

ЗАО «ЭнергоКоминтех-Сибирь»

644007, г.Омск, ул. Октябрьская, 120

тел: 8 (3812) 33-23-23

E-mail: ekit-sibir@mail.ru



ЭНЕРГОКОМИНТЕХ

п. Ростовка

30.10.2012

«УТВЕРЖДАЮ»

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Генеральный директор

ЗАО «ЭнергоКоминтех-Сибирь»

_____ И.Р. Курманов

«___» _____ 2012г.

**Схема теплоснабжения муниципального образования Ростовкинского
сельского поселения Омского муниципального района Омской области
на период до 2027г.**

Главный инженер

ЗАО «ЭнергоКоминтех-Сибирь»

_____ К.Н. Лагутин

Инженер-теплотехник

ЗАО «ЭнергоКоминтех-Сибирь»

_____ Е.В. Васина

Омск 2012

Содержание

Введение	5
1 Сбор исходной информации	9
1.1 Перечень запрашиваемых материалов	9
2 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	14
2.1 Функциональная структура теплоснабжения.....	14
2.2 Источники тепловой энергии.....	16
2.3 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	19
2.4 Зоны действия источников тепловой энергии	21
2.5 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты в зонах обслуживания котельных.....	23
2.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.....	27
2.7 Балансы теплоносителя	27
2.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	28
2.9 Надежность теплоснабжения	29
2.10 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.....	31
2.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	32
2.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системе теплоснабжения Ростовкинского поселения	34
3 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.....	35
4 Электронная модель системы теплоснабжения Ростовкинского поселения.....	38

5	Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	41
5.1	Установка дополнительного модуля и перераспределение нагрузки между новой и действующей котельной п.Ростовка	41
5.2	Ввод в эксплуатацию новой котельной при демонтаже действующей котельной п. Ростовка	42
5.3	Подключение к ТЭЦ-5 п. Ростовка и Врубелево при демонтаже действующей котельной п. Ростовка	44
5.4	Технико-экономическое сравнение рассматриваемых вариантов	52
6	Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	54
	Предложения по реконструкции тепловых сетей	54
6.1	Теплогидравлический расчёт тепловой сети	54
6.2	Подбор дросселирующих устройств	63
6.3	Предложения по оптимизации функционирования тепловой сети существующей системы теплоснабжения	71
6.4	Оценка экономической эффективности регулировки наружной тепловой сети	74
6.5	Оценка работы системы при открытой и закрытой схеме ГВС	76
	Предложения по строительству тепловых сетей	79
7	Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	81
8	Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	82
9	Перспективные топливные балансы	83
10	Оценка надежности теплоснабжения	84
11	Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	85

12	Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации	87
	Библиографический список	89

Введение

Схема теплоснабжения муниципального образования Ростовкинского сельского поселения Омского муниципального района Омской области (далее – Ростовкинское поселение) на период до 2027г. разработана с целью удовлетворения спроса на тепловую энергию (мощность), обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду, экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрения энергосберегающих технологий.

Схема теплоснабжения выполнена в соответствии с постановлением правительства РФ №154 от 22 февраля 2010 г. «О требованиях к схемам теплоснабжению, порядку их разработки и утверждения».

Схема теплоснабжения Ростовкинского поселения на период до 2027 г. разработана на основании договора на оказание услуг № 12-15 от «01» октября 2012г. между Администрацией Ростовкинского сельского поселения Омского муниципального района Омской области и Закрытое акционерное общество «ЭнергоКоминтех-Сибирь».

Необходимость разработки схемы теплоснабжения Ростовкинского поселения обусловлена требованиями ФЗ «О теплоснабжении» от 27.07.2010 №190-ФЗ.

Дальнейшее развитие централизованного теплоснабжения п. Ростовка возможно:

Вариант 1 при установке дополнительного модуля и перераспределения нагрузки между новой и действующей котельной;

Вариант 2 при вводе в эксплуатацию новой котельной и демонтаже действующей котельной;

Вариант 3 при подключении к ТЭЦ-5 и демонтаже действующей котельной.

Вариант 3 является наиболее предпочтительным.

Необходимый объем финансирования с 2012 по 2027г. в ценах 2012г. – 161.7 млн.р. в том числе:

На повышение качества теплоснабжения – 161.5 млн.р.;

На подключение строящихся объектов – 0.2 млн.р.

Ростовкинское сельское поселение Омского муниципального района Омской области образовано в 1980 году. Ростовкинское поселение расположено в восточной части Омского муниципального района Омской области, площадь Ростовкинского поселения составляет 4.98 км².

По данным похозяйственного учёта численность постоянного населения Ростовкинского поселения по состоянию на 1 октября 2012г. составляет 5760 человек. Прогноз численности населения до 2018 года составляет 7000 человек.

Территорию Ростовкинского поселения образует 1 населённый пункт – п.Ростовка. Административным центром Ростовкинского поселения является п.Ростовка. Расстояние от административного центра Ростовкинского поселения до г.Омска составляет 17км, до районного центра – 14км. С г.Омском его связывают дороги с твёрдым покрытием, железнодорожного сообщения нет.

На территории Ростовкинского сельского поселения осуществляет деятельность ОАО «Птицефабрика «Сибирская».

На территории поселения нет рек и озёр, месторождений полезных ископаемых.

К системе центрального теплоснабжения присоединены социальные объекты, население (многоквартирные жилые дома), сторонние потребители (индивидуальные и частные предприниматели, акционерные общества, объекты коммунальной сферы).

На территории сельского поселения расположены:

- общеобразовательные школы – 2 ед.;
- учреждение дополнительного образования – 1 ед.;
- детский сад – 1 ед.;
- учреждение культурно-досугового типа – 1 ед.;
- библиотека – 1 ед.;
- спортивный комплекс – 1 ед.;
- детская школа искусств – 1 ед.;
- врачебная амбулатория – 1 ед.;
- дневной стационар – 1 ед.;
- почтовое отделение – 1 ед.;

- отделение сбербанка – 1 ед.;
- отделение связи – 1 ед.;
- общественная баня – 1 ед.;
- хлебопекарня – 1 ед.;
- автостоянка – 1 ед.;
- поселковое отделение полиции – 1 ед.;

Площадь жилого фонда на 1 января 2012г. составляет 132286.1 м². Из них отапливаются от центрального теплоисточника 84120.3 м², что составляет 64% (17 многоквартирных домов с численностью 4599 человек).

Остальной жилой фонд отапливается от газового оборудования.

В соответствии СНиП 23-01-99. Строительная климатология климатические характеристики п.Ростовка:

средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92 (расчётная для проектирования отопления) -37 °С;

средняя температура за отопительный период -7.7 °С;

продолжительность отопительного периода – 221 день.

1 Сбор исходной информации

1.1 Перечень запрашиваемых материалов

- 1 Генеральный план развития Ростовкинского сельского поселения Омского муниципального района Омской области
- 2 Существующая численность населения п.Ростовка, а также прогнозируемый до 2027 г. рост численности населения
- 3 Данные по существующей застройке, а также планируемому вводу жилой площади на перспективу до 2027 года с разбивкой по этажности:
 - приросты площади строительных фондов (*перечень объектов*) на каждый год первого 5-летнего периода и на последующие 5-летние периоды до 2027г.;
 - снос ветхих и аварийных зданий (*перечень объектов*) на каждый год первого 5-летнего периода и на последующие 5-летние периоды до 2027г.
- 4 Изменение тепловых нагрузок потребителей на каждый год первого 5-летнего периода и на последующие 5-летние периоды до 2027г.:
 - прирост тепловых нагрузок за счёт подключения новых потребителей;
 - уменьшение тепловой нагрузки за счёт отключения потребителей;
- 5 База данных БТИ по существующим потребителям тепловой энергии города по типу потребителей (промышленные предприятия, административно-общественные здания, жилищно-коммунальный сектор) с указанием:
 - адреса абонента;
 - года постройки;
 - этажности;
 - общей площади;
 - серии здания;
 - объема здания;
 - процента износа
- 6 Программа капитального ремонта жилых и общественных зданий

- 7 Программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности
- 8 Инвестиционные программы теплоснабжающей организации

Источник тепловой энергии (котельная)

- 1 Наименование, адрес и балансовая принадлежность котельной
- 2 Ситуационный план, принципиальная тепловая схема котельной с перечнем основного и вспомогательного оборудования
- 3 Перечень приборов учёта на котельной
- 4 Годовые отчеты хозяйственной деятельности за последние три года
- 5 Установленная и располагаемая (по состоянию на конец отопительного сезона 2010-2011г.) тепловая мощность котельной, причины снижения располагаемой мощности (консервация оборудования и проч.)
- 6 Часовой отпуск тепла с коллекторов котельной за период стояния температур наружного воздуха близких к расчётным с указанием $t_{нв}$ (Гкал/ч)
- 7 Удельный расход тепла на собственные нужды котельной (% от отпуска)
- 8 Структура полезного отпуска тепловой энергии за период 2010-2011гг.
- 9 Фактические расходы топлива по месяцам за период 2010-2011гг.
- 10 Вид топлива – основное, резервное, аварийное с указанием теплотворной его способности. Система топливоснабжения котельной (доставка, хранение и проч.)
- 11 Расчетный и фактический график регулирования отпуска тепла (расход и температурный график)
- 12 Применяемые срезки температурного графика и их обоснование
- 13 Расчётный и фактический удельный расход сетевой воды, $m^3/Gcal$
- 14 Источники водоснабжения (городской водопровод, артезианские скважины (городские, территория станции), прочее
- 15 Анализ качества исходной воды

- 16 Характеристики основного и вспомогательного оборудования котельной, год ввода в эксплуатацию:
- котлы;
 - сетевые насосы;
 - баки-аккумуляторы;
- 17 КПД котлов паспортный и фактический
- 18 Дымовые трубы:
- материал
 - высота H , м
 - диаметр D , м
- 19 Данные по сроку ввода в эксплуатацию основного оборудования, остаточный парковый ресурс, дата последнего освидетельствования при допуске в эксплуатацию после ремонтов; год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса и т.д. в соответствии с требованиями ПТЭ
- 20 Данные по водоподготовительным установкам и способам обработки воды
- 21 Электроснабжение и электротехнические устройства:
- наличие резервного ввода электроснабжения;
 - установленная мощность токоприемников котельной, кВт
 - наличие частотно-регулируемых приводов;
- 22 Тип автоматики:
- по защите оборудования;
 - по автоматическому регулированию;
 - по контролю;
 - по сигнализации и управлению технологическими процессами котельных;
- 23 Параметры давлений сетевой воды в подающем и обратном трубопроводе на выводах из котельной, кгс/см²
- 24 Расход на подпитку, м³/ч
- 25 Результаты последних режимно-наладочных испытаний
- 26 Статистика отказов на источнике, приводящих к снижению параметров теплоносителя за последние 5 лет
- 27 Отчет по последнему энергетическому обследованию (энергоаудит котельной), выполненному не позднее чем за 5 лет до начала разработки схемы теплоснабжения

- 28 Тарифы на тепловую энергию по группам потребителей. Динамика и структура тарифа на тепловую энергию за последние пять лет. Балансовая прибыль, принимаемая при установлении тарифов тепловую энергию. Размер платы за подключение к системе теплоснабжения
- 29 Тарифы на все виды топлива за расчётный год
- 30 Тариф на электрическую энергию за расчётный год
- 31 Тариф на воду за расчётный год
- 32 Фактическая калькуляция полной себестоимости производства и передачи тепловой энергии за последние три года, плановая калькуляция на 2013 год.
- 33 Существующие программы перспективного развития котельной на 2012-2027 гг (вновь вводимые мощности, демонтируемые мощности и предлагаемые к выводу в холодный резерв).
- 34 Существующие ограничения по выпуску тепловой мощности.

Тепловые сети

- 1 Аварийные режимы работы тепловых сетей
- 2 Суточные ведомости по режимам работы тепловых сетей в переходный период и за период минимальных температур наружного воздуха, близким к расчетной температуре
- 3 Нормативные тепловые потери тепла при транспорте, включенные в тариф на транспорт
- 4 Сверхнормативные потери тепла
- 5 Данные по фактическим потерям тепла (при условии проведения испытаний) за последние три года
- 6 Данные по диагностике тепловых сетей (при наличии)
- 7 Данные коррозионного контроля тепловых сетей за последние 3-5 лет
- 8 Фактическая калькуляция полной себестоимости передачи тепловой энергии за последние три года, плановая калькуляция на 2013 год

- 9 Существующие утвержденные программы капремонтов, программы перспективного развития 2012-2027гг (новое строительство и реконструкция теплосетевых объектов);
- 10 База данных по выданным техническим условиям на подключение к тепловым сетям
- 11 Статистика отказов тепловых сетей (аварий, повреждений) на тепловых сетях и теплосетевых объектах за последние пять лет с указанием места и срока ликвидации
- 12 Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей за последние 5 лет
- 13 Краткое описание «узких» мест, проблемных участков в части гидравлических режимов, в части основных причин повреждаемости тепловых сетей
- 14 Результаты последнего энергетического обследования

2 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

2.1 Функциональная структура теплоснабжения

На территории Ростовкинского поселения действует одна модульная газовая котельная, принадлежащая ООО ПФ «Октан». Эксплуатацию котельной осуществляет ООО ПФ «Октан». Собственником тепловых сетей является Ростовкинское сельское поселение Омского муниципального района Омской области. Эксплуатацию тепловых сетей осуществляет МУП «Теплоэнергетическая компания» Омского муниципального района Омской области.

Теплоснабжение п. Ростовка до ввода в эксплуатацию котельной ООО ПФ «Октан» осуществлялось от ТЭЦ-5.

Котельная ООО ПФ «Октан» осуществляет теплоснабжение 64% жилого фонда, остальной жилой фонд отапливается от индивидуального газового оборудования (как альтернативный источник печное отопление сохранено в 6 домах).

Зона действия котельной ООО ПФ «Октан» и зоны действия индивидуального теплоснабжения представлены на рис. 1.

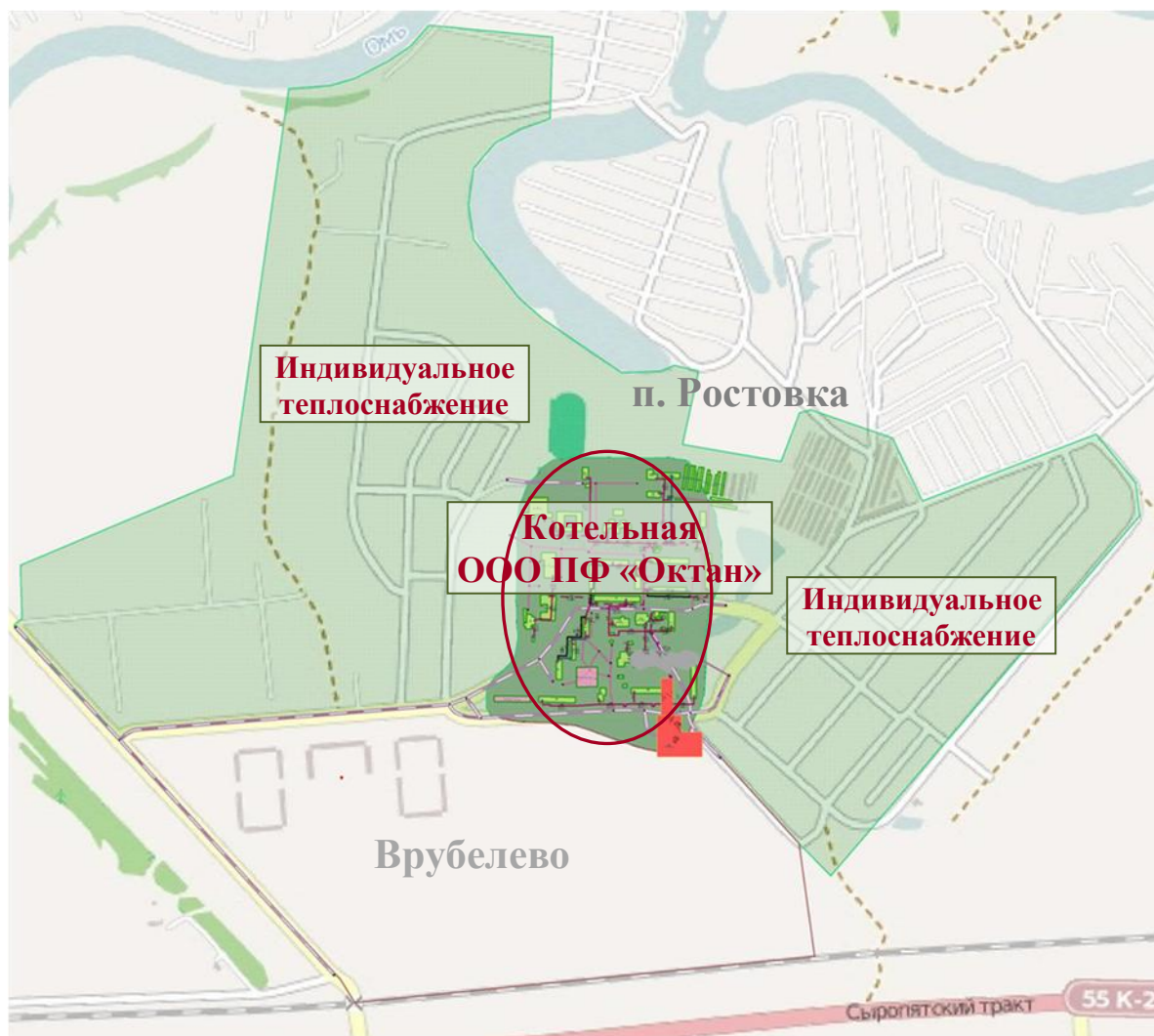


Рисунок 1 – Зоны действия котельной ООО ПФ «Октан» и индивидуального теплоснабжения

2.2 Источники тепловой энергии

Модульная газовая котельная ООО ПФ «Октан» , расположенная по адресу: п.Ростовка, 35, является единственным источником централизованного теплоснабжения и предназначена для отпуска тепловой энергии в сетевой воде потребителям п.Ростовка на нужды отопления и горячего водоснабжения жилых, административных и культурно-бытовых зданий.

Котельная введена в эксплуатацию в 2005 году. По надёжности отпуска тепла котельная относится ко 2й категории.

На котельной установлено 2 котла КВСА-5 и 1 котёл КВСА-4 суммарной мощностью 14 МВт (12.04 Гкал/ч).

Основным видом топлива для котельной является природный газ, аварийным – дизельное топливо.

Котельная функционирует без ограничений тепловой мощности.

Схема котельной – двухконтурная.

Имеется резервный источник электропитания марки РП.

На котельной установлено 3 сетевых насоса DAB KDN 100-200 (254 м3/ч, 32м) и 2 подпиточных насоса DAB CM 150/250 ОТ.

Подогрев сетевой воды осуществляется в 3 подогревателях Машимпэкс VT40DHLCD.

Оборудование котельной приведено в табл.1.

Таблица 1 – Оборудование котельной

Наименование оборудования	Кол-во
<i>Основное оборудование</i>	
КВСА-5	2
КВСА-4	1
<i>Вспомогательное оборудование</i>	
Сетевой насос DAB KDN 100-200 (254 м3/ч, 32м)	3
Подпиточный насос DAB CM 150/250 ОТ	2
Подогреватель сетевой воды Машимпэкс VT40DHLCD	3
Водоподготовка сетевой воды	
Комплесон-6	
spirovent air &dirt BC 200 F	3
Водоподготовка подпиточной воды	
Комплесон-6	
spirovent air &dirt BC 200 F	1

В соответствии с балансом МУП «Тепло-энергетическая компания» ОМР Омской области за период 2011-2012 годы удельный расход тепла на собственные нужды котельной составил 2.01% от отпуска.

