная	У-14/10-1		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
30,2	0,08	0,07	Подвальная	У 14а/1	У-14а/2	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
18,73	0,08	0,07	Подвальная	У-14а/2	У-14а/3	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
19,25	0,08	0,07	Подвальная	У-14а/3	У-14а/4	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
3,98	0,08	0,07	Подвальная	У-14а/4	У-14а/4-1	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
13,42	0,1	0,08	Надземная	У-6	У-6/1	б/х	ГВС	1995	Маты минераловатные
45	0,05	0,032	Подземная канальная	У-6/1		б/х	ГВС	1995	Маты минераловатные
106,27	0,1	0,08	Надземная	У-6/1	У-6/2	б/х	ГВС	1995	Маты минераловатные
88,97	0,05	0,04	Надземная	У-21		б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
5,55	0,08	0,07	Надземная	У-39	У39/1	б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
11,17	0,08	0,07	Подземная канальная	У39/1	ТК-39/2	б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
26,55	0,07	0,05	Надземная	ТК-39/2	У3 9/3	б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
11,86	0,07	0,05	Подземная канальная	У3 9/3	ТК-39/4	б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
27,97	0,08	0,07	Подвальная	У-3 5/2	У-35/3	б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
7,37	0,08	0,07	Подвальная	У-35/3		б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные



Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
32,38	0,08	0,07	Подземная канальная	У-3 5	У35/1	б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
19,94	0,08	0,07	Подвальная	У35/1	У-35/2	б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
21,53	0,05	0,04	Подземная канальная	ТК-39/2	У 39/2-1	б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
11,26	0,05	0,04	Подвальная	У3 9/2-1		б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
8,31	0,05	0,04	Подземная канальная			б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
23,3	0,05	0,04	Подвальная	У 39/4-1		б/х	ГВС	1996	Маты минераловатные
10,2	0,1	0	Подвальная	У12/1	У-12/1 а	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
6,84	0,1	0	Подвальная	У-12/1 а	У-12/2	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
18,33	0,1	0	Подвальная	У-12/2	У-12/3	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
28,42	0,1	0	Подвальная	У-12/3	У-12/4	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
27,71	0,1	0	Подвальная	У-12/4	У-12/5	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
33,24	0,08	0	Подвальная	У-12/5	У-12/6	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
32,21	0	0,07	Подвальная	У-12/6	У-12/7	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
8,58	0,08	0	Подвальная	У-12/6		б/х	ГВС	2002	Магы минераловатные
7,53	0,07	0,05	Подвальная	У20/2	У20/3	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
20,41	0,07	0,05	Подвальная	У20/3	У-20/4	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
17,4	0,07	0,05	Подвальная	У-20/4	У-20/5	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
13,53	0,07	0,05	Подвальная	У-20/5	У-20/6	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
13,07	0,07	0,05	Подвальная	У-20/6	У-20/7	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
15,26	0,07	0,05	Подвальная	У-20/7	У-20/8	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
15,92	0,07	0,05	Подвальная	У-20/8	У-20/9	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
19,14	0,07	0,05	Подвальная	У-20/9	У-20/10	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
42,66	0,08	0,08	Подвальная	У41ж		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
16,89	0,08	0,08	Подвальная	У 22/1	У-22/2	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные
15,38	0,08	0,05	Подвальная	У-22/2	У-22/3	б/х	ГВС	1994	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
17,66	0,04	0,032	Подвальная	У-22/3		б/х	ГВС	1994	Маты минерал о ватные
51,65	0,1	0,08	Надземная	У-6/2	У-6/3	б/х	ГВС	1995	Маты минераловатные
13,15	0,04	0,04	Надземная	У-6/3		б/х	ГВС	1995	Маты минераловатные
62,25	0,05	0,04	Надземная	У-6/3		б/х	ГВС	1995	Маты минераловатные
26,09	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/3	ТК-1/4	б/х	ГВС	2003	Маты минерал о ватные
9,11	0,025	0,025	Подземная канальная	ТК-1/3		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
9,43	0,032	0,025	Подземная канальная	ТК-1/4		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
23,22	0,07	0,05	Надземная	У-3		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
34,65	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/2	ТК-1/3	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
26,13	0,04	0,04	Надземная	У-4	У-4/1	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
2,87	0,04	0,04	Надземная	У-4/1		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
99,96	0,08	0,05	Подвальная		ТК-1/1	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
43,29	0,08	0,05	Подземная канальная	ТК-1/1	ТК-1/2	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
29,87	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/4	ТК-1/5	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
19,08	0,025	0,025	Подземная канальная	ТК-1/9	ТК-1/9-1	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
29,83	0,02	0,02	Подземная канальная	ТК-1/9-1		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
10,39	0,02	0,02	Подземная канальная	ТК-1/9-1		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
32,19	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/9	ТК-1/10	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
32,1	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/10	ТК-1/11	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
8,48	0,032	0,032	Подземная канальная	ТК-1/10		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
9,67	0,04	0,04	Подземная канальная	ТК-1/11		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
27,68	0,025	0,025	Подземная канальная	ТК-1/11		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
30,06	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/10		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
7,41	0,025	0,025	Подземная канальная	ТК-1/9		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
29,53	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/8	ТК-1/9	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
33,75	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/7	ТК-1/8	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
10,94	0,025	0,025	Подземная канальная	ТК-1/7		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
10,49	0,025	0,025	Подземная канальная	ТК-1/8		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
22,16	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/6	ТК-1/7	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
9,08	0,032	0,025	Подземная канальная	ТК-1/6		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
31,21	0,05	0,05	Подземная канальная	ТК-1/5	ТК-1/6	б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
7,19	0,032	0,025	Подземная канальная	ТК-1/5		б/х	ГВС	2003	Маты минераловатные
4,1	0,02	0,02	Надземная	У-4/2	У 4/3	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
9,36	0,02	0,02	Подвальная	У 4/3	У 4/4	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
16,32	0,02	0,02	Подземная канальная	У4/4	ТК-4/5	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
6,85	0,02	0,02	Подземная канальная	ТК-4/5		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
5,26	0,02	0,02	Подземная канальная	ТК-4/5		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
6,25	0,04	0,04	Подземная канальная	У-4/2	У-4/6	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
3,64	0,032	0,032	Подземная канальная	У-4/6		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
10,68	0,04	0,04	Подземная канальная	У-4/6	У-4/7	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
8,38	0,04	0,04	Подземная канальная	У-4/7	У-4/8	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
3,74	0,032	0,032	Подземная канальная	У-4/8		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
3,72	0,032	0,032	Подземная канальная	У-4/7		б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные

Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Начало участка	Конец участка	Принадлежность сети	Назначение сети	Год постройки тепловой сети	Материал изоляции
19,81	0,04	0,04	Надземная	У-4/1	У-4/1а	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные
7,73	0,04	0,04	Подземная канальная	У-4/1а	У-4/2	б/х	ГВС	2002	Маты минераловатные