



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА - ГОРОД ВОЛЖСКИЙ НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА

ГЛАВА 3 «ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА»

СОСТАВ РАБОТЫ

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

Приложение 1

Книга 2 (Глава 2). Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.

Книга 3 (Глава 3). Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения.

Книга 4 (Глава 4). Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.

Книга 5 (Глава 5). Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

Книга 6 (Глава 6). Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей.

Книга 7 (Глава 7). Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

Книга 8 (Глава 8). Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей

Книга 9 (Глава 9). Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.

Книга 10 (Глава 10). Перспективные топливные балансы.

Книга 11 (Глава 11). Оценка надежности теплоснабжения.

Книга 12 (Глава 12). Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

Книга 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения.

Книга 14. Ценовые (тарифные) последствия.

Книга 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций.

Книга 16. Реестр проектов схемы теплоснабжения.

Книга 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ	5
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ	6
1 Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе, городского округа «Город Волжский».	8
1.1 Геоинформационная система (ГИС) Zulu	9
1.2 Возможности ГИС Zulu	10
1.3 Организация графических данных	11
1.4 Векторные слои	12
1.5 Растровые слои	12
1.6 Работа с системами координат и картографическими проекциями	13
1.7 Организация семантических данных	13
1.8 Представление данных на карте	13
1.9 Организация карт	14
1.10 Редактирование объектов	14
1.11 Векторные оверлейные операции	15
1.12 Корректировка растров	15
1.13 Моделирование сетей и топологические задачи на сетях	15
2 Объекты системы теплоснабжения	17
2.1 Построение расчетной модели тепловой сети	18
3 Расчеты тепловой сети.	30
3.1 Исходные данные модели тепловой сети	30
3.2 Наладочный расчет тепловой сети	32
3.3 Поверочный расчет тепловой сети	32
3.4 Конструкторский расчет тепловой сети	33
3.5 Расчет требуемой температуры на источнике	33
3.6 Коммутационные задачи	33
3.7 Гидравлический расчет тепловой сети. Пьезометрический график	33
3.8 Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию	57
4 Сервер геоинформационной системы Zulu	58
4.1 Особенности ZuluServer	59
5 Описание расчетных единиц территориального деления, включая административное	61
5.1 Общие положения	61
5.2 Адресный план города	62

5.3	Расчетные слои ZULU по отдельным зонам теплоснабжения города	64
5.4	Рекомендации по организации внедрения использования ЭМ	69
5.5	Организация механизмов информационного взаимодействия	69
5.6	Требования к квалификации персонала	70
6	Геоинформационный расчетный комплекс «ТеплоЭксперт»	73

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 3.1	Параметры работы участка тепловой сети от Волжской ВТЭЦ-1 до ООО СЭС Ангар	37
Таблица 3.2	Параметры работы участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-1 до МУП Картинная галерея	42
Таблица 3.3	Параметры ЦТП тепловой сети города Волжского	44
Таблица 3.4	Параметры ЦТП и ИТП тепловой сети города Волжского	44
Таблица 3.5	Параметры работы участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до ТК-18	47
Таблица 3.6	Параметры работы участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до Флагман-Сервис	50
Таблица 3.7	Параметры работы участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до ул. В.В. Флотилии 46	54

ПЕРЕЧЕНЬ РУСУНКОВ

Рисунок 2.1	Внешний вид электронной модели	17
Рисунок 2.2	Условное изображение источника	19
Рисунок 2.3	Изображение нескольких состояний участков, задаваемых разными режимами.	19
Рисунок 2.4	Условное изображение узловых объектов	20
Рисунок 2.5	Изображение ЦТП	20
Рисунок 2.6	Условное изображение узловых объектов	21
Рисунок 2.7	Условное изображение потребителя	21
Рисунок 2.8	Изображение обобщенного потребителя	22
Рисунок 2.9	Варианты включения обобщенных потребителей	22
Рисунок 2.10	Условное изображение задвижки	23
Рисунок 2.11	Однолинейное и внутренне представление задвижки	23
Рисунок 2.12	Условное представление перемычки	24
Рисунок 2.13	Перемычка	24
Рисунок 2.14	Соединение между подающим трубопроводом одного участка и обратным трубопроводом другого участка	24
Рисунок 2.15	Насосная станция	25
Рисунок 2.16	Пьезометрические графики	25
Рисунок 2.17	Напорно-расходная характеристика насоса	26
Рисунок 2.18	Дросселирующие устройства	27
Рисунок 2.19	Условное представление шайбы	27
Рисунок 2.20	Характеристики дроссельных шайб	27
Рисунок 2.21	Регулятор давления	28
Рисунок 2.22	Условное представление регуляторов напора	29
Рисунок 2.23	Условное представление регуляторов расхода	29
Рисунок 3.1	Расчетная схема участка тепловой сети от Волжской ВТЭЦ-1 до ООО СЭС Ангар	35
Рисунок 3.2	Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от Волжской ВТЭЦ-1 до ООО СЭС Ангар (начало)	36
Рисунок 3.3	Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от Волжской ВТЭЦ-1 до ООО СЭС Ангар (окончание)	46
Рисунок 3.4	Расчетная схема участка тепловой сети от Волжской ВТЭЦ-1 до МУК Картинная галерея	39
Рисунок 3.5	Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от ВТЭЦ-1 до МУК Картинная галерея (начало)	40
Рисунок 3.6	Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от ВТЭЦ-1 до МУК Картинная галерея (окончание)	41
Рисунок 3.7	Расчетная схема участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до ТК-18	45
Рисунок 3.8	График по результатам расчета гидравлического режима работы	46

	участка теплосети от Волжской ТЭЦ-2 до ТК-18 (начало)	
Рисунок 3.9	Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от Волжской ТЭЦ-2 до ТК-18 (окончание)	46
Рисунок 3.10	Расчетная схема участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до Флагман-Сервис	49
Рисунок 3.11	Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от Волжской ТЭЦ-2 до Флагман-Сервис	50
Рисунок 3.12	Расчетная схема участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до ул. В.В. Флотилии 46	52
Рисунок 3.13	Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от Волжской ТЭЦ-2 до ул. В.В. Флотилии 46 (начало)	53
Рисунок 3.14	Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от Волжской ТЭЦ-2 до В.В. Флотилии (окончание)	54
Рисунок 3.15	Расчет нормативных тепловых потерь	57
Рисунок 4.1	Встроенный клиент ГИС Zulu-ZuluServer	58
Рисунок 5.1	Фрагмент адресного плана	63
Рисунок 5.2	Фрагмент расчетного слоя электронной схемы существующих тепловых сетей города	65
Рисунок 5.3	Фрагмент схемы с указанием принадлежности сетей к источнику МКП котельная №2 ул. Чапаева 5а	67
Рисунок 5.4	Фрагмент схемы с указанием принадлежности сетей к источнику МКП котельная №3 ул. Панфилова 6б	67
Рисунок 5.5	Фрагмент схемы с указанием принадлежности сетей к источнику МКП котельная №4 ул. Ташкентская 9	68
Рисунок 5.6	Фрагмент схемы с указанием принадлежности сетей к источнику МКП котельная №7 ул. Кошевого 14а	68
Рисунок 6.1	Пример отображения поверочного расчета схемы	73
Рисунок 6.2	Панель расчетов программы	73
Рисунок 6.3	Пример результата наладочного процесса	74
Рисунок 6.4	Пример результата конструкторского расчета от источника ТЭЦ-2	74
Рисунок 6.5	Панель результатов программы	75
Рисунок 6.6	Форма паспорта для элемента трубопровод	76
Рисунок 6.7	Технологическая схема тепловой камеры	76
Рисунок 6.8	Форма паспорта элемента источник	77
Рисунок 6.9	Паспорт элемента «Потребитель», закладка «Строение»	78
Рисунок 6.10	Изображение отключенных потребителей при аварии на определенном участке сети	80
Рисунок 6.11	Изображение результатов расчета выбранного участка сети	80
Рисунок 6.12	Пьезометрический график участка сети от ВТЭЦ-2 до ТК 22	82
Рисунок 6.13	Пьезометрический график участка сети от ВТЭЦ-2 до ООО МПЖХ	83

Раздел 1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с

привязкой к топографической основе, городского округа «Город Волжский»

Система централизованного теплоснабжения - одна из наиболее сложных отраслей жилищно-коммунального хозяйства с точки зрения инженерной инфраструктуры, что требует применения системного комплексного подхода для решения текущих задач и планирования.

Создаваемая в процессе разработки схемы теплоснабжения «Электронная модель системы теплоснабжения», позволяет проводить на ее основе анализ существующего положения в сфере теплоснабжения города Волжского.

Электронная модель системы теплоснабжения создана на базе программно-расчетного комплекса «Zulu8.0».

Цели разработки электронной модели:

- создание единой информационной платформы по системам теплоснабжения города;
- повышения эффективности информационного обеспечения процессов принятия решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения города;
- проведения единой политики в организации текущей деятельности предприятий и в перспективном развитии всей системы теплоснабжения города;
- обеспечения устойчивого градостроительного развития города;
- разработки мер для повышения надежности системы теплоснабжения города;
- минимизации вероятности возникновения аварийных ситуаций в системе теплоснабжения.

Разработанная электронная модель предназначена для решения следующих задач:

- создание общегородской электронной схемы существующих и перспективных тепловых сетей и объектов системы теплоснабжения города Волжского, привязанных к топооснове города; оптимизации существующей системы теплоснабжения (оптимизация гидравлических режимов, моделирование перераспределения тепловых нагрузок между источниками, определение оптимальных диаметров проектируемых и реконструируемых тепловых сетей и теплосетевых объектов и т.д.);
- моделирования перспективных вариантов развития системы теплоснабжения (строительство новых и реконструкция существующих источников тепловой энергии, перераспределение тепловых нагрузок между источниками, определение возможности подключения новых потребителей тепловой энергии, определение оптимальных вариантов качественного и надежного обеспечения тепловой энергией новых потребителей и т.д.);
- оперативного моделирования обеспечения тепловой энергией

потребителей при аварийных ситуациях;

- оперативного получения информационных выборок, справок, отчетов по системе в целом по системе теплоснабжения города и по отдельным ее элементам.

Инструкция пользователя и оператора программно-расчетный комплекс Zulu8.0 поставляется производителем совместно с программным обеспечением. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топологической основе

В качестве базового программного обеспечения для реализации электронной модели системы теплоснабжения города Волжского был выбран программно-расчетный комплекс Zulu8.0. При работе с программой не требуются глубокие знания по программированию, достаточно четко и грамотно сформулировать цели, и с помощью имеющихся инструментов, решить поставленные задачи.

Ниже представлено краткое описание функциональных возможностей основных модулей РПК, необходимых для создания и дальнейшей эксплуатации ЭМ:

- геоинформационная система ГИС Zulu;
- пакет расчетов сетей теплоснабжения ZuluThermo;
- при необходимости создания нескольких рабочих мест и работы через Интернет-сервер геоинформационной системы ZuluServer.

По окончании внедрения Заказчик самостоятельно определяет целесообразность развития данной системы и необходимость приобретения и внедрения дополнительных модулей.

1.1 Геоинформационная система (ГИС) Zulu

ГИС Zulu– геоинформационная система обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных, позволяющее осуществлять моделирование инженерных коммуникаций и транспортных систем.

Геоинформационная система Zuluпредназначена для создания ГИС приложений, требующих визуализации пространственных данных в векторном и растровом виде, анализа их топологии и их связи с семантическими базами данных.

С помощью Zuluможно создавать всевозможные карты, или план-схемы, включая карты и схемы инженерных сетей с поддержкой их топологии, работать с большим количеством растровых изображений, осуществлять экспорт и импорт данных различных источников.

ГИС Zuluпозволяет импортировать данные из таких программ как MapInfo, AutoCADRelease12, ArcView. В результате импорта будут получены векторные слои с готовыми объектами, при этом все характеристики, такие как масштаб, цвет и др. будут сохранены. Если к объектам в обменном формате была прикреплена база данных, то она

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы.
Глава 3. Актуализация на 2024 год

так же импортируется в Zulu.

Помимо импорта Zulu позволяет экспортировать графические данные в такие форматы как: .DXF, .MIF/.MID, .BMP, Shape .SHP. Экспорт семантических данных возможен в электронную таблицу Microsoft Excel или страницу HTML.

Руководство пользователя электронной модели разработано на основании руководств по ГИС Zulu(8.0) и ZuluThermo, представленных производителем.