Способ регулирования отпуска тепла от котельной – качественный по суммарной нагрузке отопления и ГВС. Температурный график – 95/70°C. Система ГВС – открытая, температура полки 65°C. Зависимость графика температур теплоносителя от температуры наружного воздуха представлена на рис. 2 и в табл. 2.

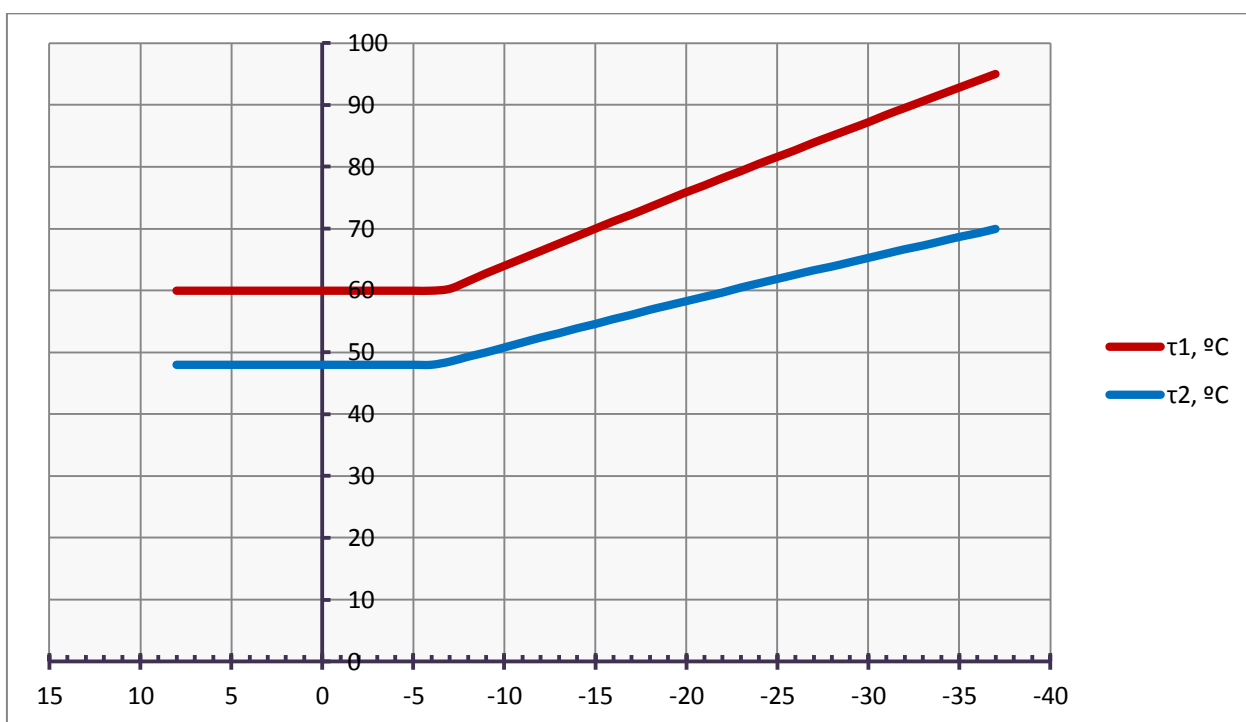


Рисунок 2 – Расчётный температурный график 95/70°C

Таблица 2 – Расчётный температурный график 95/70°C

$t_n, ^\circ\text{C}$	$\tau_1, ^\circ\text{C}$	$\tau_2, ^\circ\text{C}$	$t_n, ^\circ\text{C}$	$\tau_1, ^\circ\text{C}$	$\tau_2, ^\circ\text{C}$	$t_n, ^\circ\text{C}$	$\tau_1, ^\circ\text{C}$	$\tau_2, ^\circ\text{C}$
8.0	60.0	48.0	-7.0	60.3	48.5	-22.0	78.2	59.7
7.0	60.0	48.0	-8.0	61.5	49.3	-23.0	79.3	60.5
6.0	60.0	48.0	-9.0	62.8	50.0	-24.0	80.5	61.2
5.0	60.0	48.0	-10.0	64.0	50.8	-25.0	81.6	61.9
4.0	60.0	48.0	-11.0	65.2	51.6	-26.0	82.7	62.6
3.0	60.0	48.0	-12.0	66.4	52.4	-27.0	83.9	63.3
2.0	60.0	48.0	-13.0	67.6	53.1	-28.0	85.0	63.9
1.0	60.0	48.0	-14.0	68.8	53.9	-29.0	86.1	64.6
0.0	60.0	48.0	-15.0	70.0	54.6	-30.0	87.2	65.3

-1.0	60.0	48.0	-16.0	71.2	55.4	-31.0	88.4	66.0
-2.0	60.0	48.0	-17.0	72.3	56.1	-32.0	89.5	66.7
-3.0	60.0	48.0	-18.0	73.5	56.9	-33.0	90.6	67.3
-4.0	60.0	48.0	-19.0	74.7	57.6	-34.0	91.7	68.0
-5.0	60.0	48.0	-20.0	75.9	58.3	-35.0	92.8	68.7
-6.0	60.0	48.0	-21.0	77.0	59.0	-36.0	93.9	69.3
						-37.0	95.0	70.0

Среднегодовая загрузка котлов по оценке специалистов ЗАО «Энерго-Коминтех-Сибирь» составляет более 65%.

Для учета тепла, отпущенного в тепловые сети, на котельной установлен тепловычислитель ВКТ-5.

Статистику отказов теплоснабжающая организация не ведет.

Согласно показаниям теплосчётчика ВКТ-5 на 09.04.12г. расход сетевой воды 314 м3/ч.

Давление в подающем трубопроводе на выходе из котельной 6.0 кгс/см2, в обратном – 3.0 кгс/см2.

Суточная величина подпитки тепловой сети достигает 900 м3.

Параметры работы системы теплоснабжения на 09.04.12г. приведены в табл.3.

Таблица 3 – Параметры работы системы теплоснабжения на 09.04.12г.

Параметры системы отопления	Показания
Температура наружного воздуха, °С	8
Расход сетевой воды, м3/ч	314
Температура сетевой воды в подающем трубопроводе, °С	68
Температура сетевой воды в обратном трубопроводе, °С	58
Давление сетевой воды в подающем трубопроводе, кгс/см2	6.0
Давление сетевой воды в обратном трубопроводе, кгс/см2	3.0
Расход воды на подпитку, м3/сут	до 900

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

Потребителями теплоты являются производственные, административно-бытовые, жилые и общественные здания.

В результате инвентаризации системы теплоснабжения и ГВС на конец отопительного сезона 2012г. выявлено 34 потребителя тепловой энергии (табл.4).

Расчётные тепловые нагрузки потребителей на отопление и ГВС приведены в табл.4.

Таблица 4 – Потребители тепловой энергии в зоне обслуживания котельной ООО ПФ «Октан»

N	Улица	Но мер до- ма	Наименование узла	Расчетная на- грузка на ото- пление, Гкал/ч	Расчетная максимальная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Расчет- ная темп. внутрен- него воз- духа для СО,°С
1	Ростовка пос.	1	Жилой дом	0.7081182	0.4229462	20
2	Ростовка пос.	2	Дворец культуры	0.293065	0.0472999	16
3	Ростовка пос.	3	Жилой дом	0.3625747	0.1660995	20
4	Ростовка пос.	4	МОУ СОШ №1 (с под- валом)	0.2776454	0.0332223	18
5	Ростовка пос.	5	МОУ СОШ №2 (с под- валом)	0.5088579	0.0210872	18
6	Ростовка пос.	6	Жилой дом (с подвалом)	0.2626314	0.2238859	20
7	Ростовка пос.	7	Жилой дом (с подвалом)	0.6609593	0.3897212*	20
8	Ростовка пос.	8	Детский сад	0.1700035	0.0879108	20
9	Ростовка пос.	9	Жилой дом (с подвалом)	0.2675459	0.1870827	20
10	Ростовка пос.	10	Жилой дом (с подвалом)	0.7012064	0.4112726	20
11	Ростовка пос.	11	Жилой дом (с подвалом)	0.4353396	0.3256689	20
12	Ростовка пос.	12	Жилой дом (с подвалом)	0.3371046	0.2146851	20
13	Ростовка пос.	13	Жилой дом (с подвалом)	0.3353277	0.2218413	20
14	Ростовка пос.	14	Жилой дом (с подвалом)	0.3371046	0.2259305	20
15	Ростовка пос.	15	Жилой дом (с подвалом)	0.5624241	0.3956123	20
16	Ростовка пос.	16	Жилой дом (с подвалом)	0.2288984	0.1463147	20
17	Ростовка пос.	17	Жилой дом (с подвалом)	0.6168868	0.3340467	20
18	Ростовка пос.	18	Жилой дом (с подвалом)	0.6622806	0.3374176	20
19	Ростовка пос.	19	Жилой дом (с подвалом)	0.6964363	0.4040888	20
20	Ростовка пос.	21	Администрация	0.1461727	0.0045661	19
21	Ростовка пос.	23	Жилой дом	0.0430424		20

22	Ростовка пос.	23	Магазины	0.0838061	0.0238723	15
23	Ростовка пос.	24	Пекарня	0.0568359		15
24	Ростовка пос.	25	ОАО "Ростелеком"	0.0815344	0.0011936	19
25	Ростовка пос.	26	Баня (ЧП Мордовина)/Мастерские ЖКХ	0.0284126	0.0206373	25
26	Ростовка пос.	27	Центр творчества	0.0419161	0.0848794	18
27	Ростовка пос.	28	Жилой дом	0.3993929	0.1721349	20
28	Ростовка пос.	32	КНС	0.0490425		15
29	Ростовка пос.	39	ИП Назарович Магазин №1	0.0026289		15
30	Ростовка пос.	7а	Магазин ИП Леонов	0.0181329		15
31	Ростовка пос.		ИП Заздравных	0.0027302		15
32	Ростовка пос.		ЧП Назарович	0.00312		15
33	Ростовка пос.		ЧП Минеева (кафе-магазин)	0.0059904	0.0002728	16
34	Ростовка пос.		Рынок ЧП Воробьёва	0.0013418		15
Суммарная нагрузка				9.3885102	4.9036902	14.292

* Система ГВС – закрытая

Приборы отопления преимущественно чугунные радиаторы, для которых максимально допустимое давление составляет 60 м.

Сравнительную оценку договорных и фактических тепловых нагрузок в базовый период провести невозможно ввиду отсутствия у части потребителей приборов учёта тепловой энергии.

Суммарная подключённая тепловая нагрузка 14.292 Гкал/ч.

Общее потребление тепловой энергии за отопительный период 2011-2012гг. по статистическим данным составило 36525.12 Гкал.

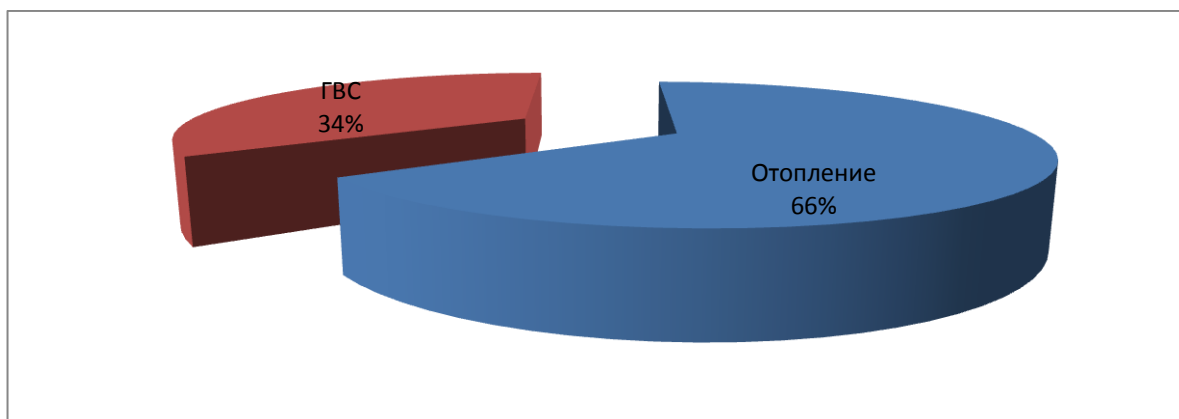


Рисунок 3 – Структура тепловых нагрузок

2.4 Зоны действия источников тепловой энергии

Зона действия источника тепловой энергии – территория поселения, городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения.

Существующая зона действия котельной ООО ПФ «Октан» приведена на рис. 4.

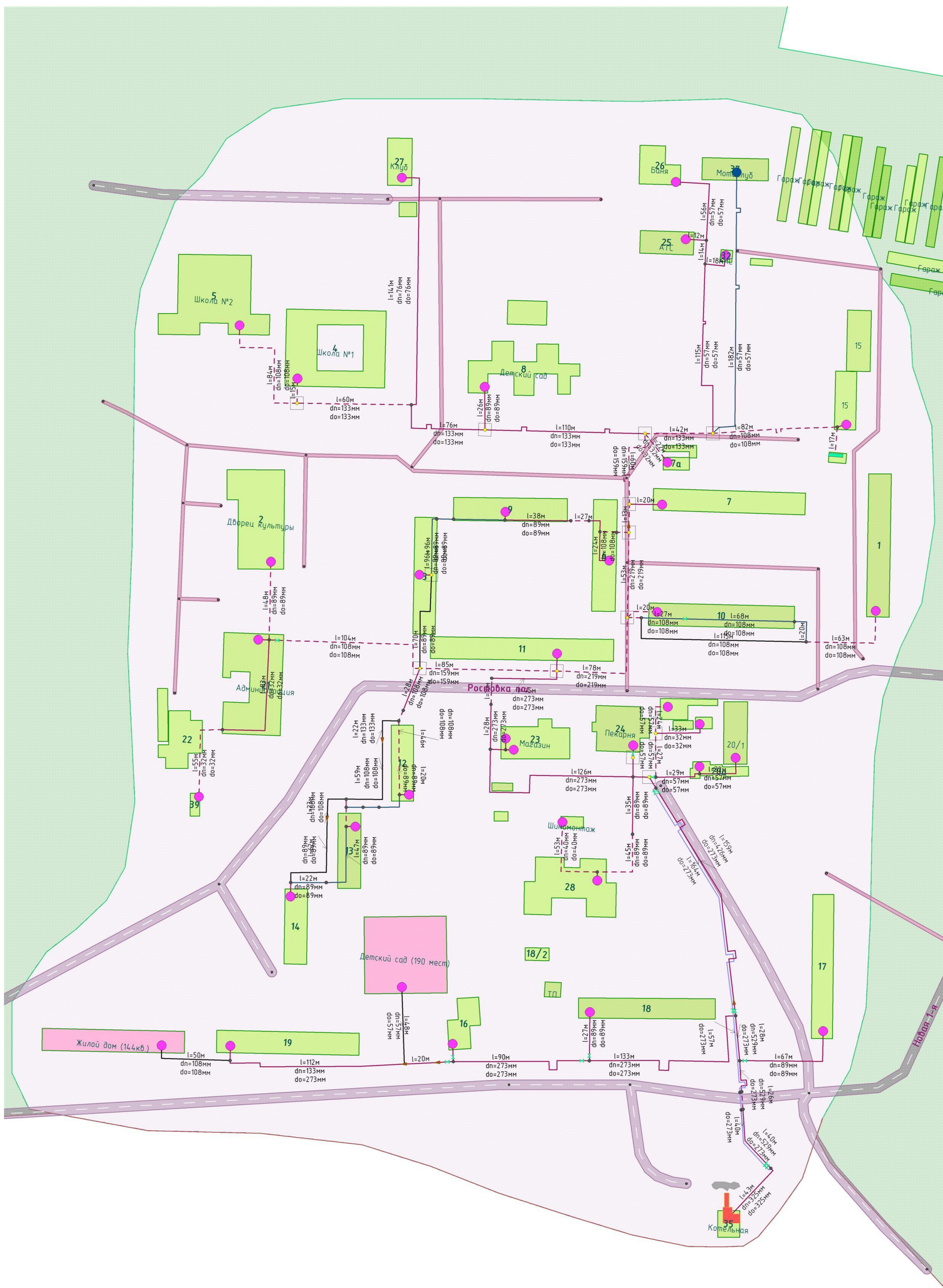


Рисунок 4 – Зона действия котельной ООО ПФ «Октян»

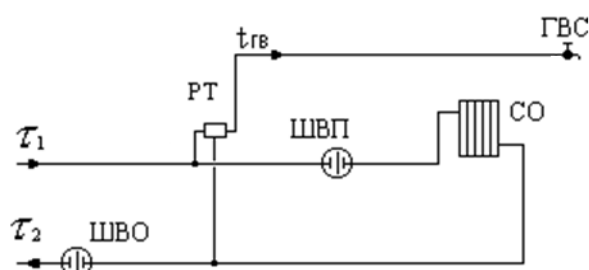
2.5 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты в зонах обслуживания котельных

Система транспорта котельной ООО ПФ «Октан» не имеет резервных трубопроводных связей между собой.

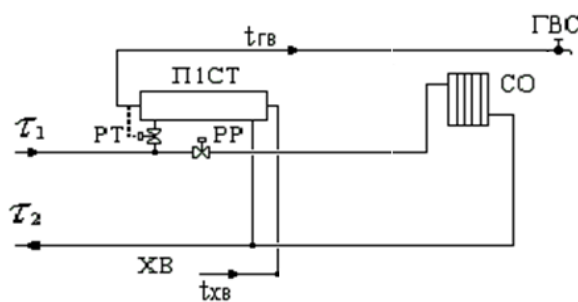
Общая протяжённость тепловых сетей в зоне обслуживания МУП «Тепло-энергетическая компания» ОМР Омской области составляет **4016 м** в двухтрубном исполнении.

Бесхозяйные тепловые сети не выявлены.

Для теплоснабжения потребителей использована двухтрубная система транспорта и распределения теплоносителя. Схемы подключения нагрузки отопления – зависимая (рис.5). ЦТП на тепловых сетях не предусмотрены.



Местный тепловой пункт с открытым водоразбором на ГВС и непосредственным присоединением системы отопления



Местный тепловой пункт с параллельным подключением подогревателя ГВС и непосредственным присоединением системы отопления

Непосредственное присоединение системы отопления без ГВС

Местный тепловой пункт с подогревателями ГВС)

Рисунок 5 – Схемы присоединения потребителей к тепловым сетям

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов осуществляется П-образными компенсаторами и за счет углов поворота трасы.

Параметры участков тепловых сетей приведены в табл.5.

Диаметр головного участка тепловых сетей – 325мм. Материальная характеристика тепловой сети – 1192 м².

По данным МУП «Тепло-энергетическая компания» ОМР Омской области тепловые потери составляют 8%.