1.2 Возможности ГИС Zulu

Система обладает следующими возможностями:

- создавать карты местности в различных географических системах координат и картографических проекциях, отображать векторные графические данные со сглаживанием и без;
- осуществлять обработку растровых изображений форматов BMP, TIFF, PCX, JPG, GIF, PNG при помощи встроенного графического редактора;
- пользоваться данными с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (WebMapService);
- с помощью создаваемых векторных слоев с собственным бинарным форматом, обеспечивающим высокую скорость работы, векторизовать растровые изображения;
- при векторизации использовать как примитивные объекты (символьные, текстовые, линейные, площадные) так и типовые объекты, описываемые самостоятельно в структуре слоя;
- работать с семантическими данными, подключаемыми к слою из внешних источников BDE, ODBC или ADO через описатели баз данных (получать данные можно из таблиц Paradox, dBase, FoxPro; Microsoft Access; Microsoft SQL Server; ORACLE и других источников ODBC или ADO);
- выполнять запросы к базам данных с отображением результатов на карте (поиск определенной информации, нахождение суммы, максимального, минимального значения, и т.д.);
- выполнять пространственные запросы по объектам карты в соответствии со спецификациями OGC;
- создавать модель рельефа местности и строить на ее основе изолинии, зоны затопления профили и растры рельефа, рассчитывать площади и объемы;
- экспортировать данные из семантической базы или результаты запроса в электронную таблицу Microsoft Excel или страницу HTML;
- программно или по семантическим данным создавать тематические раскраски, с

помощью которых меняется стиль отображения объектов;

- выводить для всех объектов слоя надписи или бирки, текст надписи может, как браться из семантической базы данных, так и переопределяться программно;

- отображать объекты слоя в формате псевдо-3D позволяющем визуализироваться относительные высоты объектов (например, высоты зданий);

- создавать и использовать библиотеку графических элементов систем теплоснабжения и режимов их функционирования;

- создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных;

- изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов;

- решать топологические задачи (изменение состояния объектов (переключения), поиск отключающих устройств, поиск кратчайших путей, поиск связанных объектов, поиск колец);

- для быстрого перемещения в нужное место карты устанавливать закладки (закладка на точку на местности с определенным масштабом отображения и закладка на определенный объект слоя (весьма удобно, если объект - движущийся по карте));

- с помощью проектов раскрывать структуру того или иного объекта, изображенного на карте схематично;

- создавать макеты печати;

- импортировать графические данные из MapInfo (MIF/MID), AutoCADRelease12 (DXF) и ArcView (SHP);

- экспортировать графические данные в MapInfo (MIF/MID), AutoCADRelease 12 (DXF), ArcView (SHP) и WindowsBimmap (BMP);

- создавать макросы на языках VBScriptилиJavaScript;

- осуществлять программный доступ к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров;

- создавать собственные приложения, работающие под управлением Zulu.

1.3 Организация графических данных

Графические данные организованы послойно. Слой является основной информационной единицей системы. Каждый объект слоя имеет уникальный идентификатор (IDили «ключ»). В программе применяются следующие типы слоев:

- векторные слои;

- растровые слои;

- слои рельефа;

- слои с серверов WMS (WebMapService).

1.4 Векторные слои

Объекты векторного слоя делятся на простые (примитивы) и типовые (классифицированные объекты).

Примитивы могут быть:

- точечные (пиктограммы или «символы»);
- текстовые;
- линейные (линии, полилинии);
- площадные (контуры, поликонтуры).

Типовые объекты описываются в библиотеке типов объектов. Каждый тип описывает площадной, линейный или символьный типовой графический объект, имеет пользовательское название и может быть связан с собственной семантической базой данных.

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

Типовые объекты могут быть:

- точечные (пиктограммы или «символы»);
- линейные (линии, полилинии);
- площадные (контуры, поликонтуры).

Атрибутивные или семантические данные векторного слоя хранятся во внешнем источнике данных и подключаются к слою через собственный описатель базы данных. К одному слою может быть подключено попеременно произвольное число семантических баз данных. Примитивы пользуются общей семантической базой данных, типовые объекты - собственной для каждого типа (однако для разных типов можно подключить одну и ту же базу).

1.5 Растровые слои

Растровым слоем может быть либо отдельный растровый объект, либо группа растровых объектов. Растровая группа может содержать произвольное число растровых объектов или вложенных растровых групп. Число растров в слое ограничено лишь дисковым пространством (управляется с полем из нескольких тысяч растров).

Поддерживаемые форматы растров - BMP, TIFF, PCX, JPEG, GIF, PNG.

1.6 Работа с системами координат и картографическими проекциями

Графические данные могут храниться в различных системах координат и отображаться в различных проекциях трехмерной поверхности Земли на плоскость.

Система предлагает набор предопределенных систем координат. Кроме того, пользователь может задать свою систему координат с индивидуальными параметрами для поддерживаемых системой проекций.

В частности, эта возможность позволит, при известных параметрах (ключах перехода), привязывать данные, хранящиеся в местной системе координат, к одной из глобальных систем координат.

Данные можно перепроецировать из одной системы координат в другую.

1.7 Организация семантических данных

Семантические данные подключаются к слою из внешних источников BorlandDatabaseEngine (BDE), OpenDatabaseConnectivity (ODBC) или ActiveXDataObjects (ADO) через описатели баз данных.

Получать данные можно из:

- таблиц Paradox, dBase, FoxPro;
- Microsoft Access;
- Microsoft SQL Server;
- ORACLE;
- другие источники ODBCилиADO.

Возможен импорт/экспорт данных в следующие форматы:

- MapInfo MIF/MID;
- AutoCAD DXF;
- Shape SHP;
- экспорт карты (Windows Bitmap (BMP));
- экспорт семантических данных (MicrosoftExcel, HTML, текстовый формат).

1.8 Представление данных на карте

Карта может содержать произвольное число графических слоев – одни и те же графические слои могут быть помещены в разные карты с разными настройками отображения. Карта имеет возможность задания пользовательского имени, цвета фона и масштабной сетки.

Данные, хранящихся в разных системах координат, можно отображать на одной карте, в одной из картографических проекций. При этом пересчет координат (если он требуется) из одного датума в другой и из одной проекции в другую производится при

отображении «на лету».

Примитивы могут иметь индивидуальные стили отображения (цвет, стиль, толщина линий; цвет и стиль заливки; пиктограмма; формат текста). Типовые объекты имеют стиль в зависимости от режима (состояния), который определяется в библиотеки типов объектов слоя. Стиль примитивов может переопределять картой – для всех примитивов можно принудительно задать один стиль.

Стиль объектов можно менять с помощью тематических раскрасок. При этом раскраска может быть создана по семантическим данным или программно.

Есть возможность выводить для всех объектов слоя надписи или бирки. Текст надписи может браться из семантической базы данных. Текст надписи также может переопределяться программно. Бирки генерируются автоматически, но могут потом расставляться пользователем в нужное расположение и в нужной ориентации.

Для быстрого перемещения в нужное место карты можно устанавливать закладки. Закладка на точку на местности с определенным масштабом отображения.

Карту можно печатать с различными опциями (на одной странице или нескольких страницах, в заданном масштабе или вписав в заданные габариты, на страницах для последующей склейки и т.д.).

1.9 Организация карт

Имеется возможность удобно организовать карты, объединенные общей тематикой. Совокупность карт, объединенных общим пользовательским именем и, если требуется, набором иерархических связей между этими картами, представляет собой проект.

В рамках проекта карты можно связывать между собой с помощью гиперссылок. Гиперссылка определяется от объекта в одной карте к другой карте с указанием месторасположения и масштаба.

1.10 Редактирование объектов

Для редактирования и ввода объектов предусмотрены:

Возможности ввода и редактирования:

- ввод с экрана мышкой;
- ввод по координатам с клавиатуры;
- трассировка линий;
- автозамыкание контуров;
- вырезка/копирование/вставка – дублирование;
- поворот объекта;
- операции отмены/возврата действия (Undo/ Redo).

Редактирование группы объектов:

- удаление – перемещение;
- дублирование;
- поворот – вырезка/копирование/вставка.
- Редактирование элементов объекта:
- перемещение/удаление/вставка узлов;
- перемещение/удаление ребер;
- разбиение участка символьным объектом;
- трансформация.

1.11 Векторные оверлейные операции

Оверлей – операция наложения друг на друга двух или более слоев, в результате которой образуется один производный слой, содержащий композицию пространственных объектов исходных слоев, топологию этой композиции и атрибуты, арифметически или логически производные от значений атрибутов исходных объектов.

Поддерживаются следующие векторные оверлейные операции:

- объединение объектов с наследованием ID уникального идентификатора);
- разъединение объектов;
- разделение одного объекта группой объектов;
- вырезка из одного объекта области группы объектов;
- отрезание объекта вне области группы других объектов;
- узлование;
- буферные зоны;
- построение контуров по сети.

1.12 Корректировка растров

В системе реализована корректировка растровых файлов, содержащих сканированную с планшетов топооснову. Корректировка искажений сканирования производится по точкам растра, координаты которых известны. Как минимум должны быть известны четыре точки, определяющие углы планшета.

Процедура корректировки создает новый растр, углы которого совпадают с углами планшета, т.е. процедура корректировки обрезает отсканированные, но лишние поля.

1.13 Моделирование сетей и топологические задачи на сетях

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, комбинированные контуры, комбинированные ломаные, Zulu поддерживает линейно-

узловую топологию, что позволяет моделировать инженерные сети.

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, символы, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет моделировать инженерные и другие сети. Топологическая сетевая модель представляет собой граф сети, узлами которого являются точечные объекты (колодцы, источники, задвижки, рубильники, перекрестки, потребители и т.д.), а ребрами графа являются линейные объекты (кабели, трубопроводы, участки дорожной сети и т.д.).

Топологический редактор создает математическую модель графа сети непосредственно в процессе ввода (рисования) графической информации. Используя модель сети можно решать ряд топологических задач, поиск кратчайшего пути, анализ связности, анализ колец, анализ отключений, поиск отключающих устройств и т.д. Можно менять состояния объектов (переключения) с последующим автоматическим обновлением состояния всей сети (например, включение/выключение задвижки трубопровода) выполнять поиск отключающих устройств (формирование списка объектов, имеющих признак «отключающее устройство», при отключении которых выбранный объект также переводится в состояние «отключен»), кратчайших путей (находить кратчайший путь по сети между выбранными узлами с учетом направлений участков), связанных объектов (находится множество объектов сети, достижимых из выбранного узла сети, достижимость может определяться без учета направления участков, с учетом и против направления участков), искать все кольца сети, в которые входят все выбранные объекты.

Сеть вводится как совокупность типовых точечных объектов, соединенных типовыми линейными объектами, имеющими признак «участок». Информация о топологии формируется автоматически - если «потянуть» за узел или ребро, связанные объекты также перемещаются. Объекты сети можно откреплять и заново прикреплять друг к другу одним движением мышки.

Модель сети Zulu является основой для работы модуля расчетов инженерных сетей ZuluThermo.

Раздел 2. Объекты системы теплоснабжения

Модуль ZuluThermo позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

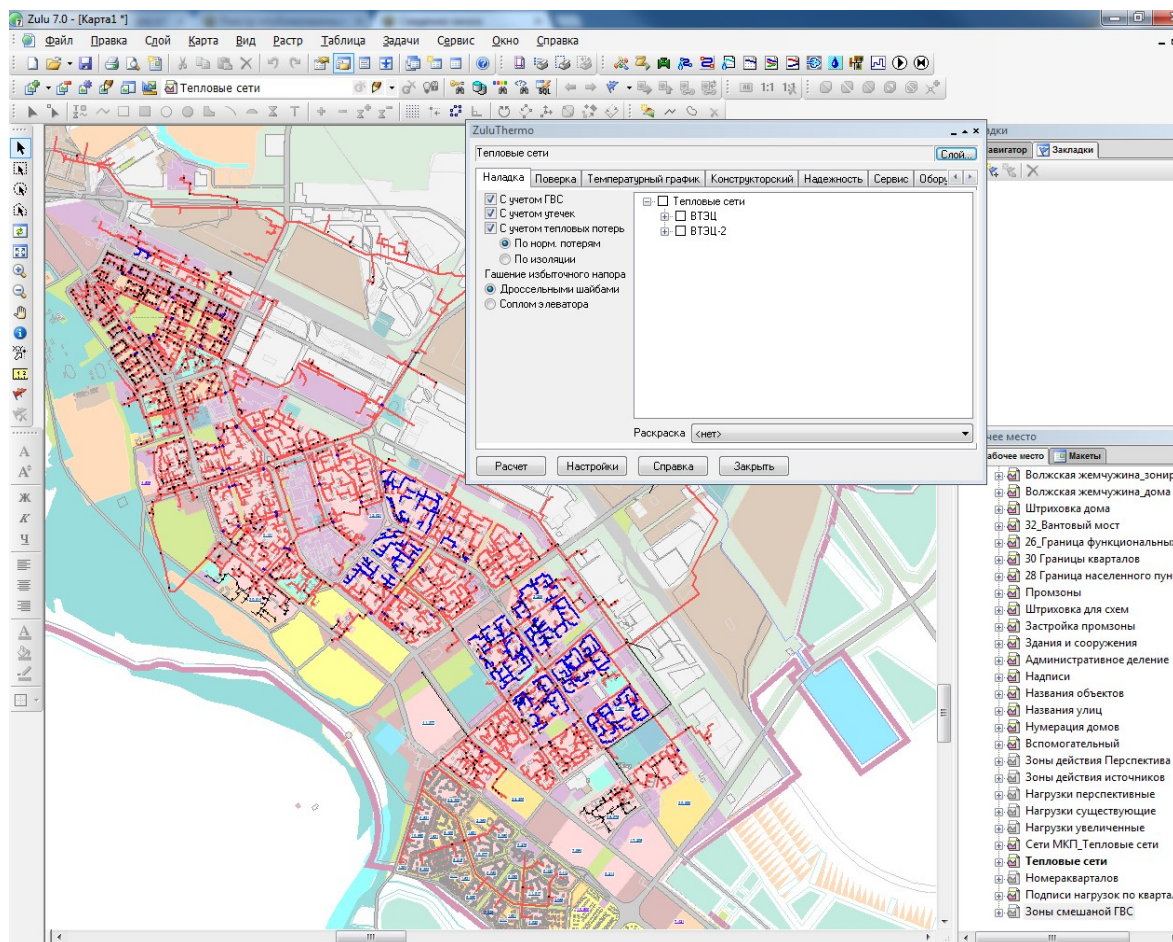


Рисунок 2.1 – Внешний вид электронной модели

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые тепловые сети, в том числе с повышающими насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) и центральных тепловых пунктов (ЦТП) по нескольким десятками схемных решений, применяемых на территории России.

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

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

Расчеты ZuluThermo могут работать как в тесной интеграции с геоинформационной

системой (в виде модуля расширения ГИС), так и в виде отдельной библиотеки компонентов, которые позволяют выполнять расчеты из приложений пользователей.

Состав задач:

- построение расчетной модели тепловой сети;
- паспортизация объектов сети;
- наладочный расчет тепловой сети;
- поверочный расчет тепловой сети;
- конструкторский расчет тепловой сети;
- расчет требуемой температуры на источнике;
- коммутационные задачи;
- построение пьезометрического графика;
- расчет нормативных потерь тепла через изоляцию.

2.1 Построение расчетной модели тепловой сети

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью мышки или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель. После графического изображения системы теплоснабжения, необходимо задать расчетные параметры объектов и выполнить соответствующие расчеты.

Тепловая сеть включает в себя следующие основные объекты: источник, участок (трубопроводы), потребитель и узлы: центральные тепловые пункты (ЦТП), насосные, запорную и регулирующую арматуру, камеры и другие элементы.

Источник

Источник – это символьный объект тепловой сети, моделирующий режим работы котельной или ТЭЦ. В математической модели источник представляется сетевым насосом, создающим располагаемый напор, и подпиточным насосом, определяющим напор в обратном трубопроводе. Условное обозначение источника в зависимости от режима работы представлено на рисунке 2.2. При работе нескольких источников на одну сеть, один из них может выступать в качестве пиковой котельной.

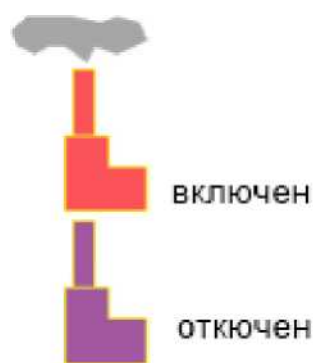


Рисунок 2.2–Условное изображение источника

Участок

Участок – это линейный объект, на котором не меняются:

- диаметр трубопровода;
- тип прокладки;
- вид изоляции;
- расход теплоносителя.

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

Как любой объект сети, участок имеет разные режимы работы, например, «отключен подающий» или «отключен обратный» (рисунок 2.3). Эти режимы позволяют смоделировать многотрубные схемы тепловых сетей.

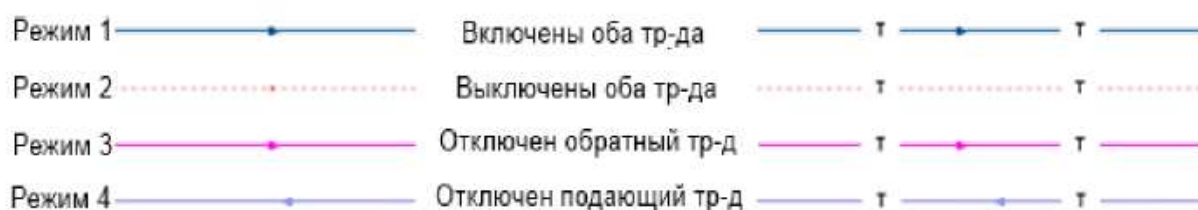


Рисунок 2.3 – Изображение нескольких состояний участков, задаваемых разными режимами.

Узел

Узел – это символьный объект тепловой сети. В тепловой сети узлами являются все объекты сети, кроме источника, потребителя и участков. В математической модели внутреннее представление объектов (кроме источника, потребителя, перемычки, ЦТП и регуляторов) моделируется двумя узлами, установленными на подающем и обратном трубопроводах.

Условное обозначение узловых объектов в зависимости от режима работы представлены на рисунке 2.4.

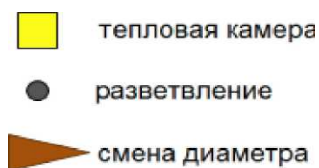


Рисунок 2.4– Условное изображение узловых объектов

Простым узлом в модели считается любой узел, чьи свойства специально не оговорены. Простой узел служит только для соединения участков. Такими узлами для модели являются тепловые камеры, ответвления, смены диаметров, смена типа прокладки или типа изоляции и т.д.

Центральные тепловые пункты

Центральный тепловой пункт (ЦТП) – это узел дополнительного регулирования и распределения тепловой энергии. Наличие такого узла подразумевает, что за ним находится тупиковая сеть, с индивидуальными потребителями. В ЦТП может входить только один участок и только один участок может выходить. Причем входящий участок идет со стороны магистрали, а выходящий участок ведет к конечным потребителям. Внутренняя кодировка ЦТП зависит от его схемы присоединения к тепловой сети. Это может быть групповой элеватор, групповой насос смешения, независимое подключение группы потребителей, бойлеры на ГВС или схема присоединения ЦТП (рисунок 2.5).

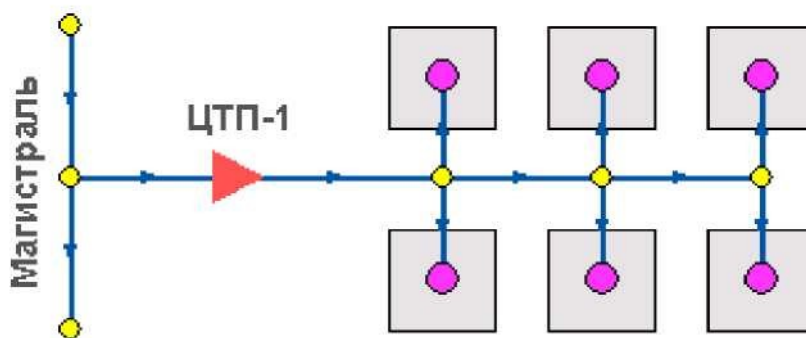


Рисунок 2.5– Изображение ЦТП

Вспомогательный участок

Вспомогательный участок – указывает начало трубопроводов горячего водоснабжения при четырехтрубной тепловой сети после ЦТП. Это небольшой участок заканчивается простым узлом, к которому подключается трубопровод горячего водоснабжения, как показано на рисунке 2.6.

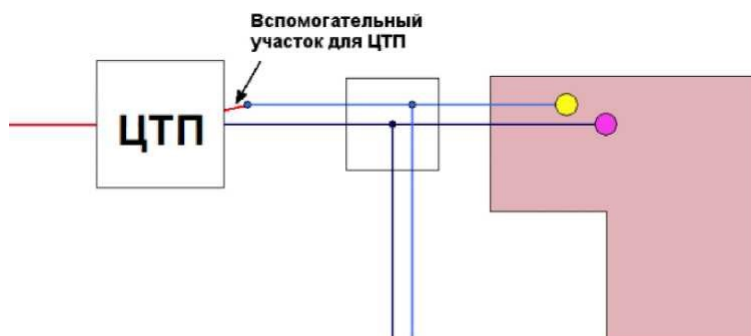


Рисунок 2.6– Условное изображение узловых объектов

Потребитель

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

Условное обозначение потребителя в зависимости от режима работы представлено на рисунке 2.7.



Рисунок 2.7– Условное изображение потребителя

Потребитель тепловой энергии характеризуется расчетными нагрузками на систему отопления, систему вентиляции и систему горячего водоснабжения и расчетными температурами на входе, выходе потребителя, и расчетной температурой внутреннего воздуха.

В однолинейном представлении потребитель - это узловой элемент, который может быть связан только с одним участком.

Внутренняя кодировка потребителя существенно зависит от его схемы присоединения к тепловой сети. Схемы могут быть элеваторные, с насосным смешением, с независимым присоединением, с открытым или закрытым отбором воды на ГВС, с регуляторами температуры, отопления, расхода и т.д.

Если в здании несколько узлов ввода, то объектом «потребитель» можно описать каждый ввод. В тоже время как один потребитель можно описать целый квартал или завод, задав для такого потребителя обобщенные тепловые нагрузки.

Обобщенный потребитель

Обобщенный потребитель— символный объект тепловой сети, характеризующийся потребляемым расходом сетевой воды или заданным сопротивлением. Таким потребителем можно моделировать, например, общую нагрузку квартала.

Условное обозначение обобщенного потребителя в зависимости от режима работы представлено на рисунке 2.8.



Рисунок 2.8– Изображение обобщенного потребителя

Такой объект удобно использовать, когда возникает необходимость рассчитать гидравлику сети без информации о тепловых нагрузках и конкретных схемах присоединения потребителей к тепловой сети. Например, при расчете магистральных сетей информации о квартальных сетях может не быть, а для оценки потерь напора в магистралях достаточно задать обобщенные расходы в точках присоединения кварталов к магистральной сети.

В однолинейном изображении не требуется подключать обобщенный потребитель на отдельном отводящем участке, как в случае простого потребителя. То есть в этот узел может входить и/или выходить любое количество участков. Это позволяет быстро и удобно, с минимальным количеством исходных данных (рисунок 2.9).



Рисунок 2.9– Варианты включения обобщенных потребителей

Задвижка

Задвижка – это символичный объект тепловой сети, являющийся отсекающим устройством. Задвижка кроме двух режимов работы (открыта, закрыта), может находиться в промежуточном состоянии, которое определяется степенью её закрытия. Промежуточное состояние задвижки должно определяться при её режиме работы (рисунок 2.10).

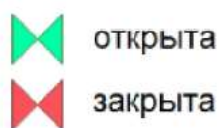


Рисунок 2.10– Условное изображение задвижки

Условное обозначение запорно-регулирующего устройства в зависимости от режима работы:

Задвижка в однолинейном изображении представляется одним узлом, но во внутреннем представлении в зависимости от заданных параметров в семантической базе данных, может быть установлена на обоих трубопроводах» (рисунок 2.11).

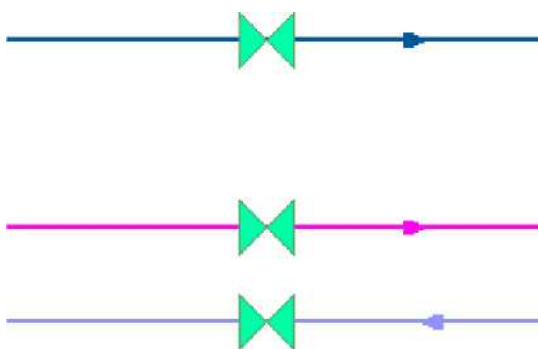


Рисунок 2.11– Однолинейное и внутреннее представление задвижки

Перемычка

Перемычка – это символичный объект тепловой сети, моделирующий участок между подающим и обратным трубопроводами.

Условное обозначение перемычки в зависимости от режима работы представлено на рисунке 2.12.

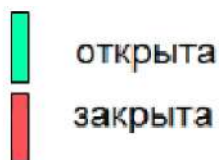


Рисунок 2.12– Условное представление перемиčky

Перемиčka позволяет смоделировать участок, соединяющий подающий и обратный трубопроводы. В этот узел может входить и/или выходить любое количество участков (рисунок 2.13).

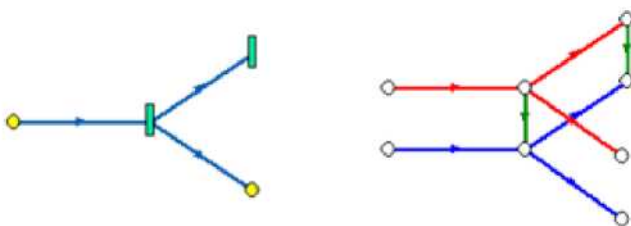


Рисунок 2.13–Перемиčka

Так как перемиčka в однолинейном изображении представлена узлом, то для моделирования соединения между подающим трубопроводом одного участка и обратным трубопроводом другого участка одного элемента «перемиčka» недостаточно. Понадобятся еще два участка: один только подающий, другой – только обратный (рисунок 2.14).