Таблица 5 – Участки тепловой сети

№ участка	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Наружный диаметр под. тр-да, мм	Наружный диаметр обр-го тр-да, мм	Длина участка, м	Материальная характеристика, м2	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал под. и обр. тр-да
1	3567	3591	529	273	28.1	22.5	Надземная	Минеральная вата с покровным слоем из рубероида
2	3591	Задвижка	529	273	2.9	2.3	Надземная	
3	Задвижка	3661	529	273	40.0	32.1	Надземная	
4	Задвижка	3788	529	273	5.4	4.3	Надземная	
5	3759	Задвижка	529	273	3.1	2.5	Надземная	
6	3663	3567	529	273	26.2	21.0	Надземная	
7	3661	3663	529	273	11.0	8.8	Подземная бесканальная	
8	3782	3603	426	426	8.0	6.8	Надземная	
9	Задвижка	3782	426	273	2.8	2.0	Надземная	
10	3788	Задвижка	426	273	159.4	111.4	Надземная	
11	котельная п.Ростовка ООО ПФ "О"	3759	325	325	43.3	28.1	Надземная	
12	Задвижка	3593	273	273	90.8	49.6	Надземная	
13	3608	3613	273	273	126.9	69.3	Надземная	
14	3613	3704	273	273	28.0	15.3	Надземная	
15	3593	Задвижка	273	273	3.7	2.0	Надземная	
16	Задвижка	3804	273	273	6.1	3.3	Надземная	
17	3857	3632	273	273	45.6	24.9	Надземная	
18	3591	3599	273	273	133.8	73.1	Надземная	
19	3603	3608	273	273	10.1	5.5	Надземная	
20	3704	3857	273	273	16.3	8.9	Подземная бесканальная	
21	3599	Задвижка	273	273	4.7	2.6	Надземная	
22	3639	3860	219	219	4.2	1.8	Подземная бесканальная	
23	3804	3847	219	273	20.8	10.2	Надземная	
24	3632	3628	219	219	78.3	34.3	Надземная	
25	3628	3639	219	219	53.1	23.3	Подземная бесканальная	
26	3632	3615	159	159	85.4	27.2	Подземная бесканальная	
27	3635	3643	159	159	60.5	19.2	Подземная бесканальная	
28	3639	3716	159	159	7.7	2.4	Подземная бесканальная	
29	3716	3842	159	159	10.4	3.3	Подвальная	
30	3860	3635	159	159	13.4	4.3	Подземная бесканальная	
31	3842	3868	133	133	27.1	7.2	Подвальная	
32	3656	3647	133	133	76.1	20.2	Надземная	
33	3868	3843	133	133	27.1	7.2	Подвальная	
34	3643	3656	133	133	110.0	29.3	Надземная	
35	3847		133	273	112.6	45.7	Надземная	
36	3643	3645	133	133	42.3	11.2	Подземная бесканальная	
37	3647	3652	133	133	60.0	16.0	Надземная	
38	3635	Жилой дом	108	108	20.5	4.4	Надземная	
39	Задвижка	3715	108	108	68.2	14.7	Подземная бесканальная	

40	3645	3863	108	108	82.0	17.7	Подземная бесканальная
41	3715	3812	108	108	20.1	4.3	Подземная бесканальная
42	3628	Жилой дом	108	108	20.1	4.3	Подземная бесканальная
43	Задвижка	3687	108	108	5.1	1.1	Надземная
44	3652	МОУ СОШ №2 (с подвалом)	108	108	84.3	18.2	Подземная бесканальная
45	3812	Жилой дом	108	108	63.1	13.6	Подземная бесканальная
46	3615	3706	108	108	28.0	6.1	Надземная
47	3700	Задвижка	108	108	27.4	5.9	Подземная бесканальная
48	3842	Жилой дом	108	108	24.1	5.2	Подземная бесканальная
49	3632	Жилой дом (с подвалом)	108	108	10.9	2.4	Надземная
50	3628	3700	108	108	8.6	1.9	Подземная бесканальная
51	3615	Задвижка	108	108	104.1	22.5	Подземная бесканальная
52	3618	3681	108	108	46.0	9.9	Подземная бесканальная
53	3863	Жилой дом	108	108	5.8	1.3	Подземная бесканальная
54	3706	3618	108	108	7.2	1.5	Надземная
55	Задвижка	Жилой дом	89	89	8.3	1.5	Надземная
56	Задвижка	Жилой дом	89	89	27.3	4.9	Надземная
57		Жилой дом	89	89	9.1	1.6	Надземная
58	3679	Жилой дом	89	89	8.7	1.5	Надземная
59	3681	Жилой дом	89	89	5.1	0.9	Надземная
60	3681	3710	89	89	20.6	3.7	Подземная бесканальная
61	3684	Жилой дом	89	89	5.7	1.0	Надземная
62	3684	3708	89	89	47.2	8.4	Подземная бесканальная
63	3687	Администрация	89	89	6.8	1.2	Надземная
64	3687	Дворец культу- ры	89	89	48.7	8.7	Надземная
65	3608	3849	89	89	35.7	6.4	Надземная
66	3718	Жилой дом	89	89	6.4	1.1	Подземная бесканальная
67	3722	3874	89	89	96.7	17.2	Подземная бесканальная
68	3722	Жилой дом (с подвалом)	89	89	5.2	0.9	Подземная бесканальная
69	3593	Задвижка	89	89	2.8	0.5	Надземная
70	3849	3828	89	89	45.4	8.1	Подземная бесканальная
71	3828	Жилой дом	89	89	5.4	1.0	Надземная
72	3599	Задвижка	89	89	3.1	0.5	Надземная
73	3624	3684	89	89	12.0	2.1	Подземная бесканальная
74	3843	3722	89	89	38.6	6.9	Подземная бесканальная
75	3873	3718	89	89	96.7	17.2	Подземная бесканальная
76	3836	Магазины	89	89	7.0	1.2	Надземная
77	3874	3873	89	89	96.7	17.2	Подземная бесканальная

78	3708	3679	89	89	22.1	3.9	Надземная
79	3836	Жилой дом	89	89	5.1	0.9	Надземная
80	3567	Задвижка	89	89	3.3	0.6	Надземная
81	Задвижка	Жилой дом (с подвалом)	89	89	67.3	12.0	Надземная
82	3656	Детский сад	89	89	26.9	4.8	Надземная
83	3613	3836	89	89	9.4	1.7	Надземная
84	3712	3624	89	89	10.5	1.9	Подземная бесканальная
85	3652	МОУ СОШ №1 (с подвалом)	89	89	15.5	2.8	Подземная бесканальная
86	3710	3712	89	89	9.8	1.8	Надземная
87	3727	КНС	89	89	18.8	3.3	Надземная
88	3647	Центр творчества	76	76	141.8	21.6	Надземная
89	3832	Рынок ЧП Воробьёва	57	57	4.5	0.5	Подземная бесканальная
90	Задвижка	3694	57	57	2.0	0.2	Надземная
91	3832	ЧП Минеева (кафе-магазин)	57	57	32.4	3.7	Надземная
92	3727	3734	57	57	14.7	1.7	Надземная
93	3603	Задвижка	57	57	2.2	0.2	Надземная
94	3734	Баня (ЧП Мордовина)/Мастерские	57	57	56.4	6.4	Надземная
95	3734	ОАО "Ростелеком"	57	57	13.0	1.5	Надземная
96	3694	3832	57	57	29.3	3.3	Надземная
97	3645	3727	57	57	115.4	13.2	Подземная бесканальная
98	3694	3820	57	57	27.2	3.1	Подземная бесканальная
99	3820	ЧП Назарович	57	57	24.2	2.8	Подземная бесканальная
100	Задвижка	Пекарня	32	32	5.2	0.3	Подземная бесканальная
101	3820	ИП Заздравных	32	32	33.1	2.1	Надземная
102	3643	Магазин ИП Леонов	32	32	22.8	1.5	Подземная бесканальная
103	3698	Задвижка	32	32	2.4	0.2	Подземная бесканальная
104	3687	3823	32	32	83.1	5.3	Подвальная
105	3608	3698	32	32	12.0	0.8	Надземная
106	3823	ИП Назарович Магазин №1	32	32	55.4	3.5	Подземная бесканальная
107	3863		25	25	17.6	0.9	Подземная бесканальная
108	3763	Задвижка		273	58.0	15.8	Надземная
109	Задвижка	3782		273	4.3	1.2	Надземная
110	Задвижка	3761		273	41.0	11.2	Надземная
111	3759	Задвижка		273	4.4	1.2	Надземная
112	Задвижка	Задвижка		273	164.2	44.8	Надземная
113	3761	3763		273	10.9	3.0	Надземная
Сумма					4016	1192	

Статистика отказов на тепловых сетях и теплосетевых объектах не предоставлена.

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

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки приведены в табл.6.

Располагаемая мощность котельной ООО ПФ «Октан» 12.04 Гкал/ч при присоединённой нагрузке 14.29 Гкал/ч. Дефицит установленной мощности без учёта собственных нужд и тепловых потерь в тепловых сетях 2.25 Гкал/ч. Нормативные тепловые потери в тепловых сетях при расчётной температуре наружного воздуха 0.90 Гкал/ч. При величине собственных нужд котельной 2% от выработки (0.24 Гкал/ч) суммарная тепловая нагрузка котельной **15.43 Гкал/ч**, тогда дефицит составит **3.39 Гкал/ч**.

При температуре наружного воздуха близкой к расчётной качественное теплоснабжение потребителей невозможно. Таким образом, подключение новых потребителей к котельной не целесообразно.

Таблица 6 – Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки за отопительный период 2011-2012гг.

Выработка, Гкал	40477.28
Отпуск в сеть (на коллекторах), Гкал	39679.72
Тепловые потери в сетях, Гкал	3154.6
Полезный отпуск, Гкал	36525.12
Установленная мощность, Гкал/ч	12.04
Располагаемая мощность, Гкал/ч	12.04
Расход тепловой энергии на собственные и хоз. нужды, %	2.01
Расход тепловой энергии на собственные и хоз. нужды, Гкал/ч	0.24
Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	11.80
Нормативные тепловые потери в тепловых сетях, Гкал/ч	0.90
Присоединённая тепловая нагрузка, Гкал/ч	14.29
Резерв(+)/ дефицит(-) тепловой мощности нетто	-3.39

2.7 Балансы теплоносителя

Водоподготовка предполагает обработку воды для водогрейных котлов, систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, а также контроль качества воды и пара.

На котельной предусмотрена водоподготовка сетевой и подпиточной воды (табл.7).

Таблица 7 – Водоподготовка

Водоподготовка сетевой воды	
Комплексон-6	
Вакуумный деаэратор spirovent air & dirt BC 200 F	3
Водоподготовка подпиточной воды	
Комплексон-6	
Вакуумный деаэратор spirovent air & dirt BC 200 F	1

Балансы теплоносителя приведены в табл.8.

Таблица 8 – Балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети

Объём тепловой сети, м3	360
Нормативные утечки из тепловой сети, %	0.25
Нормативные утечки из систем теплоснабжения, %	0.25
Максимальный расход воды на подпитку тепловой сети,	
т/ч	37.5
т/сут	900
Производительность ВПУ сетевой воды, т/ч	375
Производительность ВПУ подпиточной воды, т/ч	125

2.8 *Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом*

Топливный баланс является комплексным материальным балансом, охватывающим совокупность взаимозаменяемых топливных ресурсов. Данный баланс увязывает в единое целое частные балансы различных видов топлива, дает характеристику общего объема, распределения и использования.

Основным видом топлива для котельной является природный газ, аварийным – дизельное топливо. Низшая теплота сгорания природного газа согласно предоставленным данным 8078 ккал/м3.

Суммарное потребление природного газа за отопительный период 2011-2012 гг., тыс.м3:

Октябрь	345.431
Ноябрь	561.056
Декабрь	669.84
Январь	713.55
Февраль	647.896
Март	577.609
Апрель	376.196
Май	144.321
Итого	4035.9

При КПД котла 92% расход топлива на выработку 1 Гкал – 155.3 кг у.т.

Удельный расход топлива на 1 Гкал отпущенной теплоты – 158.6 кг у.т.

2.9 Надежность теплоснабжения

Надежность теплоснабжения – характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения.

Для оценки надежности систем теплоснабжения используются следующие показатели:

- 1) интенсивность отказов систем теплоснабжения;
- 2) относительный аварийный недоотпуск тепла;
- 3) надежность электроснабжения источников тепловой энергии;
- 4) надежность водоснабжения источников тепловой энергии;
- 5) надежность топливоснабжения источников тепловой энергии;
- 6) соответствие тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей;
- 7) уровень резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания или устройства перемычек;
- 8) техническое состояние тепловых сетей, характеризующее наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов;

9) готовность теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения, которая базируется на показателях:

- укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом;
- оснащённости машинами, специальными механизмами и оборудованием;
- наличия основных материально-технических ресурсов;
- укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

Ввиду отсутствия данных по аварийности невозможно определение показателей надёжности системы.

В системе теплоснабжения Ростовкинского поселения рассмотрены следующие, в том числе маловероятные, виды аварий:

- длительный выход из строя наиболее крупного котлоагрегата на источнике;
- прекращение подачи природного газа на котельную;
- авария на участке магистрального теплопровода;
- разрыв на распределительных тепловых сетях.

Потребители теплоты по надёжности теплоснабжения относятся ко второй и третьей категории.

В случае выхода из строя котлоагрегата КВСА-5 тепловая мощность котельной составит 7.74 Гкал/ч. Тогда дефицит тепловой мощности составит 7.69 Гкал/ч. Нормальное теплоснабжение потребителей в этом случае может быть обеспечено только до температуры наружного воздуха не ниже -8°C .

Аварийное прекращение подачи основного топлива на котельную обуславливает предусмотренный действующими инструкциями переход на резервное топливо. Аварийный и резервный запас обеспечивает возможность работы котельной в течение 5 и 10 суток соответственно.

В соответствии со СНиП 41-02-2003. Тепловые сети в тепловых сетях при проектировании должно предусматриваться резервирование подачи теплоты потребителям за счет совместной работы источников теплоты, а также устройства перемычек между тепловыми сетями смежных районов.

В системе теплоснабжения Ростовкинского поселения резервирование тепловых сетей не предусмотрено ввиду малой протяжённости и разветвлённости сети, а также небольшой подключенной нагрузки.

При разрыве магистрального трубопровода резервирование невозможно.

Для повышения надёжности системы необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- спуск сетевой воды из систем теплоиспользования у потребителей, распределительных тепловых сетей, транзитных и магистральных теплопроводов;
- прогрев и заполнение тепловых сетей и систем теплоиспользования потребителей во время и после окончания ремонтно-восстановительных работ;
- проверку прочности элементов тепловых сетей в экстремальных условиях на достаточность запаса прочности оборудования и компенсирующих устройств;
- *наличие передвижных источников теплоты.*

2.10 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Основными технико-экономическими показателями теплоснабжающих и теплосетевых организаций является удельный расход топлива на выработку и отпуск тепловой энергии, удельный расход электроэнергии на перекачку теплоносителя, структура себестоимости выработки тепловой энергии.

Суммарная выработка тепловой энергии за период 2011-2012гг.: – 40477.28 Гкал/ч, отпуск с котельных – 39679.72 Гкал/ч, полезный отпуск – . 36525.12 Гкал/ч.

Суммарное потребление природного газа за отопительный период 2011-2012 гг. 4035.9 тыс.м3.

Удельный расход топлива на 1 Гкал отпущенной теплоты – 158.6 кг у.т.

2.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

Укрупнённый расчёт себестоимости отпускаемого тепла приведён в табл.9.

Таблица 9 – Расчёт себестоимости отпускаемого тепла

Параметр		Значение
Установленная мощность котельной	Гкал/ч	12.04
Основное топливо		Природный газ
Низшая теплота сгорания топлива	ккал/м3	8078
Годовой расход натуратльного топлива котельной	тыс.м3	4035.9
Стоимость природного газа	р./м3	3.53
Годовой расход эл.эн. на собственные нужды	кВтч	971.45
Тариф на эл.эн.	р./кВтч	2.85
Годовой расход воды котельной**	тыс.м3	$350 \cdot 900 = 315$
Тариф на водоснабжение	р./м3	13.19

			Структура себестоимости
Затраты на топливо	тыс.р.	$4035.9 \cdot 3.53 = 14247$	0.47
Затраты на эл.эн.	тыс.р.	$971.45 \cdot 2.85 = 7781$	0.26
Затраты на воду	тыс.р.	$315 \cdot 13.19 = 4155$	0.14
Годовые амортизационные отчисления Принято: стоимость капитальных вложений 20000 тыс.р. норма амортизации 5%	тыс.р.	$20000 \cdot 0.05 = 1000$	0.03
Затраты на текущий ремонт	тыс.р.	$1000 \cdot 0.2 = 200$	0.01
Затраты на заработную плату (при численности персонала 10 чел.)	тыс.р.	$12 \cdot 10 \cdot 15000 = 1800$	0.06
Прочие расходы	тыс.р.	$0.3(1000 + 200 + 1800) = 900$	0.03

Годовые эксплуатационные расходы	тыс.р.	30083
Себестоимость отпущенной теплоты	р./Гкал	$\frac{30083}{36525.12} = 824$
Тариф*	р./Гкал	1653.48

* Плата за подключение не берется



Рисунок 6 – Структура себестоимости тепловой энергии

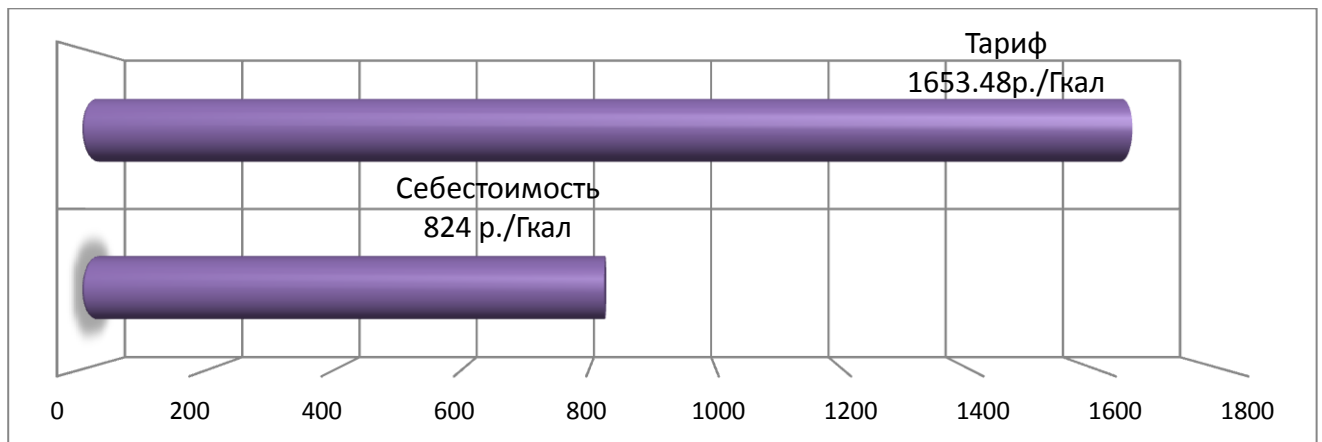


Рисунок 7 – Себестоимость тепловой энергии и тариф на отпуск тепла за 2011-2012 гг.

2.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системе теплоснабжения Ростовкинского поселения

Основные технические и технологические проблемы в системе теплоснабжения Ростовкинского поселения:

1 **Установленная мощность котельной 12.04 Гкал/ч при присоединённой нагрузке 14.39 Гкал/ч.** Дефицит установленной мощности без учёта собственных нужд и тепловых потерь в тепловых сетях 2.35 Гкал/ч. Нормативные тепловые потери в тепловых сетях при расчётной температуре наружного воздуха 0.90 Гкал/ч. При величине собственных нужд котельной 2% от выработки (0.31 Гкал/ч) суммарная тепловая нагрузка котельной **15.60 Гкал/ч**, тогда дефицит составит **3.56 Гкал/ч**.

При температуре наружного воздуха близкой к расчётной качественное теплоснабжение потребителей невозможно. Таким образом, подключение новых потребителей к котельной не целесообразно.