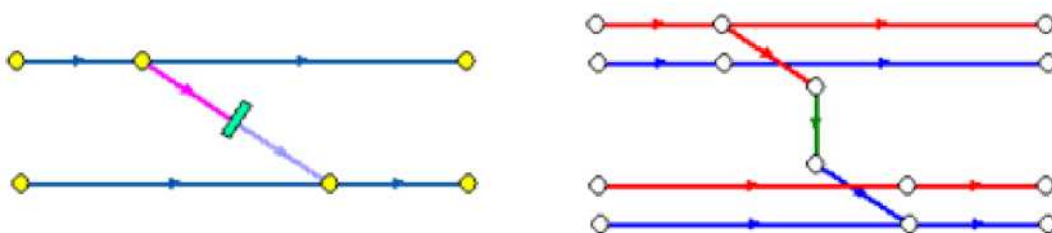


Рисунок 2.14– Соединение между подающим трубопроводом одного участка и обратным трубопроводом другого участка

Насосная станция

Насосная станция– символический объект тепловой сети, характеризующийся заданным напором или напорно-расходной характеристикой установленного насоса.

Насосная станция в однолинейном изображении представляется одним узлом. В зависимости от табличных параметров этого узла насос может быть установлен на подающем или обратном трубопроводе, либо на обоих трубопроводах одновременно. Для

задания направления действия насоса в этот узел только один участок обязательно должен входить и только один участок должен выходить (рисунок 2.15).



Рисунок 2.15 – Насосная станция

Насос можно моделировать двумя способами: либо как идеальное устройство, которое изменяет давление в трубопроводе на заданную величину, либо как устройство, работающее с учетом реальной напорно-расходной характеристики конкретного насоса.

В первом случае просто задается значение напора насоса на подающем и/или обратном трубопроводе. Если значение напора на одном из трубопроводов равно нулю, то 2 насос на этом трубопроводе отсутствует. Если значение напора отрицательно, то это означает, что насос работает навстречу входящему в него участку.

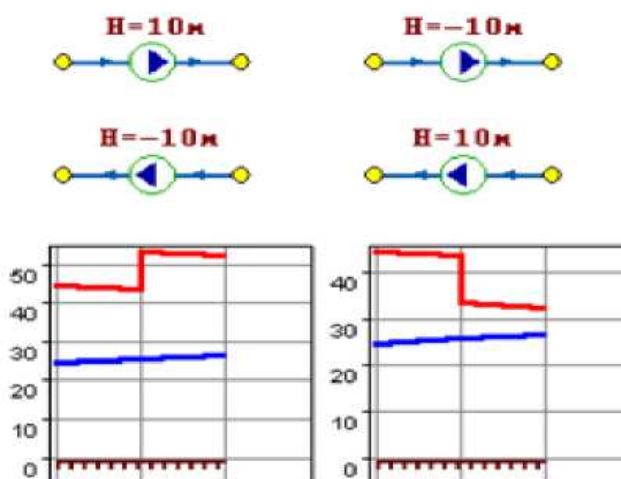


Рисунок 2.16 – Пьезометрические графики

На рисунке 2.16 видно, как различные направления участков, входящих и выходящих из насоса в сочетании с разными знаками напора, влияют на результат расчета, отображенный на пьезометрических графиках.

Когда задается только значение напора на насосе, оно остается неизменным не зависимо от проходящего через насос расхода.

Если моделировать работу насоса с учетом его Q-Нхарактеристики, то следует задать расходы и напоры на границах рабочей зоны насоса (рисунок 2.17).

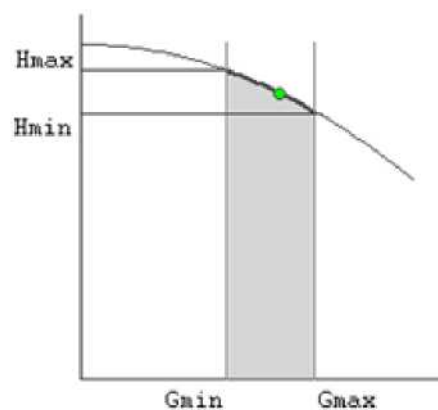


Рисунок 2.17 – Напорно-расходная характеристика насоса

По заданным двум точкам определяется парабола с максимумом на оси давлений, по которой расчет и будет определять напор насоса в зависимости от расхода. Следует отметить, что характеристика, задаваемая таким образом, может отличаться от реальной характеристики насоса, но в пределах рабочей области обе характеристики практически совпадают.

Для описания нескольких параллельно работающих насосов достаточно задать их количество и результирующая характеристика будет определена при расчете автоматически.

Так как напоры на границах рабочей области насоса берутся из справочника и всегда положительны, то направление действия такого насоса будет определяться только направлением входящего в узел участка.

Дросселирующие устройства

Дросселирующие устройства в однолинейном представлении являются узлами, но во внутренней кодировке – это дополнительные участки с постоянным или переменным сопротивлением. В дросселирующий узел обязательно должен входить только один участок, и только один участок из узла должен выходить (рисунок 2.18).

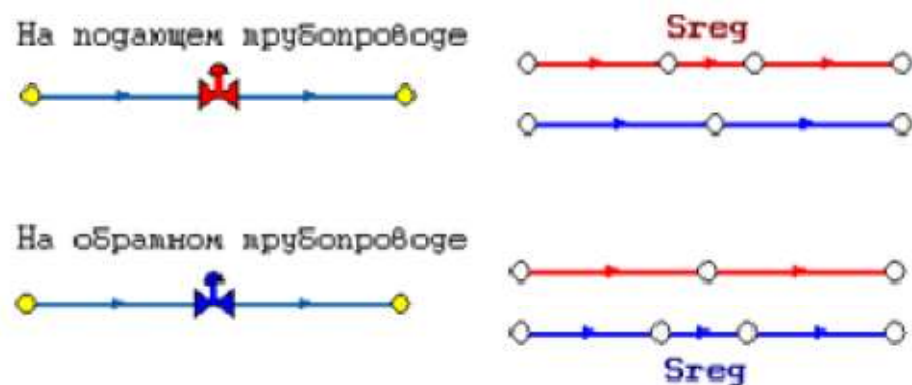


Рисунок 2.18 – Дросселирующие устройства

Дроссельная шайба

Дроссельная шайба – это символичный объект тепловой сети, характеризующий фиксированным сопротивлением, зависящим от диаметра шайбы. Дроссельная шайба имеет два режима работы: вычисляемая и устанавливаемая. Устанавливаемая шайба – это нерегулируемое сопротивление, то величина гасимого шайбой напора зависит от квадрата, проходящего через шайбу расхода (рисунок 2.19).

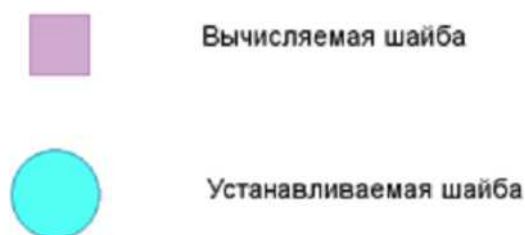


Рисунок 2.19– Условное представление шайбы

На рисунке (Рисунок 2.20) видно, как меняются потери на шайбе, установленной на подающем трубопроводе, при увеличении расхода через нее в два раза.

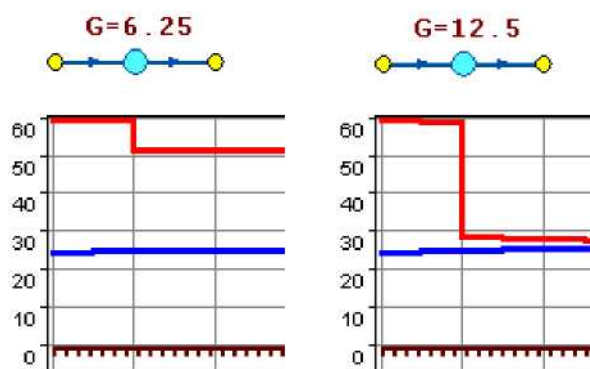


Рисунок 2.20 – Характеристики дроссельных шайб

Регулятор давления

Регулятор давления – устройство с переменным сопротивлением, которое позволяет поддерживать заданное давление в трубопроводе в определенном диапазоне изменения расхода. Регулятор давления может устанавливаться как на подающем, так и на обратном трубопроводе.

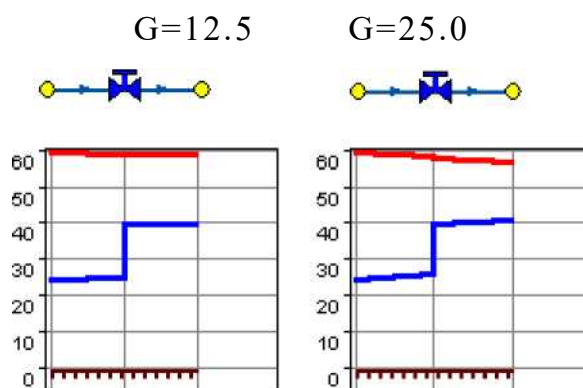


Рисунок 2.21 – Регулятор давления

На рисунке 2.21 показано, что при увеличении в два раза расхода через регулятор, установленный в обратном трубопроводе, давление в регулируемом узле остается постоянным.

Величина сопротивления регулятора может изменяться в пределах от бесконечности до сопротивления полностью открытого регулятора. Если условия работы сети заставляют

регулятор полностью открыться, то он начинает работать как нерегулируемый дросселирующий узел.

Регулятор располагаемого напора

Регулятор располагаемого напора – это символичный объект тепловой сети, поддерживающий заданный располагаемый напор после себя.

Работа регулятора располагаемого напора аналогична работе регулятора давления, только в этом случае регулятор старается держать постоянной заданную величину располагаемого напора(рисунок 2.22).



регулятор располагаемого напора на подающем трубопроводе



регулятор располагаемого напора на обратном трубопроводе

Рисунок 2.22 – Условное представление регуляторов напора

Регулятор расхода

Регулятор расхода – это символьный объект тепловой сети, поддерживающий заданным пользователем расход теплоносителя.

Регулятор можно устанавливать, как на подающем, так и на обратном трубопроводе. К работе регулятора расхода можно отнести все сказанное про регуляторы давления.



регулятор расхода на подающем трубопроводе



регулятор расхода на обратном трубопроводе

Рисунок 2.23 – Условное представление регуляторов расхода

Раздел 3. Расчеты тепловой сети.

3.1 Исходные данные модели тепловой сети

Прежде чем приступить к инженерным расчетам, необходимо занести исходные данные, достаточно полно характеризующие все основные объекты тепловой сети. В зависимости от вида проводимого расчета, может потребоваться занести дополнительные данные к уже введенным. Исходные данные хранятся в соответствующей базе данных, которая подключается к схеме, описывающую топологию сети.

Перечень исходных данных, описывающих источник сети:

- геодезическая отметка, м;
- температура в подающем трубопроводе, °C;
- значение температуры сетевой воды в подающем трубопроводе, на которое было выполнено проектирование системы централизованного теплоснабжения, °C;
- температура холодной водопроводной воды, °C;
- температура наружного воздуха, °C;
- располагаемый напор на выходе из источника, м;
- напор в обратном трубопроводе на источнике, м;
- текущая температура наружного воздуха, °C;
- другие данные, необходимые для некоторых типов расчетов.

Перечень исходных данных, описывающих потребителя тепловой энергии:

- высота здания потребителя, м;
- схема подключения потребителя – выбирается схема присоединения узла ввода;
- значение температуры сетевой воды, на которое было выполнено проектирование систем отопления (СО) и вентиляции (СВ);
- расчетная нагрузка на отопление G кал/ч;
- расчетная температура воды на входе в СО, °C;
- расчетная температура воды на выходе из СО, °C;
- расчетная температура внутреннего воздуха для СО, °C;
- наличие регулятора на отопление;
- для зависимых схем, с непосредственным, элеваторным или насосным смещением необходимо дополнительно занести расчетный располагаемый напор в СО, м;
- для независимых схем, подключенных через теплообменный аппарат необходимо дополнительно указать количество секций теплообменного аппарата (ТО) на СО, потери напора в секциях ТО на СО, м, и др.;
- фактически установленное оборудование: коэффициент пропускной

способностирегулятора СО, номер установленного элеватора, диаметр установленного сопла элеватора, мм, количество и характеристики установленных шайбы на систему отопления; расчетная нагрузка на вентиляцию Гкал/ч;

- расчетная температура наружного воздуха для СВ, °С;
- расчетная температура внутреннего воздуха для СВ, °С;
- установленные шайбы на систему вентиляции – количество и размеры;
- расчетная средняя нагрузка на ГВС Гкал/ч;
- температура воды на ГВС, °С;
- наличие регулятора температуры;
- доля циркуляции от расхода на ГВС, %;
- для систем ГВС с закрытымводоразбором указываются количество секций ТО

ГВС I ступени, количество параллельных групп ТО ГВС I ступень и т.д.

Перечень исходных данных, описывающих обобщенного потребителя тепловой энергии:

- геодезическая отметка, м;
- способ задания нагрузки – указывается способ задания нагрузки на обобщенном потребителе: расходом или сопротивлением; требуемый напор, м;
- доля водоразбора из подающего трубопровода – задается доля отбора воды (от 0 до 1) из подающего трубопровода при открытом водоразборе системы горячего водоснабжения; при задания нагрузки расходом указывается суммарный расход воды на СО, СВ и закрытой системы ГВС, т/ч;
- расход воды на открытый водоразбор или величина расхода, учитывающего утечки теплоносителя в подающем трубопроводе, т/ч.

Перечень исходных данных, описывающих участок тепловой сети:

- длина участка, м;
- внутренний диаметр подающего и обратного трубопроводов, м;
- шероховатость подающего и обратного трубопроводов, м;
- коэффициент местного сопротивления подающего и обратного трубопроводов;
- местные сопротивления подающего и обратного трубопроводов;
- данные для расчета тепловых потерь через изоляцию.

Дополнительно к рассмотренным элементам системы теплоснабжения, необходимы исходные данные по другим объектам тепловой сети, таким как насосные станции, центральные тепловые пункты, регуляторы давления и расхода. При проведении соответствующих расчетов тепловой сети с учетом тепловых потерь через теплоизоляцию

трубопроводов, рассчитываемых по нормам или по фактическому состоянию изоляции, также необходимы дополнительные данные по участкам тепловой сети (тип прокладки, среднегодовые температуры сетевой воды, воздуха и грунта, тип теплоизоляционного материала и др.)

3.2 Наладочный расчет тепловой сети

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора не достаточно.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

3.3 Поверочный расчет тепловой сети

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

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных

участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

3.4 Конструкторский расчет тепловой сети

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

Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например, тепловая камера.

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

3.5 Расчет требуемой температуры на источнике

Целью задачи является определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у заданного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.

3.6 Коммутационные задачи

Анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

3.7 Гидравлический расчет тепловой сети. Пьезометрический график.

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского).

Это основной аналитический инструмент специалиста по гидравлическим расчетам тепловых сетей. Пьезометр представляет собой графический документ, на котором

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы.
Глава3. Актуализация на 2024 год

изображены линии давлений в подающей и обратной магистралях тепловой сети, а также профиль рельефа местности – вдоль определенного пути, соединяющего между собой два произвольных узла тепловой сети по неразрывному потоку теплоносителя. На пьезометрическом графике наглядно представлены все основные характеристики режима, полученные в результате гидравлического расчета, по всем узлам и участкам вдоль выбранного пути: манометрические давления, полные и удельные потери напора на участках тепловой сети, располагаемые давления в камерах, расходы теплоносителя, перепады, создаваемые на насосных станциях и источниках, избыточные напоры и т.д.

Цвет и стиль линий задается пользователем.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети наименование, высота потребителя, напоры в подающем и обратном трубопроводах, величина дросселируемого напора на шайбах у потребителей, потери напора по участкам тепловой сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.



Рисунок 3.1 – Расчетная схема участка тепловой сети от Волжской ВТЭЦ-1 до ООО СЭС Ангар

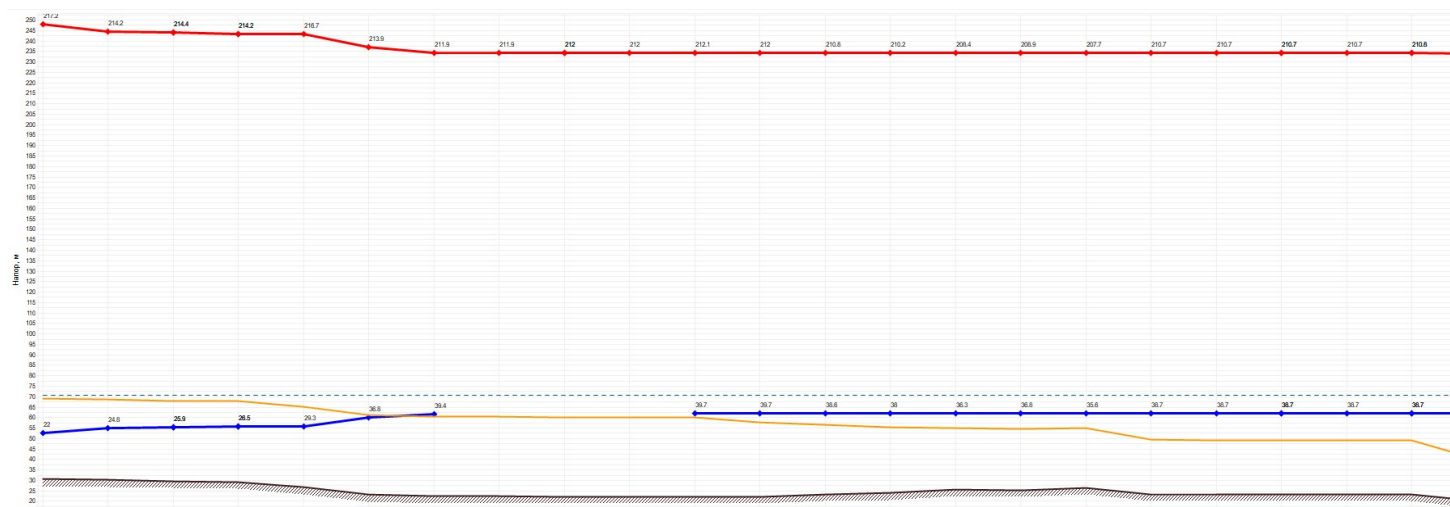


Рисунок 3.2 – Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети отВолжской ВТЭЦ-1 до ООО СЭС Ангар (начало)

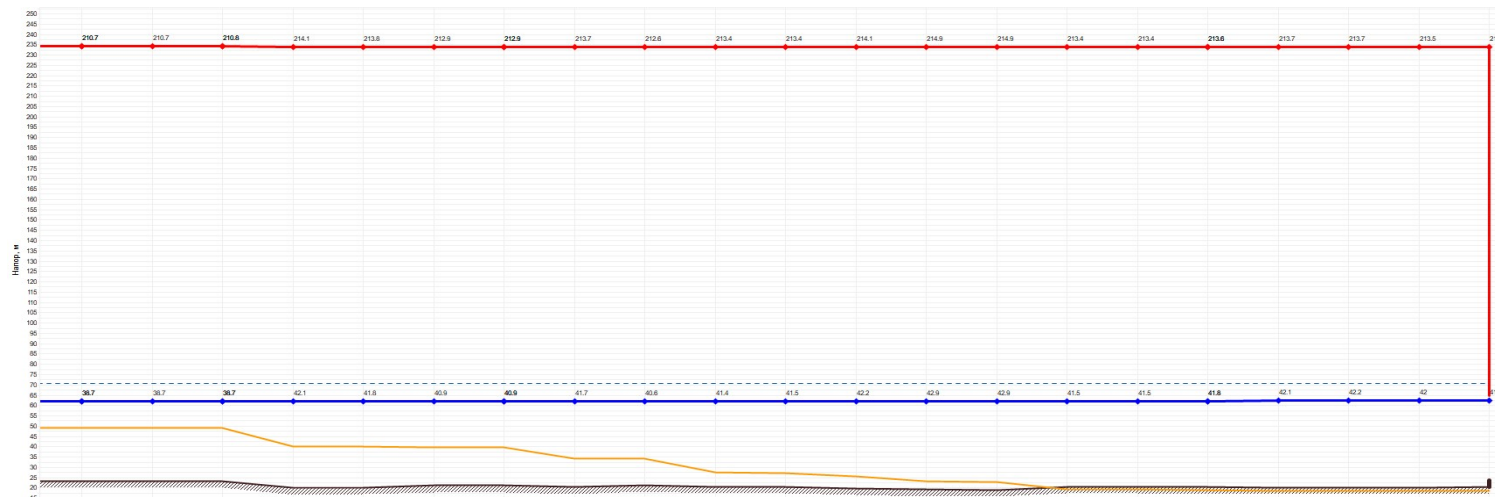


Рисунок 3.3 – Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети отВолжской ВТЭЦ-1 до ООО СЭС Ангар (окончание)

Таблица3.1 –Параметры работы участка тепловой сети от Волжской ВТЭЦ-1 до ООО СЭС Ангар

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под.тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр-де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
ВТЭЦ	30.44	52.44	195.237	600	1.198	3.324	2.469	1.136	-0.995	2.118	1.536	4495.658	-3936.13
	30	54.909	189.444	32	1.198	0.534	0.407	1.136	-0.995	01.78	1.293	4494.010	-3937.78
1ПС-1а, 1ОС-2а	29.41	55.316	188.503	50	1.198	0.497	0.374	1.136	-0.995	1.498	1.053	4493.922	-3937.87
1ПС-1, 1ОС-2	29.16	55.692	187.628	15	1.198	0.123	0.093	1.136	-0.995	01.78	1.293	4493.784	-3938.01
	26.47	55.787	187.408	1970	1.198	6.247	4.055	1.136	-0.995	01.78	1.053	4493.743	-3938.05
	23	59.841	177.106	786	1.198	2.763	1.837	1.132	-0.995	1.768	1.051	4478.720	-3934.73
П-2	22.27	61.678	172.506	6	1.198	0.074		1.131		1.767		4476.561	
	22.16			1	0.616	0		0.108		0.037		112.7627	
13ПС-1	22			2	0.616	0		0.108		0.037		112.7619	
	22			2	0.616	0.001		0.108		0.037		112.7605	
	22	61.789	172.319	604	0.616	0.039	0.03	0.108	-0.097	0.044	0.033	112.759	-101.201
	22	61.819	172.251	610	0.616	0.033	0.026	0.106	-0.096	0.043	0.033	111.2834	-100.608
	23.22	61.845	172.192	425	0.616	0.021	0.017	0.105	-0.096	0.042	0.033	109.8438	-100.107
	23.84	61.862	172.154	428	0.616	0.02	0.016	0.098	-0.089	0.036	0.029	102.4389	-93.365
	25.59	61.879	172.117	18	0.616	0.001	0.001	0.098	-0.09	0.036	0.029	102.128	-93.6765
	25.11	61.88	172.115	185	0.616	0.009	0.008	0.097	-0.089	0.036	0.028	101.3898	-92.9687
	26.26	61.887	172.098	607	0.616	0.026	0.021	0.089	-0.081	0.03	0.024	93.1585	-85.0564
	23.23	61.908	172.051	24	0.616	0.001	0.001	0.089	-0.082	0.03	0.024	92.7176	-85.4974
	23.22	61.909	172.05	54	0.616	0.003	0.002	0.089	-0.082	0.03	0.024	92.7002	-85.5148
13ПС-5, 13ОС-6	23.25	61.911	172.045	1	0.616	0	0	0.089	-0.082	0.03	0.024	92.6609	-85.554
	23.25	61.911	172.044	1	0.515	0	0	0.06	-0.052	0.017	0.012	43.6126	-38.1386
3ПС-3, 3ОС-4	23.02	61.912	172.044	771	0.515	0.016	0.012	0.06	-0.052	0.017	0.012	43.6121	-38.1391
	19.84	61.923	172.016	30	0.515	0.001	0.001	0.059	-0.053	0.017	0.012	43.2206	-38.5306
	20.12	61.924	172.014	217	0.515	0.005	0.004	0.059	-0.053	0.017	0.012	43.2054	-38.5458
	21.04	61.928	172.006	3	0.515	0	0	0.05	-0.044	0.012	0.009	36.4678	-32.3605
3ПС-5, 3ОС-6	21.06	61.928	172.006	732	0.515	0.011	0.008	0.05	-0.044	0.012	0.009	36.4663	-32.3621
	20.22	61.936	171.987	170	0.515	0.002	0.002	0.044	-0.041	0.009	0.008	32.4852	-30.1113
	21.34	61.938	171.983	1071.9	0.515	0.01	0.009	0.039	-0.036	0.007	0.006	28.6391	-26.4561
	20.53	61.946	171.964	12.05	0.515	0	0	0.035	-0.034	0.006	0.005	25.7321	-24.6486
	20.47	61.946	171.963	89.5	0.515	0	0	0.016	-0.014	0.001	0.001	11.95	-10.3543
	19.78	61.947	171.963	152	0.515	0	0	0.015	-0.014	0.001	0.001	11.294	-10.3997
	19.05	61.947	171.963	42	0.515	0	0	0.013	-0.012	0.001	0.001	09.57	-8.7975
	19	61.947	171.962	305	0.515	0	0	0.007	-0.007	0	0	05.14	-4.9858
3П-3	20.48	61.947	171.962	1	0.515	0	0	0.007	-0.007	0	0	5.1665	-5.1407

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы.