2 Водоподготовка сетевой воды на котельной производится, **однако системы теплоснабжения зданий частично занесены.** Это может быть связано с исходным состоянием систем теплоснабжения и сроком их эксплуатации до ввода в эксплуатацию котельной ООО ПФ «Октан».

3 **Режимная наладка системы теплоснабжения не проводилась.**

4 Частичный занос и отсутствие режимной наладки приводит к неравномерности теплоснабжения потребителей: при жалобах одних на недогрев наблюдается перегрев других.

5 **Система ГВС – открытая.** Суточная величина подпитки тепловой сети достигает 900 м³.

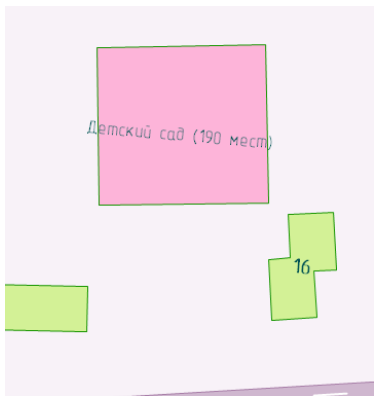
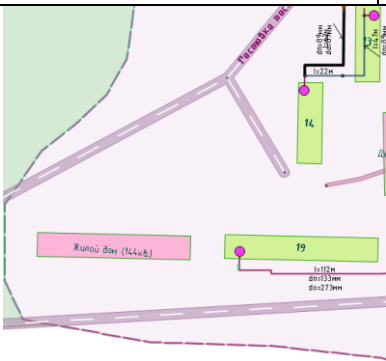
На основании изложенного целесообразно проведение следующих мероприятий по обеспечению качественного теплоснабжения потребителей и повышению эффективности использования энергоресурсов:

1. Очистка и промывка системы теплоснабжения зданий.
2. Балансировка внутренних систем теплоснабжения зданий.
3. Восстановление разрушенной тепловой изоляции.
4. Необходим переход на закрытую систему ГВС с организацией АИТП потребителей.

3 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

На период до 2027 г. планируется строительство следующих объектов:

Таблица 10 – Прогноз приростов общей площади зданий ЖКС в период до 2027г.

Этап	Здание ЖКС	Расположение	Площадь, м2	Зона источника
2012				
2013	Детский сад на 160-190 мест		2500	Котельная ООО ПФ «Октан»
2014				
2015	Многоквартирный жилой дом (144 квартиры)		9067	Котельная ООО ПФ «Октан»
2016				
2017	Индивидуальные жилые дома		3500-4000	Индивидуальные источники
2018				
2019				
2020				
2021				
2022-2027				
Итого			11567-12067	

Прогноз приростов площади строительных фондов на 2027г. составляет 11.6-12.1 тыс.м2.

Ветхих и аварийных зданий, подлежащих сносу нет.

Таблица 11– Прогноз приростов площади строительных фондов по зоне действия котельной ООО ПФ «Октан»

Этап	Многоквартирные дома	Жилые дома	Общественные здания	Производственные здания промышленных предприятий
2012				
2013			2500	
2014				
2015				
2016	9067			
2017				
2018				
2019				
2020				
2021				
2022-				
2027				
Итого	9067		2050	

При выполнении расчетов прироста потребления тепловой энергии использованы укрупненные удельные показатели расходов тепловой энергии на отопление, вентиляции и ГВС, определенные в соответствии с требованиями нормативных и законодательных актов федерального уровня (постановление Правительства РФ от 23.05.2006 N 306 и СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий").

Таблица 12– Прогноз приростов потребления тепловой энергии (мощности) по горячей воде, Гкал/ч, по зоне действия котельной ООО ПФ «Октан»

Этап	Многоквартирные дома		Жилые дома		Общественные здания		Производственные здания промышленных предприятий	
	ОВ	ГВС	ОВ	ГВС	ОВ	ГВС	ОВ	ГВС
2012								
2013					0.1650	0.0851		
2014								
2015								
2016	0.7374	0.3757						
2017								
2018								
2019								
2020								
2021								
2022-								
2027								
Итого	1.1131				0.2501			

Прогноз приростов потребления тепловой энергии по зоне действия котельной ООО ПФ «Октан» на 2027г. составляет 1.3632 Гкал/ч, суммарная перспективная тепловая нагрузка составит 15.75 Гкал/ч.

4 Электронная модель системы теплоснабжения Ростовкинского поселения

Электронная модель системы теплоснабжения города содержит:

- графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе города с полным топологическим описанием связности объектов (рис.8);

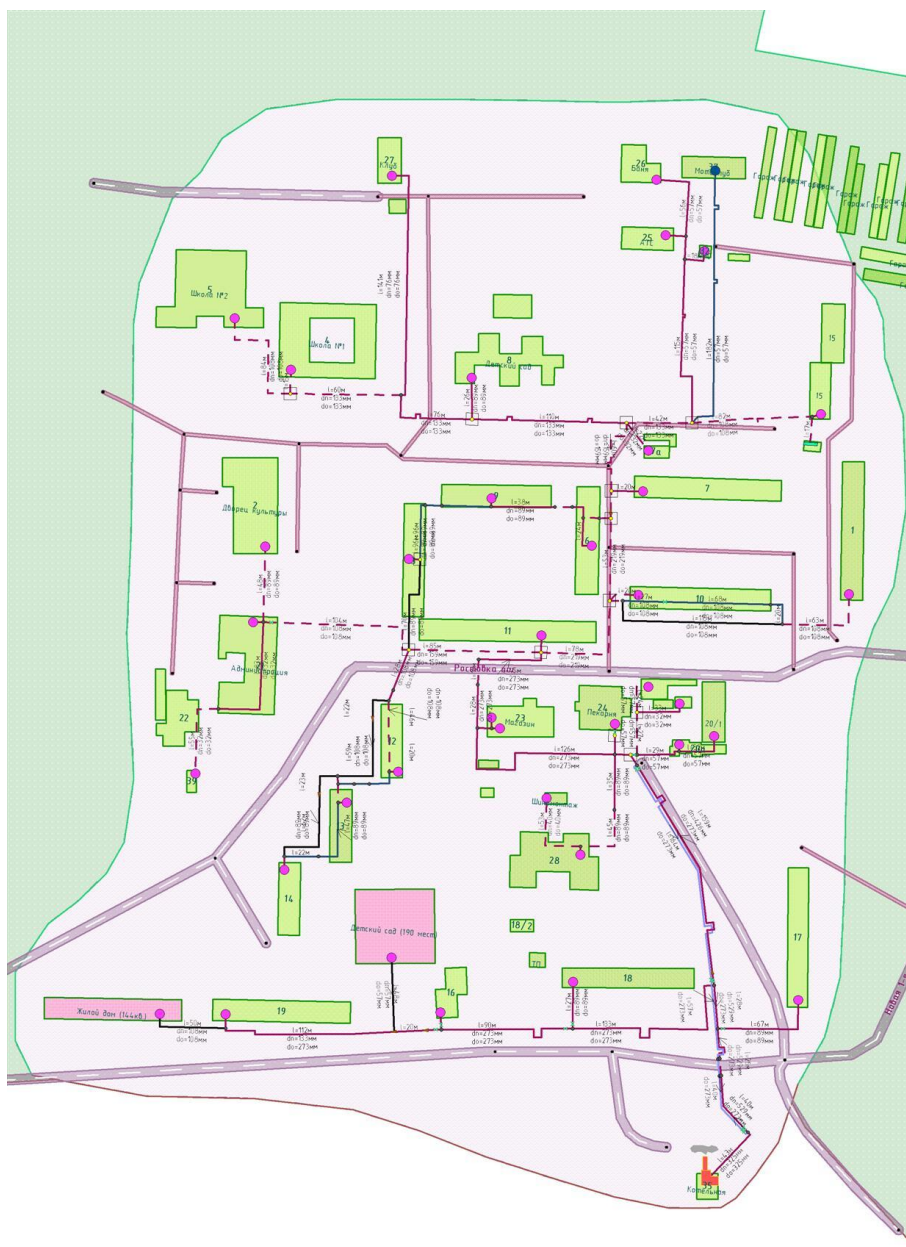


Рисунок 8

- паспортизацию объектов системы теплоснабжения (рис.9);

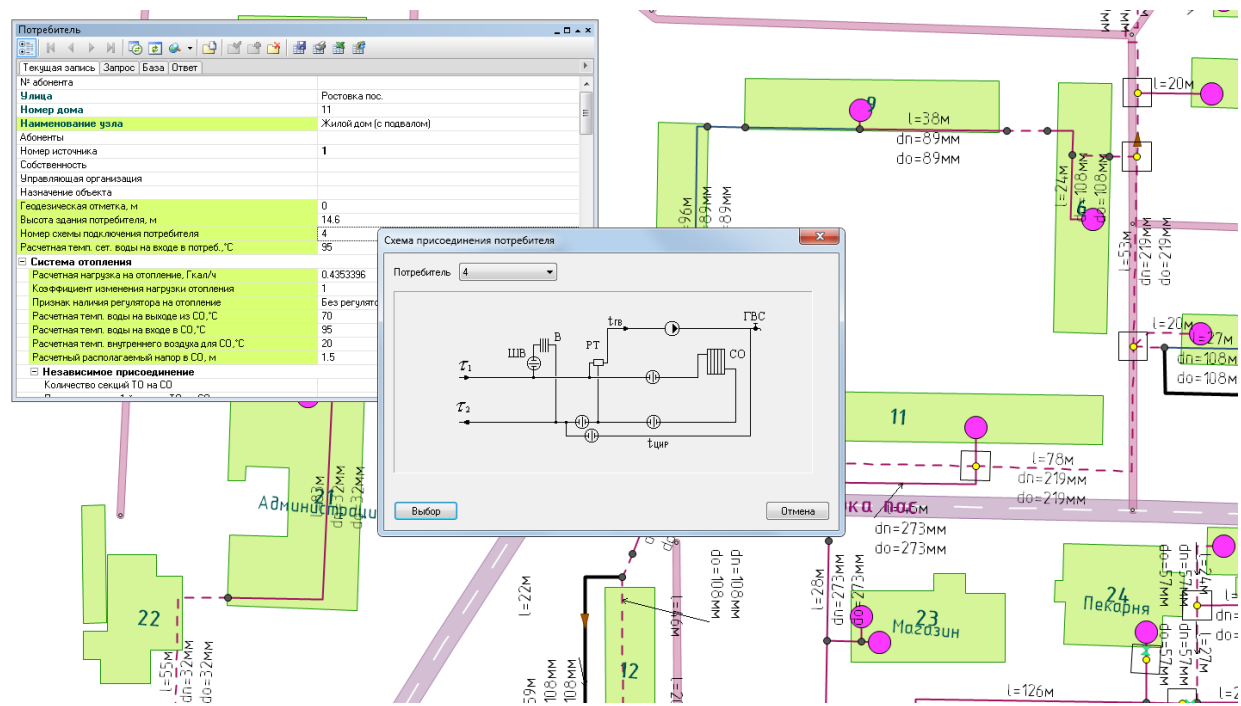


Рисунок 9

- гидравлический расчет тепловых сетей (рис.10);

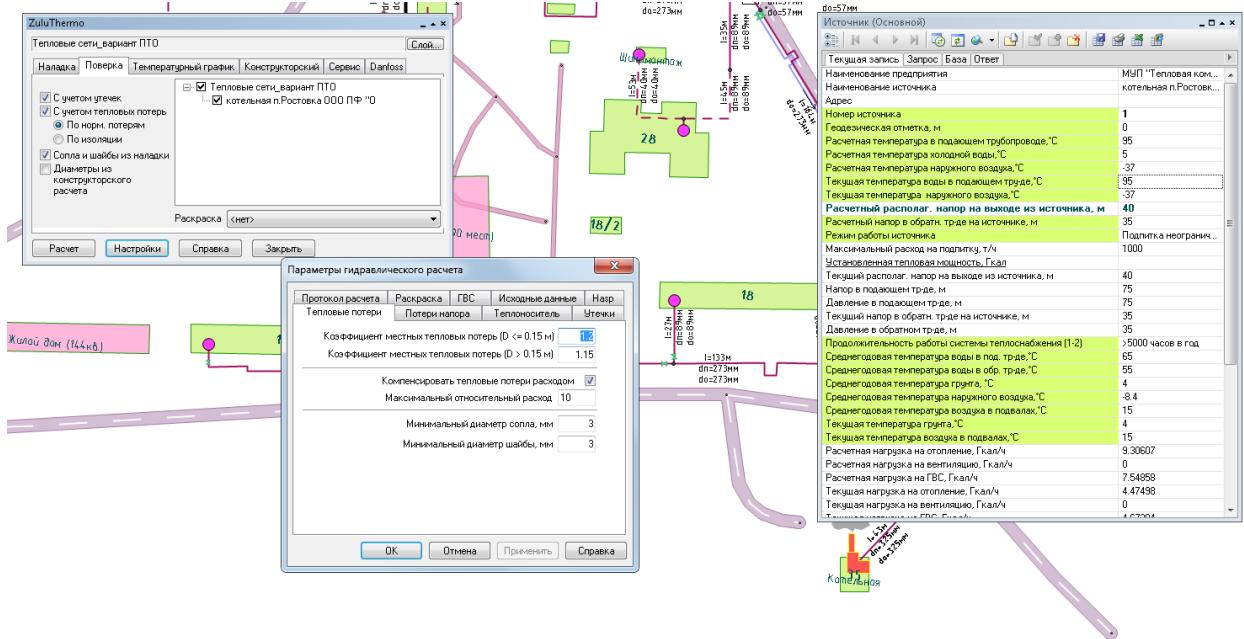


Рисунок 10

- моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии (рис.11);

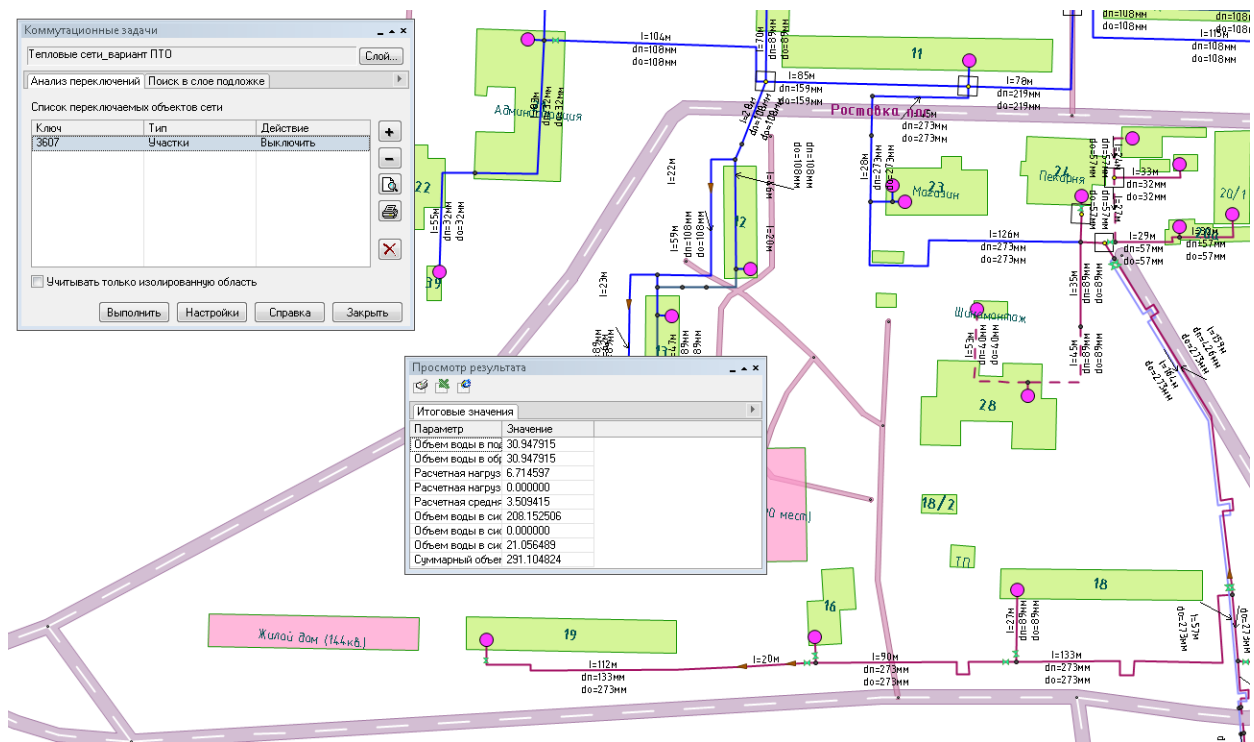


Рисунок 11

5 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

При разработке предложений определяющим критерием является надежное, качественное и экономически эффективное энергоснабжение потребителей.

Дальнейшее развитие централизованного теплоснабжения п. Ростовка возможно:

Вариант 1 при установке дополнительного модуля и перераспределения нагрузки между новой и действующей котельной;

Вариант 2 при вводе в эксплуатацию новой котельной и демонтаже действующей котельной;

Вариант 3 при подключении к ТЭЦ-5 и демонтаже действующей котельной.

5.1 Установка дополнительного модуля и перераспределение нагрузки между новой и действующей котельной п.Ростовка

Ориентировочно стоимость модуля мощностью 7МВт, включая проектные и монтажные работы – 15 000–40 000 тыс.р. (см. приложение).

Дополнительные затраты на строительство теплотрассы до новых объектов, подключение объектов и возможную перекладку части участков существующей сети ориентировочно принимаются 2 000–5 000 тыс.р. в зависимости от объёма работ.

При реализации данного варианта целесообразен выкуп котельной ООО ПФ «Октан».

5.2 Ввод в эксплуатацию новой котельной при демонтаже действующей котельной п. Ростовка

5.2.1 Данные для проектирования блочно-модульной котельной

Таблица 13 – Исходные данные для проектирования блочно-модульной котельной

Топливо:	основное резервное	природный газ (8100 ккал/м3) диз.топливо
Система теплоснабжения	Двухтрубная ГВС – закрытая (ИТП у потребителей)	
Температурный график, °С	95/70	
Тепловая нагрузка		
	Отопление	ГВС
Подключённая нагрузка, Гкал/ч	9.50	4.89
Перспективная тепловая нагрузка, Гкал/ч	10.40	5.35
Собственные нужды, Гкал/ч	0.3	
Нормативные тепловые потери, Гкал/ч	0.9	
Σ, Гкал/ч	16.95	
Давление в обратном трубопроводе, кгс/см2	3.5	
Давление в подающем трубопроводе, кгс/см2	7.5	
Здание котельной	Блочно-модульного исполнения	
Степень автоматизации		

Опросные листы на проектирование блочно-модульной котельной на 01.06.12г. направлены в следующие организации:

1	ООО «Теплострой», г.Москва
2	Ковровские котлы «Гейзер», г.Ковров
3	«Сибпромэнерго», г.Бийск
4	ИТ Синтез, г.Новосибирск
5	Туймазинский завод котельного оборудования, Башкирия
6	«Яринжком», г.Ярославль
7	«Дорогобуж»
8	«ЭнергоЛидер», г.Екатеринбург
9	Новоалтайский Механический завод, г.Новоалтайск

Коммерческие предложения на поставку котельной данных организаций приведены в приложении.

5.2.2 Расчёт себестоимости отпускаемого тепла

Расчёт проведён для новой котельной с учётом перспективных нагрузок по планируемым показателям.