Глава3. Актуализация на 2024год

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под.тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр-де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
	20.48	61.947	171.962	10	0.05	0.1	0.096	0.351	-0.35	9.039	8.469	2.421	-2.4091
ЗПС-23, ЗПС-24	20.24	62.043	171.767	10	0.05	0.093	0.088	0.351	-0.35	9.039	8.469	02.09	-2.4091
	20	62.13	171.586	10	0.05	0.022	0.02	0.172	-0.171	2.174	2.038	1.1861	-1.1803
	20	62.151	171.544	10	0.05	0.021	0.02	0.168	-0.168	02.авг	1.951	1.1601	-1.1547
	20.15	62.17	171.504	10	0.05	0.004	0.004	0.073	-0.073	0.398	0.374	0.5063	-0.504
ООО СЭС ангар	20.48	62.174	171.5										



Рисунок 3.4 – Расчетная схема участка тепловой сети от Волжской ВТЭЦ-1 до МУК Картинная галерея

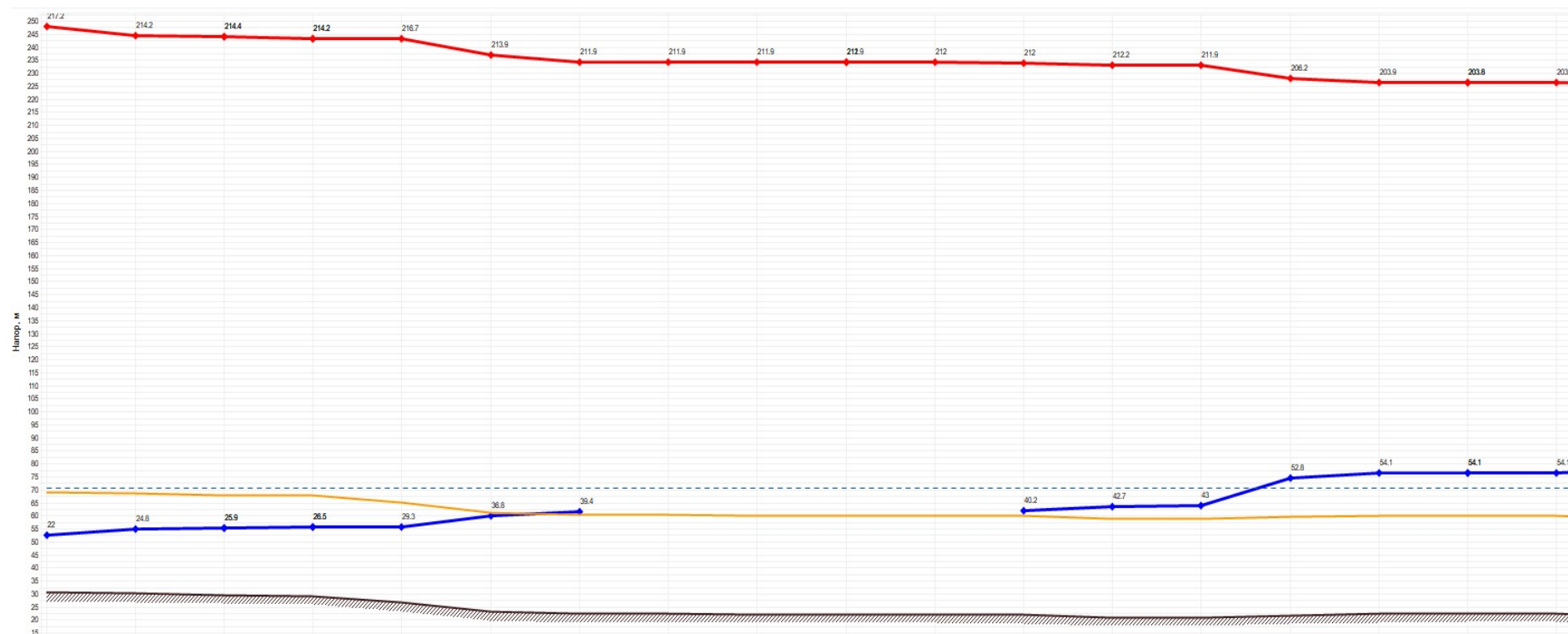


Рисунок 3.5 – Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от ВТЭЦ-1 до МУК Картинная галерея (начало)

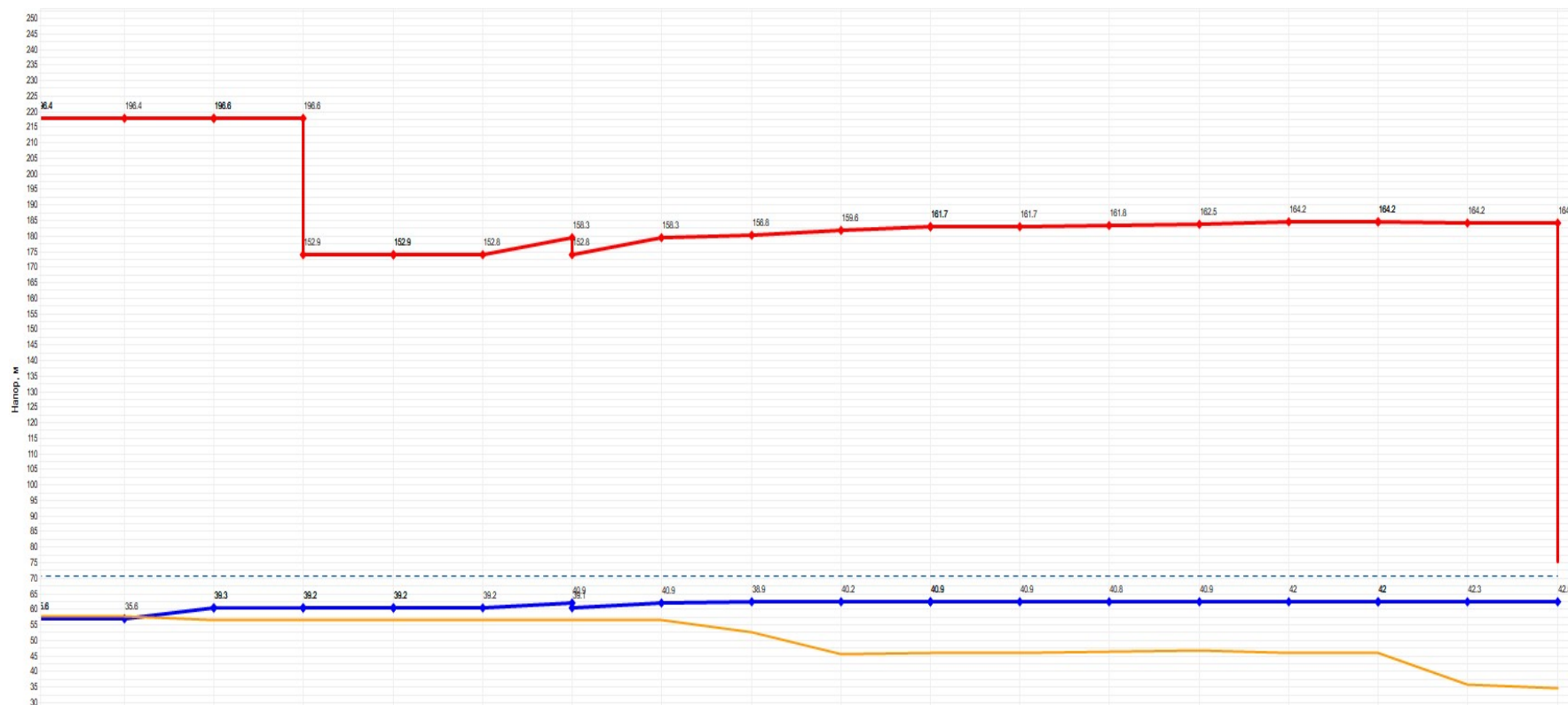


Рисунок 3.6 – Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от ВТЭЦ-1 до МУК Картинная галерея (окончание)

Таблица 3.2 –Параметры работы участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-1 до МУП Картинная галерея

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под.тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр-де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
ВТЭЦ	30.44	52.44	195.237	600	1.198	3.324	2.469	1.136	-0.995	2.118	1.536	4495.6587	-3936.1395
	30.11	54.909	189.444	32	1.198	0.534	0.407	1.136	-0.995	1.78	1.293	4494.0101	-3937.788
1ПС-1а, 1ОС-2а	29.41	55.316	188.503	50	1.198	0.497	0.374	1.136	-0.995	1.498	1.053	4493.9222	-3937.876
1ПС-1, 1ОС-2	29.16	55.692	187.628	15	1.198	0.123	0.093	1.136	-0.995	1.78	1.293	4493.7848	-3938.0133
	26.47	55.787	187.408	1970	1.198	6.247	4.055	1.136	-0.995	1.78	1.053	4493.7436	-3938.0545
	23	59.841	177.106	786	1.198	2.763	1.837	1.132	-0.995	1.768	1.051	4478.7207	-3934.763
П-2	22.27	61.678	172.506	6	1.198	0.074		1.131		1.767		4476.5611	
	22.16			5	1.198	0.069		1.103		1.679		4363.7819	
	22.1			4	1.198	0.031		1.022		1.144		4042.4401	
1ПС-3	22.06			4	1.198	0.056		1.022		1.144		4042.4291	
	21.97			3	1.198	0.055		1.022		1.144		4042.4181	
	21.86	62.064	171.834	340	1.198	0.887	1.432	1.022	-1.28	1.144	1.895	4042.4099	-3527.4878
	20.77	63.496	169.515	90	1.198	0.207	0.387	1.021	-1.28	1.44	2.679	4041.4757	-3528.1387
	20.87	63.883	168.92	770	1	04.95	10.585	1.466	-1.98	3.716	8.42	4040.952	-3528.039
	21.07	74.468	153.385	160	1	1.651	1.99	1.465	-1.573	3.71	4.602	4037.8082	-3527.3357
П-3	22.31	76.458	149.745	2	1	0.007	0.005	1.464	-1.279	3.709	2.678	4036.9745	-3527.0606
1ПС-5, 1ОС-6	22.36	76.463	149.732	0.5	1	0.055	0.042	1.464	-1.279	3.709	2.678	4036.9706	-3527.0644
	22.42	76.507	149.632	391	1	0.446	1.272	0.68	-1.279	0.799	2.005	1873.4916	-3527.0654
	21.22	77.779	147.914	1	1	0.154	0.547	0.678	-1.279	0.796	2.003	1870.3065	-3525.484
	21.03	78.325	147.214	680	1	0.927	2.748	0.676	-1.276	0.79	1.994	1862.453	-3517.7188
1П-1	22.86	81.073	143.539	1	1	0.046	0.164	0.675	-1.277	0.789	1.996	1861.1512	-3519.0206
1ПСП-7, 1ОСП-8	22.84	81.237	143.329	1	1	0.028	0.002	0.675	-1.277	0.789	1.996	1861.1493	-3519.0225
	22.79	81.24	143.297	1	1	0.11	0.003	1.459	-1.277	3.683	2.666	4022.7635	-3519.0244
НС-1	23.04	81.243	143.185	7	1	0.254	0.193	1.459	-1.277	3.098	2.17	4022.7616	-3519.0264
	23	81.436	142.737	2	1	0.133		1.459		3.098		4022.7482	
	23	46.055	177.986	2	1	0.133	0.102	1.459	-1.277	3.098	2.17	4022.7444	-3519.0723
	23	46.156	177.751	2	1	0.076	0.055	01.1	-0.942	1.762	1.182	3033.5082	-2596.4315
	23	46.212	177.62	2	1	0.076	0.055	01.1	-0.942	1.762	1.182	3033.4531	-2596.3874
	23	46.267	177.489	15	1	0.197	1.274	1.074	-2.544	1.677	16.306	2959.5354	-2524.6627
5ПС-1, 5ОС-2	22.29	47.54	176.018	1	1	0.002	0.004	1.074	-1.417	1.677	3.51	2959.5067	-2524.673
НС-1	22.32	47.545	176.011	90	1	0.208	0.416	1.074	-1.417	1.677	3.51	2959.5048	-2524.6742
	23.11	47.96	175.388	42	1	0.07	0.147	1.073	-1.417	1.677	3.51	2959.3298	-2524.7883

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы.

Глава3. Актуализация на 2024год

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под.тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр-де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
	23.28	48.108	175.17	409.7	1	1.105	2.186	1.073	-1.417	1.677	3.511	2959.2494	-2524.8403
быв. 5TK-4	21.69	50.294	171.878	0.5	0.704	0.001	0.001	0.827	-0.839	1.545	1.454	1130.2708	-1145.9089
	21.74	50.295	171.877	228	0.704	0.594	0.587	0.827	-0.839	1.545	1.454	1130.2703	-1145.9094
5TK-5	22.95	50.882	170.696	95	0.616	0.313	0.296	0.108	-1.096	3.112	2.93	1130.054	-1146.1257
5TK-5a	22.66	51.178	170.087	95	0.616	0.277	0.254	1.046	-1.067	2.917	2.673	1094.0696	-1115.7516
5TK-6	23.34	51.432	169.556	192	0.616	0.576	0.53	1.046	-1.067	2.916	2.673	1094.0006	-1115.8206
5TK-7	23.04	51.962	168.449	96	0.616	0.459	0.477	1.046	-1.067	2.916	2.674	1093.8611	-1115.9601
5TK-8	23.35	52.439	167.513	100	0.515	0.428	0.438	1.133	-1.221	4.285	4.377	828.7346	-892.435
5TK-9	23.47	52.877	166.647	184	0.515	0.807	0.828	1.133	-1.221	4.284	4.377	828.6839	-892.4857
5TK-10	20.53	53.704	165.012	125	0.515	0.09	0.166	0.457	-0.659	0.698	1.277	334.3807	-481.6035
5TK-11	18.98	53.87	164.755	1	0.515	0.006	0.012	0.457	-0.659	0.784	1.516	334.3172	-481.667
TK-82	19.07	53.883	164.737	0.5	0.408	0.001	0.002	0.654	-1	2.145	4.675	300.0482	-459.1172
	19.1	53.885	164.734	89.5	0.408	0.203	0.443	0.654	-1	2.145	4.675	300.048	-459.1174
K-92	19.12	54.328	164.088	87	0.359	0.204	0.53	0.669	-1.15	2.342	6.096	237.5982	-408.4393
TK-93	19.18	54.859	163.354	182.4	0.359	0.434	1.132	0.669	-1.15	2.341	6.096	237.5767	-408.4607
TK-94	20.09	55.99	161.788	98.75	0.359	0.267	0.735	0.669	-1.15	2.631	7.245	237.5317	-408.5057
TK-95	21.08	56.726	160.787	2	0.309	0	0.008	0.001	-0.788	0	4.111	0.1321	-207.5341
	21.11	56.734	160.778	0.5	0.309	0	0.018	0.001	-0.788	0	4.111	0.1318	-207.5345
TK-95'	21.13	56.751	160.761	717	0.309	0	03.38	0.001	-0.788	0	4.111	0.1317	-207.5346
дисковый затвор	20.88	60.131	157.381	0.25	0.309	0	0.001	0	-0.789	0	4.116	0.0006	-207.6656
дисковый затвор	20.91	60.132	113.652	0.25	0.309	0	0.001	0	-0.789	0	4.116	0.0006	-207.6657
	20.93	60.133	113.651	0.5	0.309	0	0.018	0	-0.789	0	4.116	0.0005	-207.6657
TK-98	20.95	60.151	113.634	10.05	0.259	0.058	0.017	0.787	0.449	5.491	1.663	145.4596	82.9932
Затвор дисковый Kvant	21.04	60.168	113.674	0.5	0.259	0.003	0.001	0.787	0.449	5.491	1.663	145.4609	82.9945
TK-98a	21.06	61.975	117.417	241	0.309	0.593	0.182	0.553	0.315	2.177	0.659	145.461	82.9946
	23.22	62.157	117.828	108	0.259	1.663	0.007	1.203	0.08	12.869	0.054	222.3773	14.8105
	22	62.164	119.484	97.2	0.259	1.359	0.006	1.203	0.08	01.87	0.054	222.3898	14.823
	21.32	62.17	120.837	0.5	0.309	0.003	0	0.845	0.056	5.107	0.021	222.3899	14.8231
TK-41	21.03	62.17	120.84	12	0.309	0.117	0	0.855	0.047	5.221	0.015	224.9342	12.15
	21.36	62.17	120.956	130	0.359	0.584	0.011	0.792	-0.112	3.702	0.07	281.3691	-39.8513

Таблица 3.3 – Параметры ЦТП тепловой сети города Волжского

Наименование узла	Номер источника	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор на вводе ЦТП, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном тр-де на вводе ЦТП, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Напор в подающем тр-де 2 контура ЦТП, м	Напор в под. тр-де ГВС, м	Напор в обр. тр-де ГВС, м	Давление в под. тр-де, м	Давление в под. тр-де ГВС, м	Давление в обр. тр-де ГВС, м	Давление в обр. тр-де, м
ЦТП	1	24,61	29,22	74,63	45,42	50,02	20,81	74,634	47,7	45,4	50,02	23,1	20,8	23,1
ЦТП-1	1	24,42	35,42	86,35	50,94	61,93	26,52	86,355	56,8	50,9	61,93	32,4	26,5	32,39
ЦТП-2	2	22,78	32,76	88,75	55,99	65,97	33,21	88,748	58,7	56	65,97	35,9	33,2	35,88
ЦТП-3,4	2	22,2	36,44	91,22	54,78	69,02	32,58	91,22	60	54,8	69,02	37,8	32,6	37,77
ЦТП-3	2	23,91	28,12	83,97	55,85	60,06	31,94	83,97	58,7	55,8	60,06	34,8	31,9	34,82
ЦТП-1,2	2	21,07	26,41	83,1	56,69	62,03	35,62	83,102	61	56,7	62,03	40	35,6	39,95
ЦТП-2	2	20,01	23,19	80,97	57,79	60,96	37,78	80,974	62,1	57,8	60,96	42,1	37,8	42,12
ЦТП-1	2	21,2	24,37	83,18	58,81	61,98	37,61	83,182	62,5	58,8	61,98	41,3	37,6	41,31
ЦТП-47	2	19,85	40,5	91,81	51,31	71,96	31,46	91,808	53,8	51,3	71,96	33,9	31,5	33,94
ЦТП-48	2	19,53	31,9	83,5	51,6	63,97	32,07	83,496	55,6	51,6	63,97	36,1	32,1	36,11
ЦТП-46	2	19,03	28,65	79,06	50,4	60,03	31,37	79,057	50,4	50,4	60,03	31,4	31,4	31,38
ЦТП-1	2	21,86	38,66	89,88	51,22	68,02	29,36	89,877	55,2	51,2	68,02	33,3	29,4	33,35
ЦТП-2	2	20,94	39,86	91,88	52,02	70,94	31,08	91,883	69,5	52	70,94	48,6	31,1	48,6
ЦТП-2	2	20,87	34,29	84,93	50,64	64,06	29,77	84,927	53,3	50,6	64,06	32,4	29,8	32,44

Таблица 3.4 – Параметры ИТП и ЦТП тепловой сети города Волжского

Наименование узла	Номер источника	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор на вводе ЦТП, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном тр-де на вводе ЦТП, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Напор в подающем тр-де 2 контура ЦТП, м	Напор в под. тр-де ГВС, м	Напор в обр. тр-де ГВС, м	Давление в под. тр-де, м	Давление в под. тр-де ГВС, м	Давление в обр. тр-де ГВС, м	Давление в обр. тр-де, м
ЦТП-1	2	21,92	37,09	87,89	50,8	65,97	28,88	87,885	54,9	50,8	65,97	33	28,9	33,02
ИТП	2	22,56	30,62	86,65	56,03	64,09	33,47	86,654	61,2	56	64,09	38,7	33,5	38,67
ЦТП-1	2	20,44	30,74	86,4	55,66	65,96	35,22	86,395	57,7	55,7	65,96	37,2	35,2	37,21
ЦТП-1	2	19,85	38,24	90,81	52,56	70,96	32,71	90,807	57,5	52,6	70,96	37,7	32,7	37,67
ЦТП-3	2	19,7	37,93	90,71	52,78	71,01	33,08	90,705	58,1	52,8	71,01	38,4	33,1	38,44
ЦТП-2	2	21	38,78	92	53,22	71	32,22	91,995	60,4	53,2	71	39,4	32,2	39,36
ЦТП-4	2	20,63	39,2	92,66	53,46	72,03	32,83	92,659	56,6	53,5	72,03	36	32,8	35,99
ЦТП-39	2	20,29	36,95	90,24	53,29	69,95	33	90,239	56,2	53,3	69,95	35,9	33	35,88
ИТП	2	21,6	32,15	89,05	56,9	67,45	35,3	89,05	59,6	56,9	67,45	38	35,3	37,99
ЦТП-38	2	20,85	39,41	92,84	53,43	71,99	32,58	92,839	56,7	53,4	71,99	35,8	32,6	35,84

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы.

Глава 3. Актуализация на 2024 год

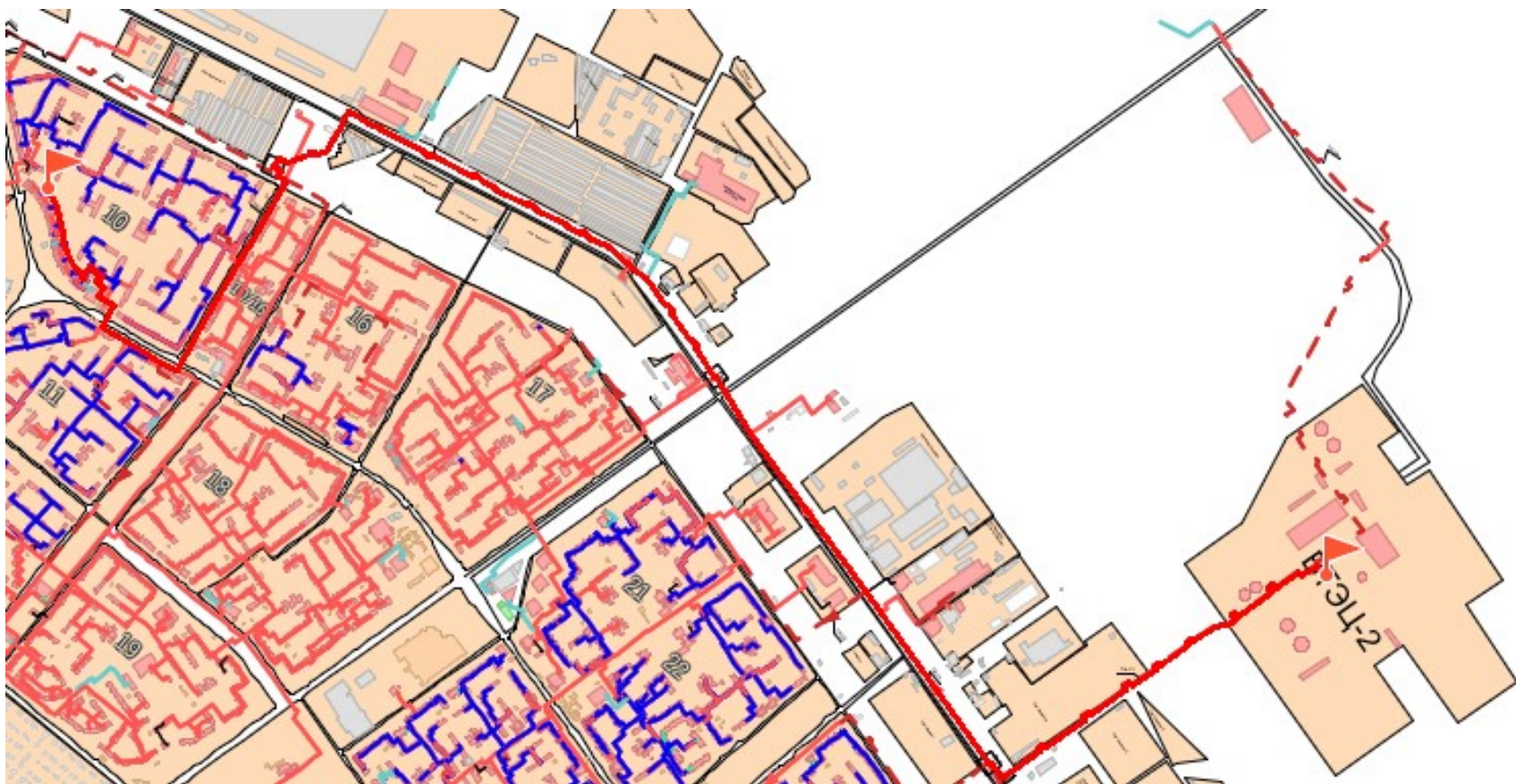


Рисунок 3.7 – Расчетная схема участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до ТК-18

Таблица 3.5 –Параметры работы участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до ТК-18