Таблица 14 – Расчёт себестоимости отпускаемого тепла

Параметр		Значение
Установленная мощность котельной	Гкал/ч	20.64
Основное топливо		Природный газ
Низшая теплота сгорания топлива	ккал/м ³	8078
Подключённая нагрузка: отопление расчётная ГВС в зимний период расчётная ГВС в летний период	Гкал/ч Гкал/ч Гкал/ч	10.40 5.35 $5.35 \cdot \frac{60 - 15}{60 - 5} \cdot 0.8 = 4.28$
Годовой отпуск теплоты на отопление	Гкал	$24 \cdot 221 \cdot 10.40 \cdot \frac{20 + 7.7}{20 + 37} = 26807$
Годовой отпуск на ГВС	Гкал	$(24 \cdot 221 \cdot 5.35 + 24 \cdot (350 - 2214.28)0.5) = 20814$
Годовой отпуск теплоты от котельной	Гкал	$26807 + 20814 = 47621$
Годовая выработка теплоты, Гкал		$\frac{47621}{0.975} = 48842$
Удельный расход топлива на 1Гкал условного	т у.т.	$\frac{143}{0.92 \cdot 0.975} = 157.7$
натурального	м ³	$157.7 \cdot \frac{7000}{8078} = 136.7$
Годовой расход топлива котельной условного натурально	т у.т. тыс.м ³	$157.7 \cdot 48842 = 7702$ $136.7 \cdot 48842 = 6677$
Стоимость природного газа, р./м ³		3.53
Годовой расход эл.эн. на собственные нужды	тыс.кВтч	$650 \cdot 8400 \cdot 0.5 = 2730$
Тариф на эл.эн.	р./кВтч	2.85
Годовой расход воды котельной	тыс.м ³	$350 \cdot 900 = 315$
Тариф на водоснабжение	р./м ³	13.19

			Структура себестоимости
Затраты на топливо	тыс.р.	$6677 \cdot 3.53 = 23569$	0.55
Затраты на эл.эн.	тыс.р.	$2730 \cdot 2.85 = 7781$	0.18
Затраты на воду	тыс.р.	$315 \cdot 13.19 = 4155$	0.10
Годовые амортизационные отчисления Принято: стоимость капитальных вложений 50000 тыс.р.	тыс.р.	$50000 \cdot 0.05 = 2500$	0.06

норма амортизации 5%			
Затраты на текущий ремонт	тыс.р.	$2500 \cdot 0.2 = 500$	0.01
Затраты на заработную плату (при численности персонала 20 чел.)	тыс.р.	$12 \cdot 14 \cdot 20000 = 3360$	0.08
Прочие расходы	тыс.р.	$0.3(2500 + 500 + 600) = 1080$	0.03
Годовые эксплуатационные расходы	тыс.р.	42945	
Себестоимость отпускаемой теплоты	р./Гкал	$\frac{42945}{47621} 1000 = 902$	

5.3 Подключение к ТЭЦ-5 п. Ростовка и Врубелево при демонтаже действующей котельной п. Ростовка

Микрорайон «Врубелево» расположен на земельном участке примерно в 280м по направлению на юго-запад относительно жилого дома п.Ростовка, 19. В связи со сложившейся неоднозначной ситуацией строительства источника тепловой энергии Врубелево рассмотрим вариант подключения п.Ростовка и Врубелево к ТЭЦ-5.

При подключении п.Ростовка и Врубелево к ТЭЦ-5 требуется прокладка трубопровода от ТЭЦ-5 до п. Ростовка.

5.3.1 Исходные данные для проведения теплогидравлического расчёта

Трасса трубопровода от ТЭЦ-5 до п.Ростовка и ответвление на Врубелево приведена на рис.12. В данном расчёте компенсация тепловых удлинений трубопроводов за счёт П-образных трубопроводов не отражена. Прокладка трубопровода – надземная. Расчёт выполнялся для двух вариантов изоляции трубопровода: ППУ- и ППМ-изоляции (сравнительные характеристики теплопроводов в ППУ- и ППМ-изоляции приведены в табл.17).

Тепловые нагрузки потребителей приведены в табл.4 в соответствии с предоставленными данными.

Таблица 15 – Исходные данные. Потребители

Параметр	п.Ростовка	Врубелево
Присоединённая нагрузка, Гкал/ч		
Отопление	10.40	11.75
Вентиляция		2.92

ГВС	5.35	7.57
сумма	15.75	22.24
		37.99
Статический напор, м	35	

Рассмотрены два варианта подключения потребителей тепловой энергии к системе централизованного теплоснабжения:

- по зависимой схеме через ИТП с переходом на закрытую систему ГВС;
- по независимой схеме через ЦТП без модернизации тепловых узлов потребителей.



Рисунок 12 – Трасса магистрального трубопровода от ТЭЦ-5 до п. Ростовка

Подключение потребителей тепловой энергии к системе централизованного теплоснабжения по зависимой схеме через ИТП с переходом на закрытую систему ГВС

Принята схема подключения потребителей п.Ростовка – зависимая, система ГВС – закрытая, приведена на рис.13. Данная схема на этапе определения оптимального диаметра магистрального трубопровода принята обобщённо для всех потребителей. Последующее принятие решений по каждому тепловому пункту индивидуально в зависимости от соотношения тепловых нагрузок, теплогидравлического режима и прочее.

Потребители Врубелево заданы обобщённо.

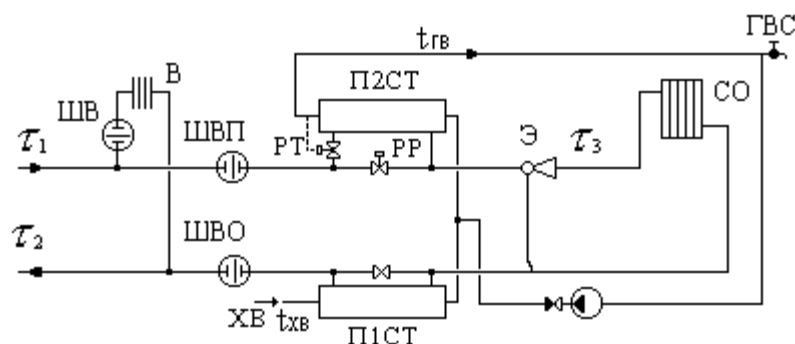


Рисунок 13 – Схема подключения потребителей (местный тепловой пункт с двухступенчатым последовательным подключением подогревателей ГВС и элеваторным присоединением системы отопления)

Подключение потребителей тепловой энергии к системе централизованного теплоснабжения по независимой схеме через ЦТП без модернизации тепловых узлов.

При реализации данного варианта на участке от ТЭЦ-5 до ЦТП циркулирует теплоноситель с повышенными параметрами 130/70 °С, а за ЦТП сохраняются допускаемые для местных систем более низкие параметры 95/70 °С. При этом не требуется модернизация тепловых узлов, что значительно отражается на величине капитальных вложений. Однако требуется балансировка системы теплоснабжения. Данный вариант при меньших капитальных вложениях является менее экономичным и надёжным.

5.3.2 Анализ результатов теплогидравлического расчёта

Расчёт выполнялся для различных диаметров магистрального трубопровода. Результаты расчёта приведены в табл.16.

Таблица 16 – Результаты теплогидравлического расчёта и технико-экономические показатели рассматриваемых вариантов

Магистральный трубопровод от ТЭЦ-5 до п.Ростовка					
Протяжённость магистрального трубопровода в двухтрубном исполнении (рис.1), м, не менее		7500			
Наружный диаметр магистрального трубопровода, мм		426	480	529**	630
Минимально-необходимый располагаемый напор, м		136	86	60.5	40
Стоимость 1 км теплоизолированной трубы в ППУ-изоляции (ОЦ)*, р. с учётом НДС		4623.66		6572.02	10399.39
Диаметр оболочки, мм		560		710	800
Затраты на материалы (ППУ), тыс.р.		70 000		100 000	160 000
Стоимость 1 км теплоизолированной трубы в ППИМ-изоляции***, р. с учётом НДС		13755			
Толщина ППИМ-изоляции, мм					
Затраты на материалы (ППИМ), тыс.р.					
Затраты на проектные работы, тыс.р.					
Затраты на монтаж, тыс.р.	30%				
Затраты на реконструкцию тепловых пунктов, тыс.р.					
Подключённая тепловая нагрузка (без учёта тепловых потерь), Гкал/ч		37.99			
Расход в подающем трубопроводе, т/ч		570			
Скорость движения воды в подающем трубопроводе, м/с		1.3	1.0	0.9	0.6
Нормативные тепловые потери при расчётном режиме, Гкал/ч (%)		1.58 (4.2)	1.71 (4.5)	1.85 (4.8)	2.12 (5.5)
Тепловые потери ППУ при расчётном режиме, %		2.1	2.3	2.4	2.8
Тепловые потери ППИМ при расчётном режиме, %		2.9	3.2	3.4	3.9
Тариф на тепловую энергию, р./Гкал					
Затраты, связанные с потерей тепла трубопроводами, тыс.р.					

Годовой расход электроэнергии на перекачку воды, тыс.кВтч****		2380	1504	1060	700
Тариф на электрическую энергию, р./кВтч		2.85			
Затраты на перекачку теплоносителя, тыс.р.					
Ответвление на Врубелево					
Протяжённость трубопровода в двухтрубном исполнении (рис.1), м, не менее		800			
Внутренний диаметр трубопровода, мм		325	377	426	

* http://www.trubu.ru/price_ppu

** пьезометрический график приведён на рис.14

*** «Завод теплоизоляции труб», г.Челябинск

**** Расход электроэнергии на перекачку воды:

$$\Xi = \frac{GN\gamma}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_n \eta} n,$$

где G – расход воды через насос, м³/ч;

N – напор, развиваемый насосом, м;

γ – объемная масса перекачиваемой воды, кг/м³;

$\eta_n = 0.98$ – КПД передачи;

η – КПД насоса;

n = 350 дней – продолжительность работы насосного оборудования.

На данном этапе оптимальным является вариант прокладки магистрального трубопровода внутренним диаметром 529мм в ППУ-изоляции. Затраты на материалы в данном случае составят не менее 100 000 тыс.р.

На реконструкцию тепловых пунктов зданий п.Ростовка (32шт.) при средней стоимости модернизации одного теплового пункта 300 тыс.р. требуется 9600 тыс.р.

На установку ЦТП ориентировочно требуется 3000 тыс.р.

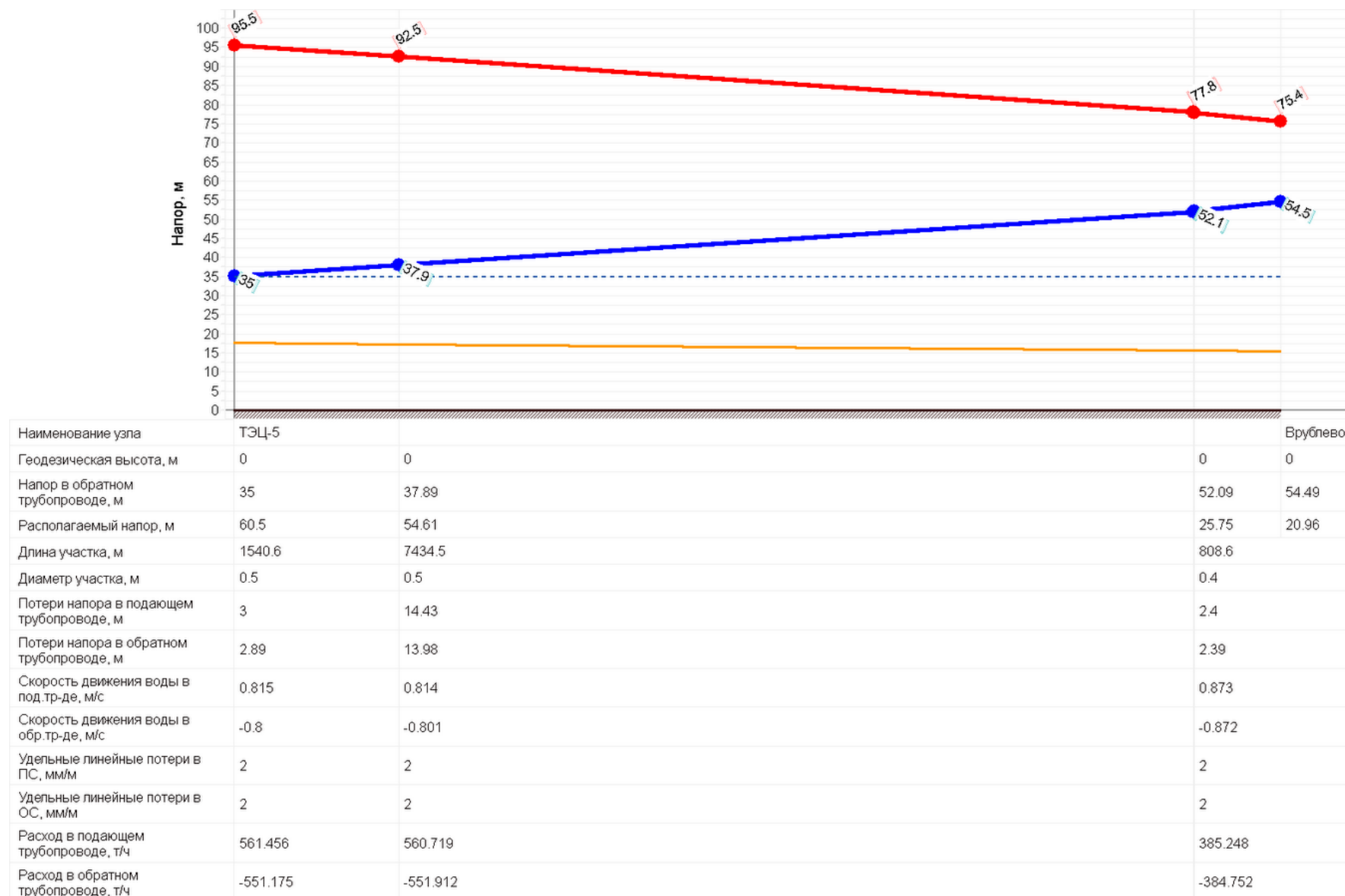


Рисунок 14 – Пьезометрический график от ТЭЦ-5 до определяющего потребителя Врубелево при наружном диаметре магистрального трубопровода 529мм

Таблица 17 – Сравнительные характеристики теплопроводов в ППУ- и ППМ-изоляции

№ п.п	Наименование показателей	ППУ-изоляция	ППМ-изоляция
1	Коэффициент теплопроводности	$\lambda=0,035 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{C)}$	$\lambda=0,048 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{C)}$
2	Объемная масса	55-80 кг/м ³	250-300 (изоляционный слой -100 кг/м ³)
3	Предел прочности при сжатии	0,4 МПа	1,2 МПа
4	Термостойкость	120-130 ^o C	150 ^o C
5	Обязательность непрерывного дистанционного контроля увлажнения изоляции	Обязателен и применяется сплошной непрерывно действующий контроль	Не требуется
6	Ремонтопригодность	Увлажненный участок подлежит полной замене	Ремонтопригоден
7	Необходимость защиты от механических повреждений	Защита с помощью толстостенной полиэтиленовой оболочки	Не требуется
8	Стойкость изоляции и высыхание после увлажнения (паропроницаемость)	Не высыхает	Высыхает
9	Огнеопасность	Горюч	Самозатухающий
10	Токсичность	Токсичен	Экологически чистый
11	Коррозионные свойства материала (рН исходной среды)	При намокании вызывает коррозию труб	Нейтральная среда

5.4 Технико-экономическое сравнение рассматриваемых вариантов

Технико-экономическое сравнение вариантов несколько условно, ввиду различия начальных условий. Для расчёта себестоимости тепловой энергии и сроков окупаемости требуется более конкретная информация по устанавливаемой котельной.

Для корректировки предлагаемых решений необходима информация по технико-экономическим параметрам ТЭЦ-5 и возможности реализации данного варианта.

Таблица 18 – Технико-экономическое сравнение вариантов развития системы теплоснабжения п.Ростовка*

Параметр	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3 (п.Ростовка + Врубелево)	
			через ИТП	через ЦТП
Капиталовложения, тыс.р.				
Затраты на материалы/ проектирование/ монтаж: источник	20000	30000-70000	100000+50000	100000+50000
тепловая сеть	10000*	10000**	10000	3000
потребитель				
Затраты на проектирование и монтаж				
Итог, тыс.р.	20000	30000-70000	160000	153000
Себестоимость тепловой энергии, р./Гкал	902	902		
Тариф на тепловую энер- гию для населения, р./Гкал	1653.48	1653.48		805.7***
Примечание			+ меньшие издержки на экс- плуатацию + выше надёжность тепло- снабжения + развитие комбинированной выработки электрической энергии на базе теплового по- требления + темпы роста цен на уголь меньше темпа роста цен на газ	

* расчёт выполнен в ценах 2012г.

** модернизация тепловых пунктов потребителей является не обязательной

*** <http://www.admomsrk.ru/web/guest/progress/rates/people/2012>

На данном этапе вариант 3 является предпочтительным.

Таблица 19 – Предложение по реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии с разбивкой по этапам реализации до 2027г.

Этап	Предложения	Капиталовложе- ния, тыс.р.
2012		
2013	Подключение* к ТЭЦ-5 п. Ростовка и Врубелево при демонтаже действующей котельной п. Ростовка	150000
2014		
2015		
2016		
2017-2022		
2022-2027		
Итого, тыс.р.		150000

* Принято, что плата за подключение не берется

6 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

Предложения по реконструкции тепловых сетей

6.1 Теплогидравлический расчёт тепловой сети

6.1.1 Разработка теплогидравлического режима системы централизованного теплоснабжения

Тепловой режим

За основу примем проектный режим:

- температурный график 95/70°C;
- регулирование отпуска теплоты – качественное по нагрузке отопления.

Температурный график 95/70°C является одним из самых неэкономичных, т.к. для передачи одного и того же количества тепла по сравнению с другими графиками, например, 110/70°C, 130/70°C, 150/70°C требуется больший расход теплоносителя. Однако, при реализации схемы непосредственного присоединения потребителя не требуется оборудования абонентских вводов, что привлекает низкой начальной стоимостью. С точки зрения эксплуатации возникают специфические сложности регулирования системы. Расчётная температура на входе в систему отопления равна расчётной температуре на выходе из котельной. Но в системе имеют место тепловые потери: в магистральных и распределительных сетях, а также ответвлениях. На величину этих потерь помимо факторов окружающей среды, температурного режима, материала и состояния изоляции, вида прокладки и проч. влияет длина участка и его диаметр (прямая зависимость), а также расход теплоносителя (обратная зависимость).

Основное мероприятие при данном температурном графике – снижение тепловых потерь. Достичь этого можно путём реконструкции тепловой сети: заменой тепловой изоляции и заменой отдельных участков в соответствии с требуемой пропускной способностью.

Для данного расчёта примем следующие положения:

- при выстывании теплоносителя на участках и ответвлениях к потребителям – компенсация тепловых потерь увеличением расхода теплоносителя;
- при выстывании теплоносителя на магистральном участке, и невозможности устранить причины, вызывающие выстывание, – повышение расчётной температуры сетевой воды в подающем трубопроводе.

Гидравлический режим

Гидравлический режим определяет давление в подающих и обратных трубопроводах, а также располагаемый напор на выходе из источника тепла.

Гидравлические режимы подразделяются на динамический (при циркуляции теплоносителя) и статический (при отсутствии циркуляции).

Требования к гидравлическому режиму систем централизованного теплоснабжения:

- давление теплоносителя в обратных трубопроводах тепловой сети во избежание подсоса воздуха должно быть не менее 0.05 МПа;
- давление теплоносителя в обратных трубопроводах не должно превышать давления, допустимого по условиям прочности нагревательных приборов систем теплоснабжения, непосредственно присоединенных к тепловой сети;
- давление теплоносителя в обратных трубопроводах должно быть на 0.05 МПа выше статического давления отопительных систем теплоснабжаемых зданий для обеспечения их заполнения;
- давление теплоносителя во всасывающих патрубках сетевых, подпиточных, подкачивающих и подмешивающих насосов не должно превышать давления, допустимого по условиям прочности их конструкции, но быть не менее 0.05 МПа;
- давление теплоносителя в подающих трубопроводах тепловой сети при работе сетевых насосов (гидродинамический режим) должно быть на уровне, обеспечивающем не вскипание воды при ее максимальной (расчетной) температуре в каждой точке подающего трубопровода, в оборудовании источника теплоснабжения и систем теплоснабжения, непосредственно присоединенных к тепловой сети; одновременно эта величина не

должна превышать допустимого уровня по их прочности;

- перепад давления теплоносителя (располагаемый напор) на местном тепловом пункте должен быть больше потерь в системе теплоснабжения при расчетном расходе теплоносителя с учетом потерь в дроссельных устройствах или автоматических регуляторах;
- статическое давление теплоносителя в системе теплоснабжения не должно быть более допустимого давления в оборудовании источника теплоснабжения, тепловой сети и систем теплоснабжения, непосредственно присоединенных к тепловой сети, но должно обеспечивать их заполнение сетевой водой. Статическое давление теплоносителя определяется условно для температуры его 100 °С. Однако в случае аварийной остановки сетевых насосов или отключения отдельных участков тепловой сети при сложном рельефе местности, по которой проложена тепловая сеть, или гидродинамическом режиме допустимо учитывать повышение статического давления за счет вскипания сетевой воды с температурой выше 100 °С.

Отклонения от разработанного режима на источнике теплоты предусматриваются не более:

- по температуре воды, поступающей в тепловую сеть ± 2 °С;
- по давлению в подающем трубопроводе ± 5 %;
- по давлению в обратном трубопроводе ± 5 %.

Температура сетевой воды, возвращаемой на котельную, не регламентируется.

6.1.2 Результаты теплогидравлического расчёта

Целью проведения наладочного (теплогидравлического) расчета является:

- создание оптимальных гидравлических и тепловых режимов в тепловых сетях и системах теплоснабжения;
- распределения теплоносителя между потребителями в строгом соответствии с их тепловой нагрузкой.

По результатам расчёта выполняется подбор балансировочных клапанов для обеспечения потребителей расчётным количеством тепловой энергии

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

В разделе приведены результаты *предварительного теплогидравлического расчёта*, пьезометрический график до определяющего потребителя и график падения температуры до потребителя, находящегося в самых неблагоприятных условиях.

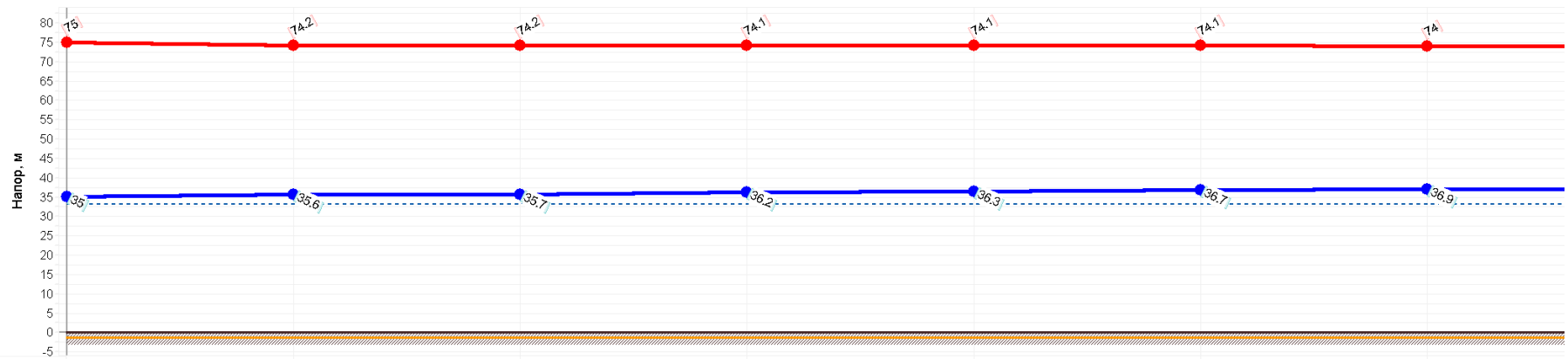
Данные, полученные в результате теплогидравлического расчёта, приведены в табл.20. Путь построения пьезометрического графика и пьезометрический график до определяющего потребителя – Баня пос. Ростовка, 26 приведены на рис.15 и рис. 16.

Таблица 20 – Результаты предварительного теплогидравлического расчёта

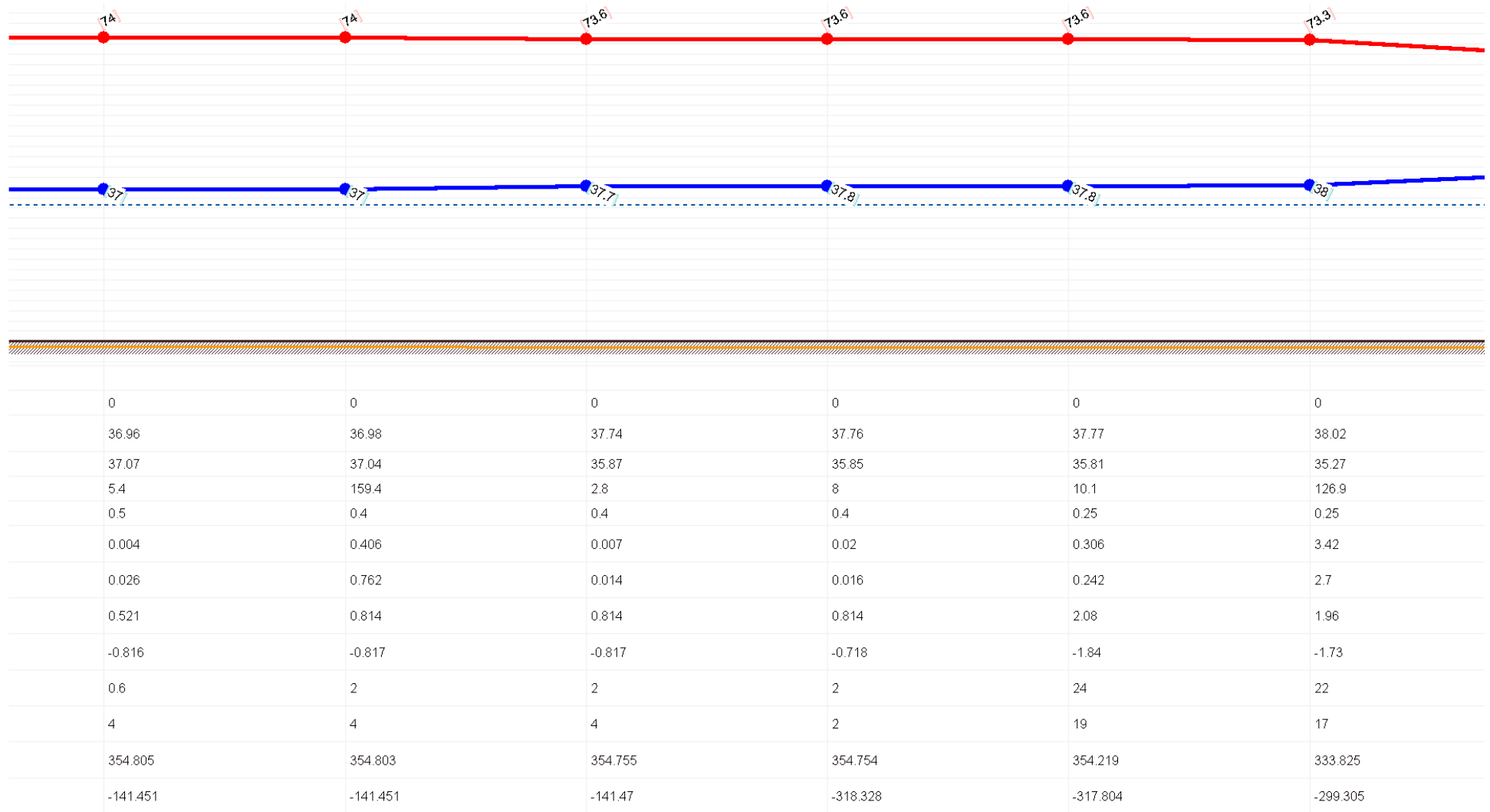
Наименование источника	котельная п.Ростовка ООО ПФ «Октан»
Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	95
Расчетная температура холодной воды, °С	5
Расчетная температура наружного воздуха, °С	-37
Текущая температура воды в подающем тру-де, °С	95
Текущая температура наружного воздуха, °С	-37
Расчетный располаг. напор на выходе из источника, м	40
Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	35
Установленная тепловая мощность, Гкал	
Давление в подающем тр-де, м	75
Давление в обратном тр-де, м	35
Текущая нагрузка на отопление, Гкал/ч	9.31209
Текущая нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	0
Текущая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	4.89909
Суммарная тепловая нагрузка, Гкал/ч	15.4601
Текущая температура воды в обратном тр-де, °С	68.08
Расход сетевой воды на СО, т/ч	386.67
Расход сетевой воды на откр. ГВС, т/ч	48.77
Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч	456.923
Расход воды на подпитку, т/ч	50.11
Тепловые потери в тепловых сетях, Гкал/ч	1.15088
Статический напор, м	33.27

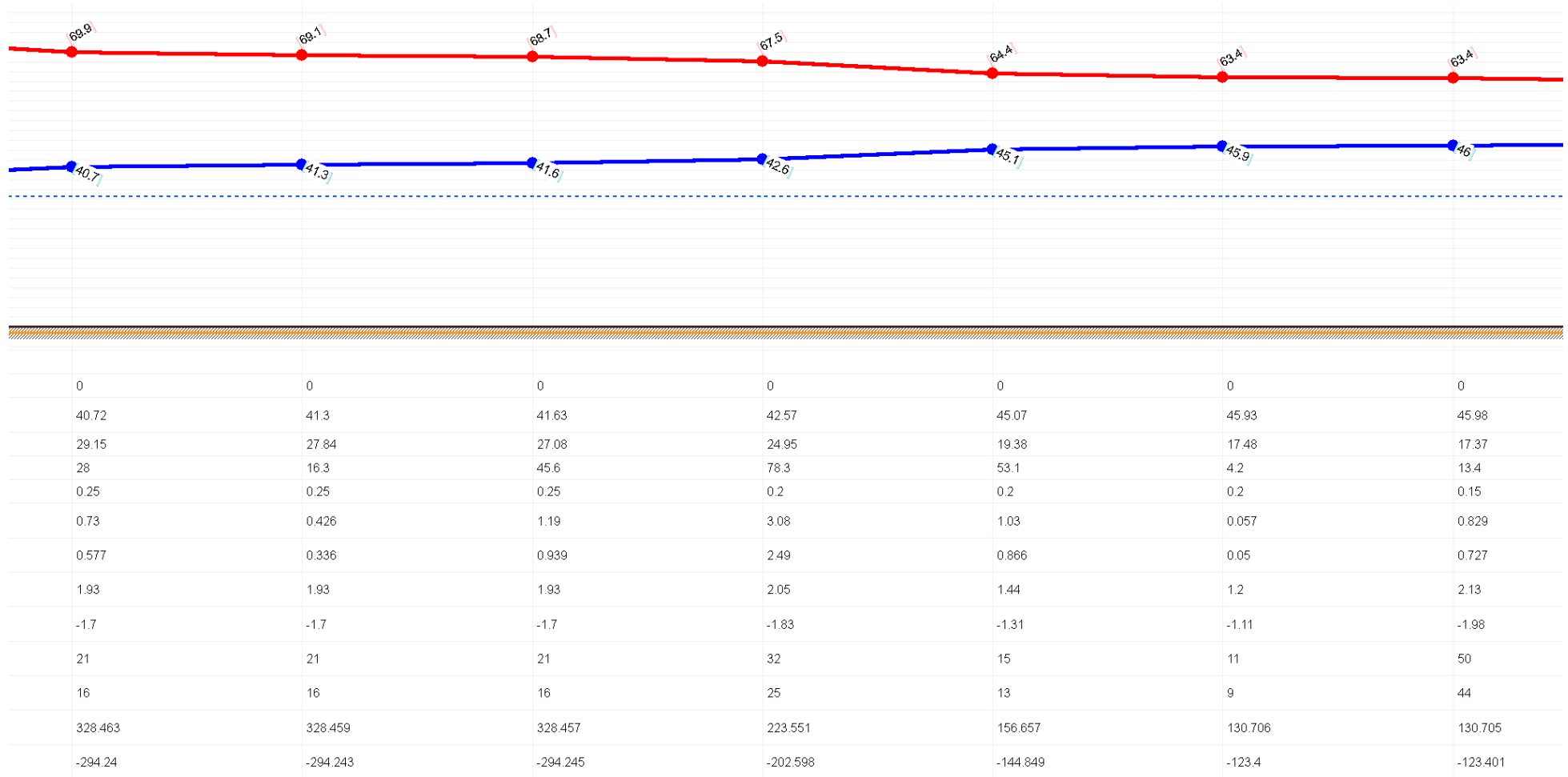


Рисунок 15 – Путь построения пьезометрического графика до определяющего потребителя – Баня пос. Ростовка, 26



Наименование узла	котельная п.Ростовка ООО ПФ "О"						
Геодезическая высота, м	0	0	0	0	0	0	0
Напор в обратном трубопроводе, м	35	35.65	35.69	36.19	36.33	36.66	36.94
Располагаемый напор, м	40	38.52	38.48	37.92	37.77	37.4	37.09
Длина участка, м	43.3	3.1	40	11	26.2	28.1	2.9
Диаметр участка, м	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.832	0.004	0.052	0.014	0.034	0.032	0.002
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.65	0.039	0.504	0.139	0.331	0.281	0.014
Скорость движения воды в под-тр-де, м/с	1.86	0.671	0.671	0.671	0.671	0.629	0.521
Скорость движения воды в обр-тр-де, м/с	-1.63	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	-1.18	-0.816
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	15	1	1	1	1	0.9	0.6
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	12	10	10	10	10	8	4
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	456.923	456.915	456.914	456.895	456.89	428.312	354.807
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-406.816	-230	-230	-230.005	-230.007	-205.079	-141.45





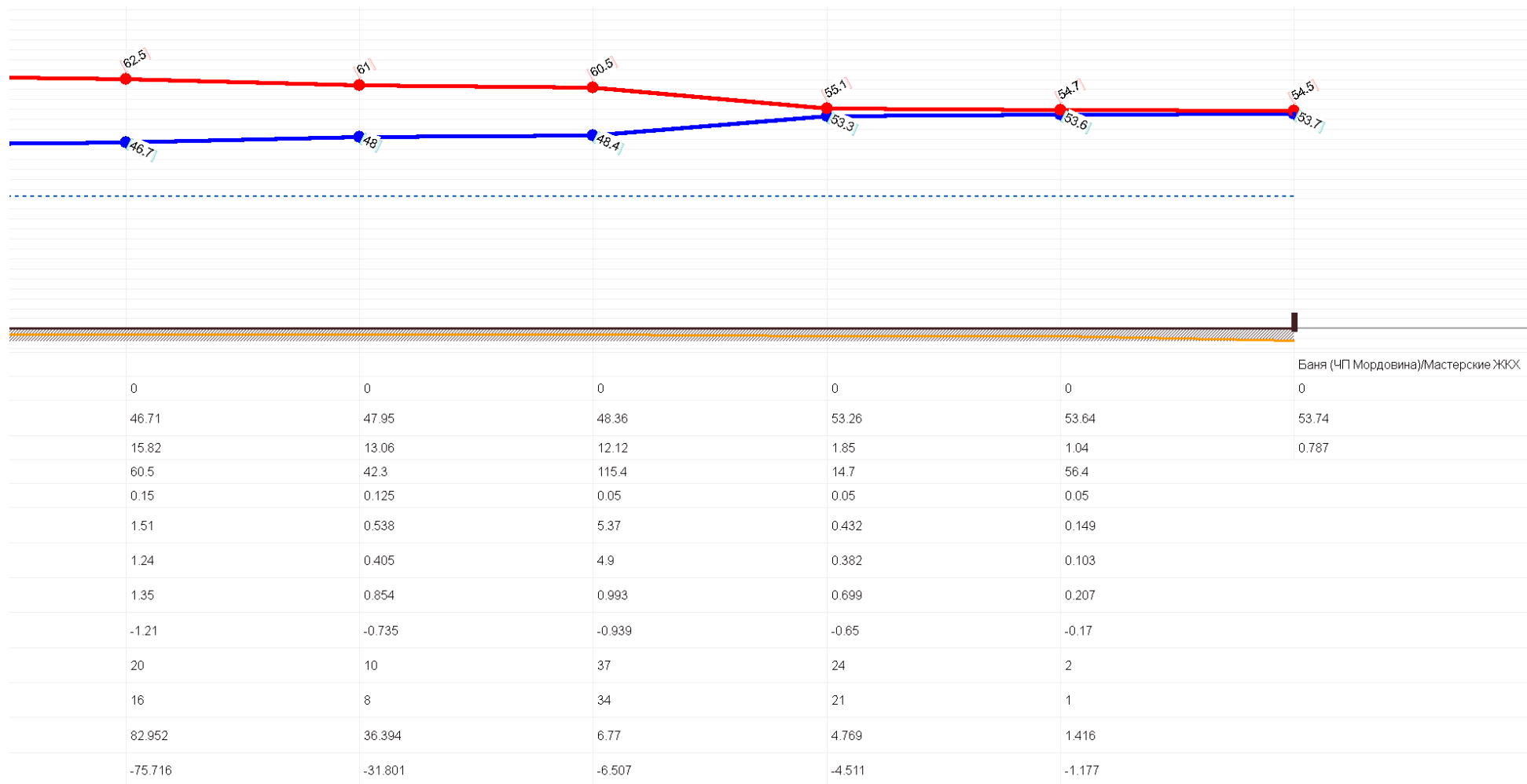


Рисунок 16 – Пьезометрический график до определяющего потребителя – Баня пос. Ростовка, 26

При невозможности поддержания расчётного теплового и гидравлического режима наладка системы бессмысленна.

6.2 Подбор дросселирующих устройств

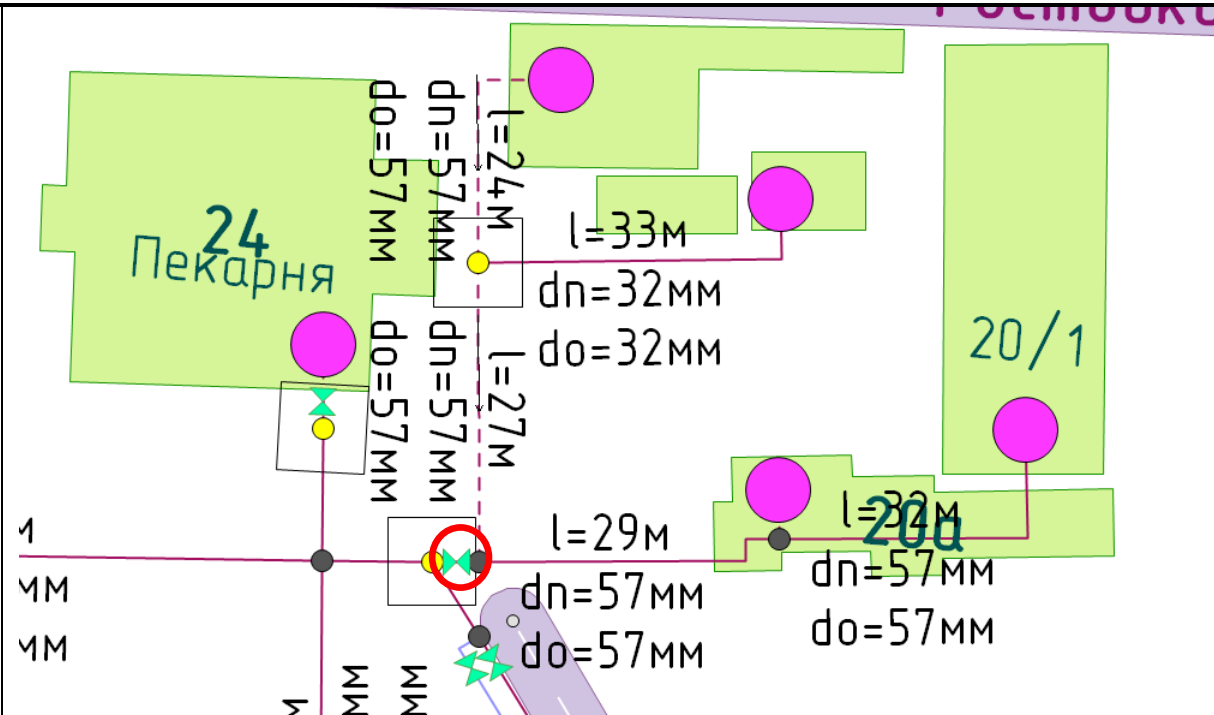
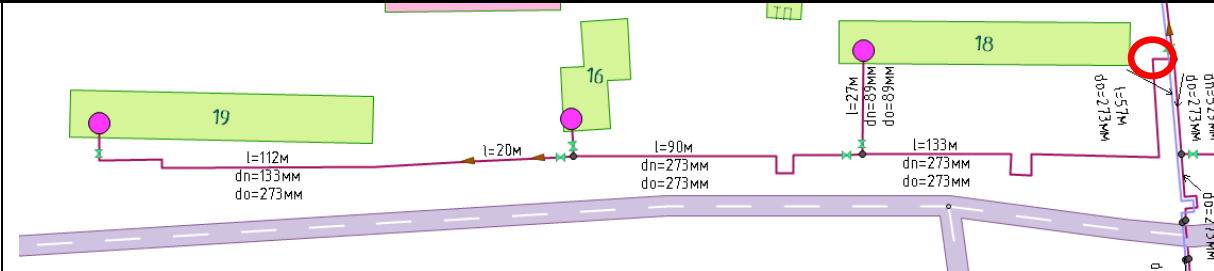
Разработанный теплогидравлический режим стабилизируется с помощью постоянных сопротивлений (сопл элеваторов, дроссельных диафрагм, балансировочных клапанов), а также средств автоматического регулирования, устанавливаемых на источнике тепла, тепловой сети, ИТП систем теплопотребления и у нагревательных приборов.

6.2.1 Подбор дисковых затворов

Так как максимальный перепад давления на балансировочных клапанах составляет 1.5 кгс/см^2 , (приложение), а расчётные значения перепада (см. табл.22) превышают граничное значение, поэтому предусматривается установка дисковых поворотных затворов.

Результат подбора затворов, места их установки приведены в табл.21 Таблица 21.

Таблица 21 – Результат подбора затворов дисковых поворотных

Место установки дроселирующей арматуры		Условный диаметр подающего трубопровода, мм	Потери напора, м	Расход сетевой воды, т/ч
Ответвление на магазины Затвор устанавливается на подающем трубопроводе.		1x50		
Ответвление на жилые дома пос. Ростовка №16, 18 и 19. Затвор устанавливается на подающем трубопроводе.		1x250		

6.2.2 Подбор балансировочных клапанов. Определение настроечных характеристик

Балансировочные клапаны – это трубопроводная дросселирующая арматура переменного гидравлического сопротивления, предназначенная для обеспечения расчетного потокораспределения по элементам трубопроводной сети или стабилизации в них циркуляционных давлений или температур.

При подборе балансировочных клапанов для установок отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны быть выполнены следующие требования:

- условная пропускная способность клапана должна находиться в пределах 1.2–2 максимальной пропускной способности клапана;
- клапан должен работать в бескавитационном режиме;
- перепад давлений на клапане при максимальном расходе воды должен быть не менее 30 % располагаемого перепада давлений на регулируемом участке.

Балансировочный клапан для гашения избыточного напора перед системой отопления, устанавливается, как правило, на подающем трубопроводе, если не нарушается одно из следующих условий:

- напор в обратном трубопроводе (после системы отопления) меньше высоты здания (опорожнение системы отопления);
- установленное перед системой отопления дросселирующее устройство приводит к вскипанию воды в подающем трубопроводе.

Если эти условия нарушаются, балансировочный клапан необходимо установить на обратном трубопроводе. В этом случае он играет роль подпорного устройства. Однако при установке балансировочного клапана на обратном трубопроводе должно быть также соблюдено определенное условие:

- напор после балансировочного клапана не должен превышать допустимого значения из условия прочности системы отопления здания, например, для чугунных радиаторов 60 м. вод. ст.

При нарушении этого условия требуется установка двух балансировочных клапанов: одного на подающем трубопроводе, другого на обратном.

К установке рекомендуются ручные балансировочные клапаны Cimberio Cim727 без измерительной диафрагмы (приложение 2). Подбор клапанов и определение их преднастройки осуществлялись по соответствующим номограмме и таблицам для балансировочных клапанов Cimberio Cim727.

Результат подбора балансировочных клапанов и места установки приведены в табл.22.

Таблица 22 – Результат подбора балансировочных клапанов

Улица	Но мер до- ма	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Рас- ход сете- вой воды на СО, т/ч	Отно- ситель- ное коли- чество теплоты на СО	Потери напора на шай- бе под-тр- да перед СО, м	Сум- мар- ный рас- ход сете- вой воды, т/ч	Рас- пола- гае- мый напор на вводе потреб- ителя, м	Дав- ление в по- даю- щем трубо- про- воде, м	Дав- ление в об- рат- ном трубо- про- воде, м	Пропу- скающая способ- ность клапана kv	Услов- ный диа- метр клапана, мм, и тип испол- нения	П ре дв ар ит ел ьн ая на ст ро й ка	Ме- сто уста- нов- ки (П, О)	Примечание
Ростовка пос.	21	Администрация	0.14617268	0.00456606	5.9	0.99	17.0	5.9	18.5	64.0	45.5	4.54	40		О	
Ростовка пос.	2	Дворец культуры	0.29306501	0.04729989	11.8	0.99	15.6	12.3	17.1	63.3	46.2	9.84	40		О	
Ростовка пос.	8	Детский сад	0.17000348	0.08791077	7.4	1	6.7	8.4	8.5	58.6	50.1	10.17	50		О	
Ростовка пос.	4	МОУ СОШ №1 (с подвалом)	0.27764544	0.03322231	11.3	0.99	3.6	11.7	5.2	56.9	51.7	19.48	50		О	
Ростовка пос.	5	МОУ СОШ №2 (с подвалом)	0.50885794	0.02108722	22.7	1	1.6	23.0	2.8	55.7	52.9	57.88	80		О	
Ростовка пос.	27	Центр творчества	0.04191615	0.08487936	1.7	0.97	6.1	2.7	6.6	57.6	51.0	3.41	40		О	
Ростовка пос.	1	Жилой дом	0.70811817	0.42294623	29.4	1	5.8	34.0	7.5	57.6	50.2	44.46	80		О	
Ростовка пос.	3	Жилой дом	0.36257471	0.16609946	14.7	1	16.1	16.5	17.1	63.1	46.0	12.99	50		О	
Ростовка пос.	6	Жилой дом (с подвалом)	0.26263137	0.22388589	10.6	1	15.6	13.0	17.1	63.2	46.1	10.42	50		О	
Ростовка пос.	7	Жилой дом (с подвалом)	0.6609593	0.38972115	28.5	1	11.1	47.7	12.9	61.1	48.2	45.21	80		О	
Ростовка пос.	9	Жилой дом (с подвалом)	0.26754589	0.18708273	10.9	0.99	14.4	12.9	15.9	62.5	46.6	10.74	50		О	
Ростовка пос.	10	Жилой дом (с подвалом)	0.70120635	0.41127255	28.4	1	16.6	32.7	18.1	63.8	45.6	25.43	50		О	
Ростовка пос.	11	Жилой дом (с подвалом)	0.4353396	0.32566889	17.5	1	23.1	21.0	24.6	67.4	42.8	13.80	50		О	
Ростовка пос.	12	Жилой дом (с подвалом)	0.3371046	0.2146851	13.7	1	14.5	16.0	15.6	62.2	46.6	13.30	50		О	
Ростовка пос.	13	Жилой дом (с подвалом)	0.33532767	0.22184127	13.8	1	10.5	16.2	11.5	59.8	48.3	15.83	50		О	
Ростовка пос.	14	Жилой дом (с подвалом)	0.3371046	0.22593051	14.1	1	7.7	16.5	8.8	58.2	49.4	18.77	50		О	
Ростовка пос.	15	Жилой дом (с подвалом)	0.56242405	0.39561226	23.3	1	6.3	27.5	7.9	58.1	50.1	34.55	50		О	

Ростовка пос.	16	Жилой дом (с подвалом)	0.22889835	0.14631467	9.2	1	34.9	10.7	36.4	73.7	37.3	5.74	50		О	при уста- новке за- твора на перепад 15м
Ростовка пос.	17	Жилой дом (с подвалом)	0.61688677	0.3340467	25.0	1	25.4	28.5	26.9	68.1	41.2	25.34	2x50		О	
Ростовка пос.	18	Жилой дом (с подвалом)	0.66228061	0.33741756	26.6	1	30.1	30.2	31.7	71.0	39.3	17.42	50		О	при уста- новке за- твора на перепад 15м
Ростовка пос.	19	Жилой дом (с подвалом)	0.69643633	0.40408875	28.0	0.99	32.2	32.3	33.7	71.7	37.9	18.01	50		О	при уста- новке за- твора на перепад 15м
Ростовка пос.	23	Жилой дом	0.04304242		1.7	1	27.5	1.7	29.0	69.8	40.8				О	см Ростов- ка пос, 23 Магазины
Ростовка пос.	28	Жилой дом	0.39939294	0.1721349	15.9	0.99	27.7	17.7	29.2	70.0	40.7	10.63	2x40		О	
Ростовка пос.	7а	Магазин ИП Лео- нов	0.0181329		0.734	0.98	12.142	0.73 44	12.65 4	60.84	48.19					
Ростовка пос.	23	Магазины	0.08380613	0.02387232	3.4	1	27.5	3.6	29.0	69.8	40.8	3.08	2x32		О	
Ростовка пос.	24	Пекарня	0.05683589		2.3	0.99	30.8	2.3	32.3	71.8	39.5	1.83	2x25		О	
Ростовка пос.	25	ОАО "Ростелеком"	0.08153445	0.00119362	3.3	0.98	0.1	3.3	0.7	54.5	53.9					
Ростовка пос.	26	Баня (ЧП Мордо- вина)/Мастерские ЖКХ	0.02841257	0.02063726	1.2	0.97	0.2	1.4	0.8	54.6	53.8					
Ростовка пос.	32	КНС	0.04904253		2.0	0.98	1.5	2.0	1.8	55.1	53.3					
Ростовка пос.	39	ИП Назарович Ма- газин №1	0.00262893		0.8	1.01	0.0	0.8	16.2	62.9	46.7					
Ростовка пос.		ЧП Минеева (кафе- магазин)	0.00599036	0.00027283	2.0	1.09	0.0	2.0	34.7	73.1	38.4					Установка затвора 50мм
Ростовка пос.		ЧП Назарович	0.00311998		1.0	1.07	0.0	1.0	35.2	73.3	38.1					Установка

															затвора 50мм
Ростовка пос.		ИП Заздравных	0.00273021		0.9	1.07	0.0	0.9	34.4	72.9	38.5				Установка затвора 50мм
Ростовка пос.		Рынок ЧП Воробьёва	0.00134177		0.4	1.09	0.0	0.4	35.0	73.2	38.2				Установка затвора 50мм

Таблица 23 – Типоразмер и количество затворов и балансировочных клапанов по группам потребителей

Типоразмер и условный диаметр клапана, мм		Cim727					Cim3739
		20	25	32	40	50	80
Количество					3	2	1
					2	12	2
			2	2			
			2	2	5	14	3
Стоимость*, руб.			1266	1831	2517	3730	12 700
		109099					
Затвор дисковый поворотный Тесofi VP 3448 (Ру16 межфланцевый)		1хДу50			1хДу250		
Стоимость*, руб.		1011			5398		
Итого, руб.		114497					

* 1armatura.ru

Требования к установке балансировочных клапанов

1. Установку балансировочных клапанов следует проводить на подающем и/или обратном трубопроводе в соответствии с табл.22.
2. Во избежание засорения отверстий балансировочных клапанов рекомендуется устанавливать либо на горизонтальном участке трубопровода, либо на вертикальном участке с восходящим направлением движения теплоносителя.
3. ***Балансировочные клапаны следует устанавливать внутри помещений. При невозможности соблюдения данного условия балансировочные клапаны требуется теплоизолировать.***
4. Клапан на трубопроводе должен быть установлен таким образом, чтобы стрелка на корпусе клапана совпадала с направлением потока транспортируемой среды;
5. Клапан может быть установлен в любом положении относительно своей продольной оси;
6. Прямой участок трубопровода до и после места установки клапана не требуется.
7. ***Необходимо обеспечить защиту от несанкционированного доступа к клапанам.***

6.3 Предложения по оптимизации функционирования тепловой сети существующей системы теплоснабжения

6.3.1 Тепловая сеть

Для создания расчётного режима работы системы необходима установка дискового поворотного затвора (см. табл.21).

На участке диаметром 57мм протяжённостью 115м от ТК у здания пос. Ростовка, 7ав направлении Баня, АТС (рис.17) занижена пропускная способность: удельные линейные потери напора в подающем трубопроводе составляют 44мм/м. При этом падение напора в подающем и обратном трубопроводе на этом участке составляет 12.3м.

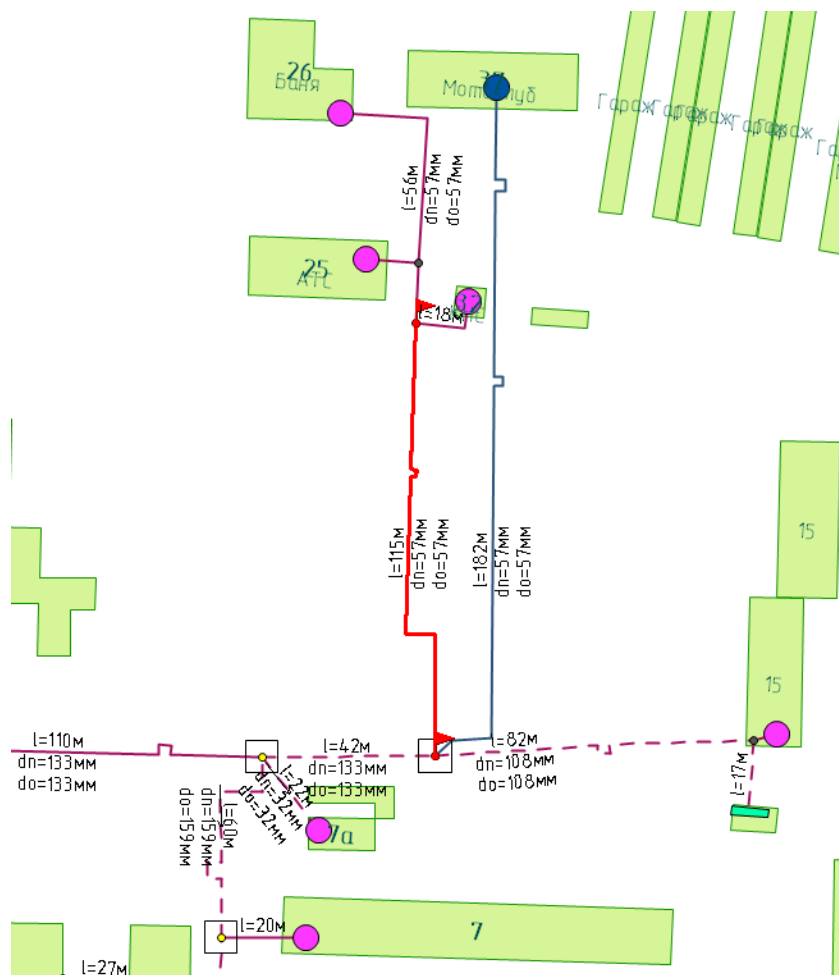
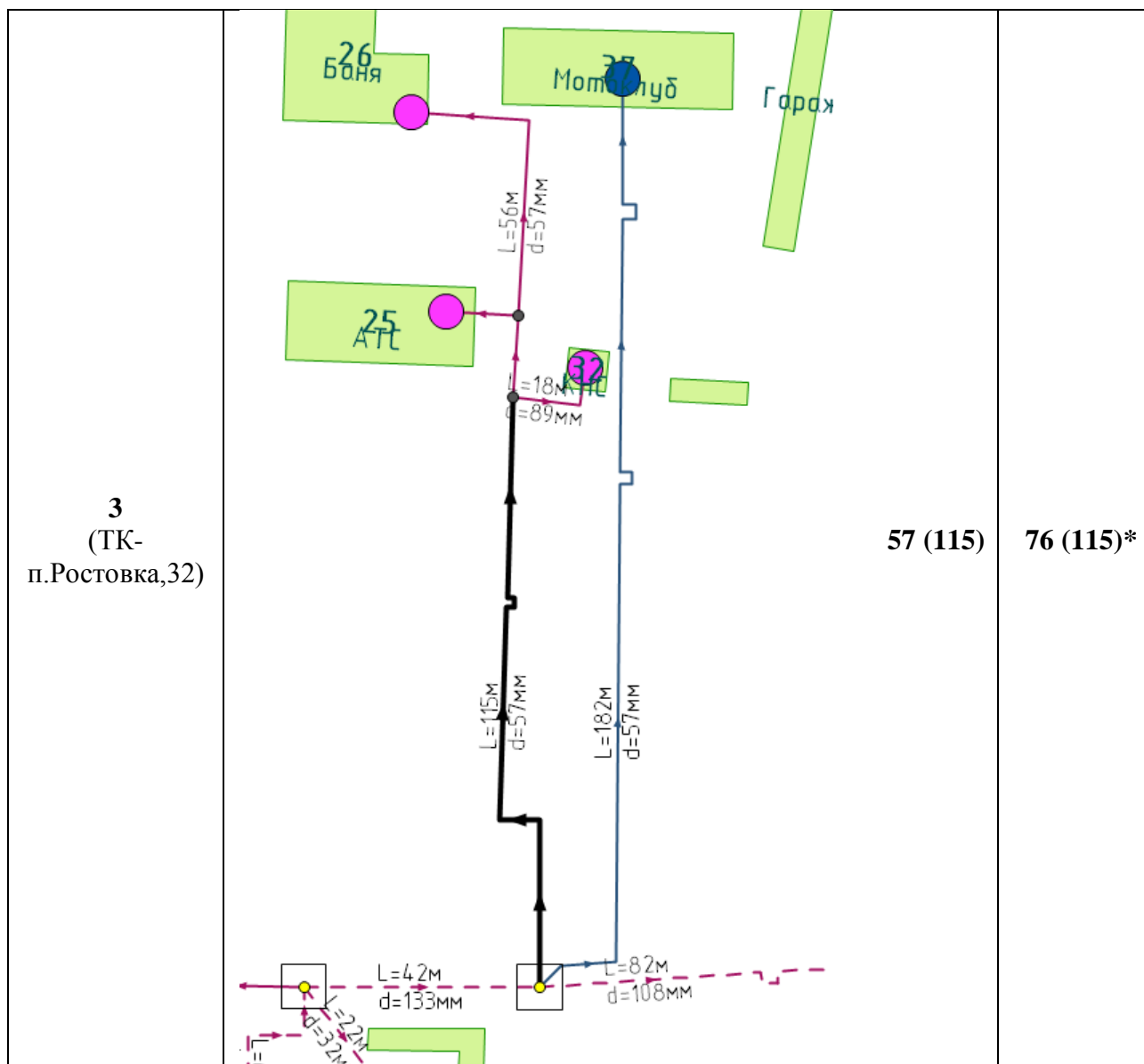


Рисунок 17

При проведении реконструкции тепловой сети (табл.24) возможно снижение минимально необходимого располагаемого напора на котельной до 34м.

№ участка	Участок	Исходный диаметр, мм (протяжённость, м)	Проектный диаметр, мм (протяжённость, м)
1 (ТК-п.Ростовка,3)			89 (50)
2 (ТК-п.Ростовка,14)		108 (81) 89 (90)	133 (60) 108 (85) 89 (65)



* при замене данного участка возможно подключение Мотоклуба от узла АТС

6.3.2 Система теплopotребления

Для получения расчётного количества тепловой энергии потребителями на системах теплopotребления требуется проведение следующих мероприятий:

1. *очистка и промывка систем теплopotребления;*
2. *балансировка внутренних систем теплopotребления зданий;*
3. установка балансировочных клапанов (табл. 9);
4. устранение несанкционированного слива теплоносителя из системы отопления;

5. восстановление циркуляционных линий ГВС.

В перспективе необходима модернизация тепловых узлов с внедрением автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов (АИТП) потребителей.

Экономический эффект от внедрения АИТП имеет следующие составляющие:

- поддержание комфортной температуры воздуха в помещениях путем соблюдения заданного графика зависимости температуры теплоносителя, поступающего в систему отопления, от температуры наружного воздуха;
- ликвидация весенне-осенних перетопов зданий;
- автоматическое снижение потребления тепловой энергии системой отопления здания в нерабочее время, в выходные и праздничные дни;
- поддержание требуемой температуры горячей воды в системе ГВС;
- автоматическое снижение температуры горячей воды в ночное время, в выходные и праздничные дни, вплоть до полной остановки системы ГВС.

6.4 Оценка экономической эффективности регулировки наружной тепловой сети

В данном разделе приводится оценка экономической эффективности регулировки наружной тепловой сети, поскольку их точный расчёт возможен только после проведения регулировки системы.

Экономическая эффективность может быть достигнута за счет:

- экономии электроэнергии на перекачку сетевой и подпиточной воды;
- экономии тепловой энергии и топлива, связанной с уменьшением количества циркулирующей воды;
- экономии химически очищенной воды на подпитку.

Экономическая эффективность подсчитывается в объеме одного отопительного сезона.

6.4.1 Расчёт экономии электроэнергии на перекачку сетевой и подпиточной воды

Экономия электроэнергии на перекачку сетевой воды подсчитывается в зависимости от уменьшения расхода перекачиваемой воды сетевым насосом на одну расчетную Гкал, до и после наладки.

На основании данных табл.20, а также исходных данным по тепловым сетям удельный расход сетевой воды на 1 Гкал (отопление)

до наладки $\frac{575 \text{ т/ч}}{12.69 \text{ Гкал/ч}} = 45 \text{ т/Гкал}$; (см. данные отчёта Результаты I этапа энергетического обследования системы теплоснабжения п. Ростовка 01.06.12г.)

после наладки $\frac{430 \text{ т/ч}}{12.51 \text{ Гкал/ч}} = 34 \text{ т/Гкал}$.

Таким образом, удельный расход сетевой воды сократится на 11 т/ч при соответствии расчётному режиму.

Расход электроэнергии на перекачку воды

$$\mathcal{E} = \frac{GN\gamma}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_{\text{п}} \eta} n, \quad (0.1)$$

где G – расход воды через насос, м³/ч;

H – напор, развиваемый насосом, м;

γ – объемная масса перекачиваемой воды, кг/м³;

$\eta_{\text{п}} = 0.98$ – КПД передачи;

η – КПД насоса;

n = 221 день – продолжительность работы насосного оборудования.

Примем КПД сетевого насоса 0.75, тогда расход электроэнергии на перекачку воды

$$\text{до наладки } \mathcal{E}_{\text{с.н.}}^{\text{до}} = \frac{575 \cdot (30+10) \cdot 1000}{3600 \cdot 102 \cdot 0.98 \cdot 0.75} \cdot 24 \cdot 221 = 452 \text{ тыс. кВт} \cdot \text{ч};$$

$$\text{после наладки } \mathcal{E}_{\text{с.н.}}^{\text{после}} = \frac{430 \cdot (40+10) \cdot 1000}{3600 \cdot 102 \cdot 0.98 \cdot 0.75} \cdot 24 \cdot 221 = 423 \text{ тыс. кВт} \cdot \text{ч.}$$

Экономия электроэнергии за отопительный период

$$\Delta \mathcal{E}_{\text{с.н.}} = 452 - 423 = 29 \text{ тыс. кВт} \cdot \text{ч.}$$

При тарифе на электрическую энергию 2.85 р. за 1кВт*ч экономия составит

$$\Delta \mathcal{E}_{\text{с.н.}} = 29 \cdot 2.85 = 83 \text{ тыс. р.}$$

Поскольку схема ГВС открытая, потребление электроэнергии подпиточными насосами после проведения наладки изменится незначительно.

6.5 Оценка работы системы при открытой и закрытой схеме ГВС

Схема ГВС п. Ростовка – открытая. Регулятор смешения воды для подачи в систему горячего водоснабжения воды заданной температуры отсутствует. Линия циркуляции отсутствует. Согласно СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» отбор воды для ГВС из трубопроводов и приборов систем отопления не допускается. У части потребителей давление на систему ГВС выше допустимого 6.0 кгс/см² (СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий»).

Открытая схема ГВС имеет следующие недостатки:

- повышенные расходы тепла на отопление и ГВС;
- высокие удельные расходы топлива и электроэнергии на производство тепла;
- повышенные затраты на эксплуатацию котельных и тепловых сетей;
- не обеспечивается качественное теплоснабжение потребителей из-за больших потерь тепла и количества повреждений на тепловых сетях;
- повышенные затраты на химводоподготовку.

При закрытой схеме теплоснабжения приготовление горячей воды происходит в тепловых пунктах, в которые поступает очищенная холодная вода

и теплоноситель. В теплообменнике холодная вода, проходя вдоль трубок теплоносителя, нагревается. Таким образом, не происходит подмешивания холодной воды в теплоноситель и горячая вода в такой системе представляет собой подогретую холодную воду, идущую к потребителю. Отработанный теплоноситель (у него на выходе из теплообменника понижается температура) добавляется в новый теплоноситель и эта «техническая» вода идет на отопление по зависимой или независимой схеме.

Переход на закрытую схему присоединения систем ГВС позволит обеспечить:

- снижение расхода тепла на отопление и ГВС за счет перевода на качественно-количественное регулирование температуры теплоносителя в соответствии с температурным графиком;
- снижение внутренней коррозии трубопроводов (для северных районов страны) и отложения солей (для районов, расположенных южнее);
- снижение темпов износа оборудования тепловых станций и котельных;
- кардинальное улучшение качества теплоснабжения потребителей, исчезновение «перетоков» во время положительных температур наружного воздуха в отопительный период;
- снижение объемов работ по химводоподготовке подпиточной воды и, соответственно, затрат;
- снижение аварийности систем теплоснабжения.

Расчёт экономической эффективности перехода на закрытую схему ГВС

Согласно СанПиН 2.1.4.2496-09 п. 2.4. «Температура горячей воды в местах водоразбора независимо от применяемой системы теплоснабжения должна быть не ниже 60С».

Подпитка системы составляет до 900 м³ в сутки, температура подпиточной воды температурой 5С.

Температурный график котельной 95/70 С.

При расходе подпиточной воды до 900 м3 в сутки подпиточный насос работает до 4 часов, при мощности эл.двигателя 18,5 кВт это приводит к перерасходу до 26000 кВт в год, при стоимости 1кВт 2,85 руб. перерасход в денежном эквиваленте составит 74000 руб.

Отсутствие циркуляционных линий снижает экономичность работы системы.

Таблица 25 – Предложения по реконструкции тепловых сетей до 2027г.

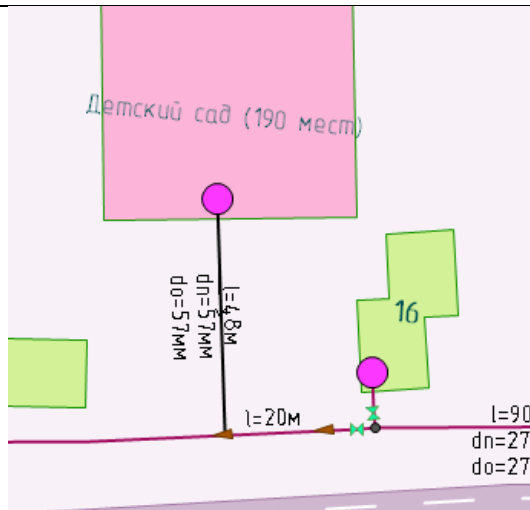
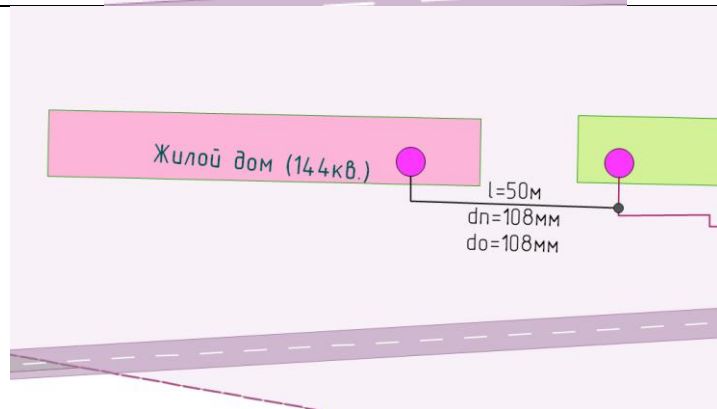
Этап	Предложения			Капиталовложения, тыс.р.
	№ участка	Проектируе- мый наруж- ный диаметр, мм	Длина, м	
2012	1) Восстановление разрушенной тепловой 			

Предложения по строительству тепловых сетей

Вновь вводимые строительные фонды в период до 2027г. попадают в зону действия котельной ООО ПФ «Октан». При этом луч, к которому планируется подключение новых потребителей имеет резерв по пропускной способности, поэтому дополнительная реконструкция сети не требуется.

Предложения по строительству тепловых сетей и стоимостная оценка по периодам до 2027г. приведены в табл.26Таблица 26.

Таблица 26 – Предложения по строительству тепловых сетей до 2027г.

Этап	Предложения			Капиталовложения*, тыс.р.	
	№ участка	Проектируемый н. д-тр, мм	Длина, м		
2012					
2013					
2014	4 (Детский сад)		57	50	200
2015					
2016					
2017-2022	5 (Жилой дом (144 кв.))		108	50	
2022-2027					
Итого, тыс.р.				200	

* Плата за подключение не берётся

7 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Объекты перспективного строительства попадают только в зону действия котельной ООО ПФ «Октан». Отключение потребителей не предполагается, снижение тепловой нагрузки потребителей в результате проведения капитального ремонта зданий или реализации мероприятий по энергосбережению не учитывается.

В перспективе на 2027 г. при реализации мероприятий по техническому перевооружению источников тепловой энергии (см. раздел 5) планируется подключение к ТЭЦ-5. Подключаемая перспективная нагрузка п.Ростовка 15.75 Гкал/ч, нормативные тепловые потери в магистральном трубопроводе – 1.85 Гкал/ч, в распределительных сетях п.Ростовка – 1.0 Гкал/ч. Суммарная нагрузка с учётом тепловых потерь – 18.6 Гкал/ч. При подключении Врубелёво к ТЭЦ-5 суммарная нагрузка возрастёт до 41 Гкал/ч.

Перспективные балансы тепловой мощности источников и тепловой нагрузки приведены в табл.27.

Таблица 27 – Перспективные балансы тепловой мощности центральной котельной и тепловой нагрузки на 2027г.

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Установленная мощность, Гкал/ч	18.06	20.64	ТЭЦ-5
Располагаемая мощность, Гкал/ч	18.06	20.64	
Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	17.70	20.22	
Прогнозируемые тепловые потери в тепловых сетях на 2027г., Гкал/ч	1.0	1.0	2.85
Перспективная тепловая нагрузка, Гкал/ч	15.75	15.57	15.75 (Ростовка + Врубелёво 37.99)
Резерв(+) тепловой мощности (без учёта потерь при транспорте тепла)	+0.95	+3.47	+

8 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах

Перспективные балансы теплоносителя на 2027г. приведены в табл.28.

Таблица 28 – Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок на 2027г.

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Объём тепловой сети, м3	360	360	3300
Нормативные утечки из тепловой сети, %	0.25	0.25	0.25
Нормативные утечки из систем теплопотребления, %	0.25	0.25	0.25
Максимальный расход воды на подпитку тепловой сети,			
т/ч	2.5	2.5	
т/сут	60	60	
Производительность ВПУ, т/ч	25		

9 Перспективные топливные балансы

Топливный баланс является комплексным материальным балансом, охватывающим совокупность взаимозаменяемых топливных ресурсов. Данный баланс увязывает в единое целое частные балансы различных видов топлива, дает характеристику общего объема, распределения и использования.

В перспективном балансе учтено увеличение тепловой нагрузки за счёт подключения объектов перспективного строительства. Изменение тепловой нагрузки, связанное с отключением потребителей или повышения энергоэффективности зданий не отражено.

Перспективные топливные балансы на 2027г. приведены в табл.29.

Таблица 29 – Перспективные топливные балансы на 2027г.

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Основное топливо	природный газ	природный газ	уголь
Низшая теплота сгорания топлива, ккал/кг (ккал/м ³)	8078	8078	5100
Годовой расход основного топлива т у.т.	7702	7702	
Норма расхода топлива на выработку 1 Гкал, кг у.т., на 2027г.	157.7	157.7	
Прогнозируемые тепловые потери в тепловых сетях на 2027г., Гкал/ч	1.0	1.0	2.85

10 Оценка надежности теплоснабжения

Рассмотрим надёжность теплоснабжения п.Ростовка при каждом варианте развития.

При реализации варианта 1 и 2 надёжность системы не изменяется.

При подключении к ТЭЦ-5 надёжность и качество теплоснабжения п.Ростовка увеличится за счёт уменьшения вероятности отказа на источнике. При аварии на магистральном трубопроводе резервирование невозможно.

Для повышения надёжности системы необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- спуск сетевой воды из систем теплоиспользования у потребителей, распределительных тепловых сетей, транзитных и магистральных теплопроводов;
- прогрев и заполнение тепловых сетей и систем теплоиспользования потребителей во время и после окончания ремонтно-восстановительных работ;
- проверку прочности элементов тепловых сетей в экстремальных условиях на достаточность запаса прочности оборудования и компенсирующих устройств;
- *наличие передвижных источников теплоты.*

11 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Оценка стоимости реконструкции, нового строительства источников и теплосетевых объектов п.Ростовка выполнена на основании проектов-аналогов, данных фирм-поставщиков и фирм-изготовителей оборудования и предварительных укрупненных сметных расчетов.

Расчет выполнен в текущих ценах 2012 г. для предпочтительного варианта 3. Результаты приведены в табл.30.

Основная доля капитальных вложений приходится на 2012-2017гг., данная мера обусловлена состоянием системы теплоснабжения и является необходимой.

Необходимый объём финансирования 161.7 млн.р. в том числе:

На повышение качества теплоснабжения – 161.5 млн.р.;

На подключение строящихся объектов – 0.2 млн.р.

Источники финансирования мероприятий по повышению качества и надёжности теплоснабжения и подключения строящихся объектов:

- региональный и муниципальный бюджет;
- кредиты;
- собственные средства.

Таблица 30 – Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Инвестиции в повышение качества теплоснабжения							Инвестиции в подключение строящихся объектов				Инвестиции, тыс.р.				
Этап	Мероприятия на источнике		Тепловые сети				Тепловые сети								
		Стоимость, тыс.р.	№ участка	Диаметр, мм	Длина, м	Стоимость, тыс.р.	№ участка	Диаметр, мм	Длина, м	Стоимость, тыс.р.					
2012			- Восстановление разрушенной тепловой изоляции - Очистка и промывка систем теплоснабжения - Балансировка внутренних систем теплоснабжения - Восстановление циркуляционных линий ГВС			500	4 Детский сад	57	50	200	161700				
2013	Подключение к ТЭЦ-5 п. Ростовка и Врубелево при демонтаже действующей котельной п. Ростовка	150000										1 ТК-п.Ростовка,3			89
						2 ТК-п.Ростовка,14						133 108 89	60 85 65		
						3 ТК-п.Ростовка,32						76	115		
2014			- Реконструкция тепловых пунктов зданий п.Ростовка (32шт.)			10000									
2015							5 Жилой дом (144 кв.)	108	50						
2016															
2017-2022															
2022-2027															
Сумма		150000				11500				200	161700				

12 Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации

Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти при утверждении схемы теплоснабжения города.

Границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организации) определяются границами системы теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус.

Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

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

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

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

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

Границы системы централизованного теплоснабжения Ростовкинского поселения приведены на рис.1. Распределительные сети п.Ростовка находятся в собственности Ростовкинского сельского поселения Омского муниципального района Омской области, эксплуатацию тепловых сетей (до задвижек у потребителей) осуществляет МУП «Тепло-энергетическая компания» ОМР Омской области. При реализации варианта 1 оптимальным является выкуп котельной ООО ПФ «Октан», тогда и источник и тепловые сети будут находиться в собственности Ростовского сельского поселения. При реализации варианта 2 источник и тепловые сети также будут находиться в собственности Ростовского сельского поселения. При подключении к ТЭЦ-5 вопрос о собственнике магистрального трубопровода и эксплуатирующей организации остаётся открытым. В случае если работы по строительству сети будут осуществляться в рамках инвестиционной программы ОАО «ТГК-11», тогда собственником и эксплуатирующей организацией магистральной сети будет ОАО «ТГК-11», распределитель-

тельной сети – МУП «Тепло-энергетическая компания» ОМР Омской области или ОАО «ТГК-11». В случае осуществления работ по строительству сети в рамках федеральных целевых программ вопрос о собственнике и эксплуатирующей организации остаётся открытым.

Библиографический список

1. Постановление правительства РФ от 22 февраля 2012г. №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов.
3. Методические указания по расчету уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии.
4. Топливный баланс 2011-2012гг.
5. СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий"
6. Постановление Правительства Российской Федерации "Об утверждении правил организации теплоснабжения".
7. Методические рекомендации по разработке инвестиционных программ организаций коммунального комплекса.
8. СО 153-34.17.469-2003. Инструкция по продлению срока безопасной эксплуатации паровых котлов с рабочим давлением до 4.0 МПа включительно и водогрейных котлов с температурой воды выше 115С.
9. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения.
10. Инструкция об организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов создания запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных.
11. СНиП II-35-76. Котельные установки.