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемы й напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр- де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под.тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр- де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
ВТЭЦ-2	26.63	47.63	84	1457.15	1.198	3.742	1.813	1.344	-0.921	1.455	0.707	5100.8605	-3597.6852
	18	49.443	78.444	15.44	1.198	0.16	0.091	1.343	-0.922	1.775	0.863	5097.0209	-3601.64
	18	49.534	78.193	2.79	1	0.003	0.002	01.1	-0.752	1.153	0.559	2962.7717	-2085.2612
21ПС-1, 21ОС-2	18	49.535	78.188	572.09	1	0.779	0.377	01.1	-0.752	1.153	0.559	2962.7664	-2085.2666
21ТК-2	18.8	49.913	77.031	78.38	1	0.11	0.053	1.098	-0.751	1.171	0.568	2955.0785	-2080.0058
	18.53	49.966	76.869	01.2	1	0.019	0.009	1.098	-0.751	1.171	0.568	2954.932	-2080.1566
21ТК-3А	18.53	49.975	76.841	26.9	1	0.018	0.009	0.824	-0.585	0.66	0.345	2217.044	-1619.8831
21ТК-4	18.52	49.984	76.814	579.11	1	0.412	0.216	0.824	-0.585	0.66	0.345	2216.9937	-1619.9349
21ТК-8А(УТ-1)	22.3	50.2	76.186	207.13	1	0.166	0.087	0.823	-0.584	0.658	0.345	2214.2294	-1619.4648
	20.47	50.287	75.933	02.8	0.804	0.005	0.003	1.067	-0.767	1.844	0.986	1803.7672	-1336.6416
21ПС-5, 21ОС-6	20.63	50.289	75.925	1.73	0.804	0.288	0.154	1.048	-0.754	1.54	0.825	1803.7639	-1336.645
21П-1 Перемычка Клиновья з/а	20.72	50.443	75.482	80.85	0.804	0.108	0.058	1.027	-0.739	1.21	0.652	1803.7618	-1336.6471
ТК-11-1	21.47	50.501	75.317	174.45	0.804	0.28	0.151	1.027	-0.739	1.34	0.72	1803.6632	-1336.7487
	21.99	50.652	74.886	40.25	0.804	0.059	0.032	1.027	-0.739	1.34	0.72	1803.4504	-1336.9678
	21.86	50.684	74.794	105.13	0.804	0.155	0.083	1.027	-0.739	1.339	0.72	1803.4014	-1337.0183
	19.76	50.767	74.556	83.56	0.804	0.29	0.173	01.4	-0.746	1.443	0.932	1757.981	-1298.8152
	19.4	50.94	74.093	854.47	0.804	2.247	1.201	1.039	-0.745	1.441	0.769	1756.7315	-1297.9048
	22.42	52.142	70.644	17.46	0.804	0.737	0.361	0.874	-0.6	01.2	0.499	1477.734	-1044.4862
	22.31	52.503	69.546	66.95	0.804	0.782	0.383	0.87	-0.597	1.012	0.494	1472.1469	-1039.4431
21П-2 Шаровые краны	22.31	52.886	68.381	1.46	0.804	0.715	0.35	0.87	-0.597	1.012	0.495	1472.0683	-1039.524
21ПС-7, 21ОС-8	22.3	53.236	67.316	1.25	0.804	0.715	0.35	0.87	-0.597	1.012	0.495	1472.0665	-1039.5258
21П-3 Шаровые краны	22.29	53.586	66.25	8.39	0.804	0.722	0.354	0.87	-0.597	1.012	0.495	1472.0651	-1039.5273
	22.19	53.94	65.174	85.45	0.804	0.076	0.037	0.838	-0.575	0.807	0.396	1472.0552	-1039.5374
	20.45	53.977	65.061	46.29	0.804	0.045	0.022	0.838	-0.575	0.893	0.437	1471.951	-1039.6446
	20.18	53.999	64.994	24.92	0.804	0.024	0.012	0.838	-0.575	0.893	0.437	1471.8945	-1039.7027
	19.46	54.011	64.957	307.99	0.804	0.303	0.148	0.838	-0.575	0.893	0.437	1471.8641	-1039.734
	20.66	54.16	64.506	2.95	0.804	0.003	0.001	0.838	-0.576	0.893	0.437	1471.4884	-1040.1204
	20.61	54.161	64.502	65.24	0.804	0.111	0.054	0.849	-0.582	1.16	0.563	1438.7018	-1014.5497

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы.

Глава3. Актуализация на 2024 год

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемы й напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр- де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под.тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр- де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
	20.29	54.215	64.337	1.4	0.804	0.037	0.018	0.849	-0.582	1.158	0.562	1437.608	-1013.9346
	20.29	54.233	64.282	3.37	0.515	0.056	0.033	0.827	-0.576	1.559	0.784	584.9995	-419.0064
8ПС-1, 8ОС-2	20.25	54.266	64.194	313.65	0.515	0.827	0.414	0.827	-0.576	1.586	0.797	584.9978	-419.0081
8ТК-1	21.36	54.68	62.953	01.1	0.515	0.03	0.015	0.698	-0.493	1.317	0.68	481.3037	-349.7687
	21.61	54.695	62.907	119.27	0.515	0.12	0.056	0.668	-0.472	0.894	0.466	481.3032	-349.7692
сальник.компенсатор 2стор	21.91	54.751	62.732	139.89	0.515	0.125	0.065	0.668	-0.472	0.893	0.466	481.2435	-349.8306
сальник.компенсатор 1стор	22.22	54.816	62.542	42.11	0.515	0.038	0.02	0.668	-0.472	0.893	0.466	481.1735	-349.9026
	21.33	54.836	62.485	51.94	0.515	0.049	0.025	0.674	-0.477	0.937	0.489	481.1524	-349.9243
	20.89	54.861	62.411	30.17	0.515	0.04	0.021	0.698	-0.493	1.316	0.68	481.1266	-349.9507
8ТК-4	21.17	54.882	62.35	1.17	0.309	0.005	0.003	0.932	-0.671	4.31	2.308	228.7369	-169.3466
8ПС-5, 8ОС-6	21.17	54.884	62.343	42.8	0.309	0.325	0.174	0.932	-0.671	4.31	2.308	228.7367	-169.3468
	21.26	55.058	61.843	136.1	0.309	1.149	0.615	1.034	-0.744	5.206	2.791	228.7294	-169.3543
8ТК-5	21.65	55.673	60.079	89.27	0.309	0.247	0.139	0.525	-0.387	1.92	01.8	116.0818	-88.1561
К-140(8ТК-6)	22.56	55.812	59.693	1.6	0.259	0.001	0.001	0.435	-0.324	1.292	0.744	72.5181	-55.5879
8ПСП-7, 8ОСП-8	22.51	55.812	59.691	76.63	0.259	0.13	0.075	0.435	-0.324	1.292	0.744	72.5179	-55.5881
ТК-9	21.83	55.887	59.487	129.28	0.259	0.169	0.098	0.427	-0.319	1.171	0.676	72.5091	-55.5972
	22.75	55.985	32.766	2.62	0.259	0.003	0.002	0.427	-0.319	1.171	0.677	72.4938	-55.6129
ЦТП-2	22.78	55.99	32.76	18.26	0.207	0.068	0.061	0.648	-0.606	3.725	3.362	68.6259	-65.9648
ТК-7	22.69	58.726	29.953	0.81	0.207	0.001	0.001	0.465	-0.45	1.58	1.529	53.1754	-52.8299
	22.6	58.728	29.951	2.39	0.207	0.009	0.009	0.465	-0.45	1.58	1.529	53.1753	-52.83
ТК-5	22.72	58.736	29.933	49.51	0.207	0.203	0.195	0.552	-0.534	3.795	3.652	51.0455	-50.7126
ТК-8	22.66	58.932	29.535	01.1	0.207	0.002	0.002	0.426	-0.411	1.667	1.609	44.5858	-44.2967
	22.67	58.933	29.532	41.15	0.207	0.098	0.094	0.426	-0.411	1.667	1.609	44.5857	-44.2968
ТК-11	23.3	59.028	29.339	32.07	0.207	0.045	0.043	0.345	-0.333	1.097	1.6	36.1403	-35.9065
ТК-12	22.82	59.071	29.252	53.48	0.207	0.049	0.047	0.278	-0.269	0.714	0.691	29.133	-28.9404
ТК-13	22.37	59.118	29.156	1.29	0.15	0.003	0.003	0.421	-0.407	2.581	2.491	22.1905	-22.0444
	22.36	59.121	29.149	52.97	0.15	0.165	0.16	0.421	-0.407	2.581	2.491	22.1904	-22.0444
ТК-14	22.3	59.28	28.824	36.31	0.15	0.085	0.082	0.357	-0.346	1.864	1.803	18.8467	-18.7357
ТК-15	22.97	59.363	28.657	28.14	0.15	0.049	0.048	0.299	-0.29	1.312	1.271	15.7987	-15.7071

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы.

Глава3. Актуализация на 2024 год

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемы й напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр- де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под.тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр- де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
ТК-16	23.48	59.41	28.56	62.23	0.1	0.488	0.473	0.562	-0.544	7.149	6.924	12.1793	-12.1098
ТК-17	23.66	59.883	27.599	1.11	0.082	0.006	0.006	0.413	-0.4	5.784	5.599	6.62	-6.3404
	23.65	59.889	27.586	63.66	0.082	0.396	0.383	0.413	-0.4	5.784	5.599	6.62	-6.3404
ТК-18	22.68	60.272	26.807										



Рисунок 3.10 – Расчетная схема участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до Флагман-Сервис

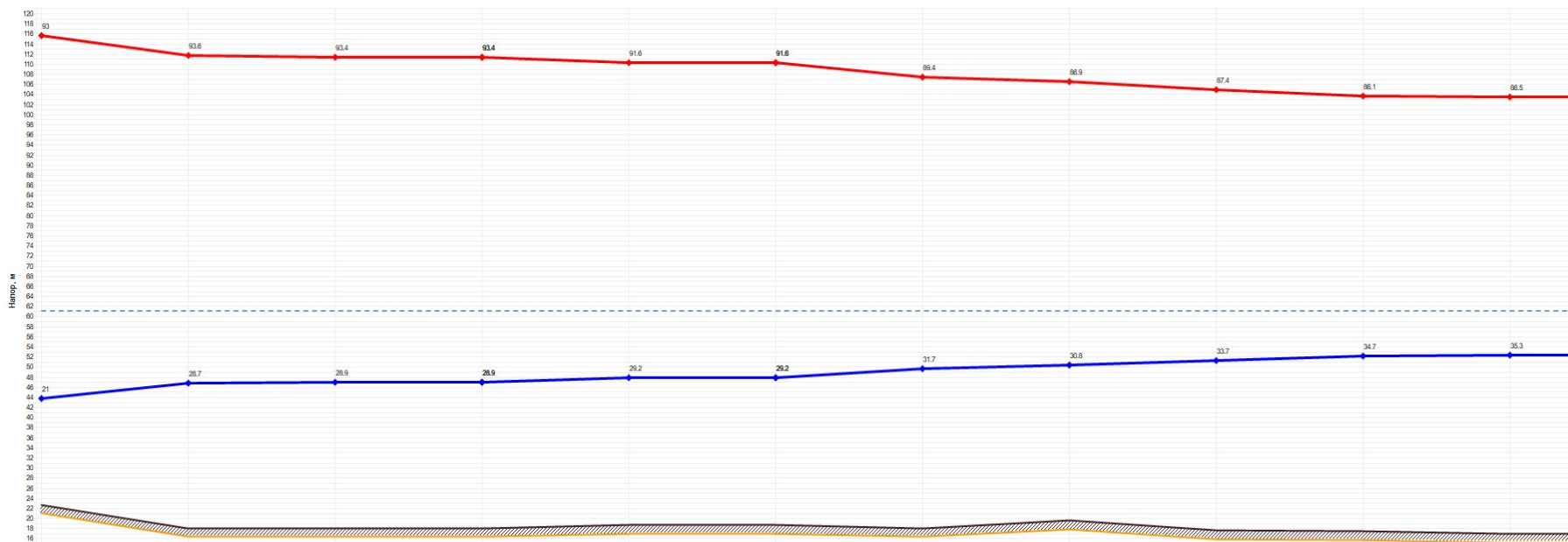


Рисунок 3.11 – Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от Волжской ТЭЦ-2 до Флагман-Сервис

Таблица 3.6 – Параметры работы участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до Флагман-Сервис

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под.тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр-де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
ВТЭЦ-2 1200	22.63	43.63	72	811.5	1.198	3.982	3.095	1.279	-1.15	2.042	1.483	5060.8845	-4548.189
	18	46.725	64.923	55	1.198	0.234	0.2	1.279	-1.15	2.04	1.484	5058.6548	-4550.405
	18	46.925	64.489	1	0.804	0.003	0.002	1.163	-1.049	2.584	1.925	2071.9946	-1869.018
22ПС-1, 22ОС-2	18	46.927	64.484	300	0.804	1.185	0.911	1.163	-1.049	2.584	1.925	2071.9933	-1869.017
УТ-3(22ТК-1)	18.62	47.838	62.388	0.5	0.614	0.002	0.001	1.367	-1.249	4.817	2.927	1420.8896	-1298.157
22ПС-11, 22ОС-12	18.6	47.839	62.384	450	0.614	2.827	1.868	1.367	-1.249	4.817	2.927	1420.8892	-1298.151

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы.
Глава3. Актуализация на 2024 год

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под.тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр-де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
н.о.-6(22ТК-4)	18	49.707	57.688	168	0.614	0.948	0.608	1.367	-1.249	4.814	2.929	1420.5645	-1298.489
	19.56	50.316	56.132	278	0.614	1.477	0.931	1.367	-1.25	4.814	2.929	1420.4432	-1298.601
	17.55	51.246	53.724	265	0.614	1.414	0.893	1.367	-1.25	4.812	фев.93	1420.2426	-1298.803
	17.41	52.139	51.416	24	0.614	0.143	0.094	1.366	-1.25	4.811	2.931	1420.0513	-1298.994
22ТК-8 (ТК-7-2)	16.91	52.233	51.179	0.5	0.614	0.001	0.001	0.812	-0.751	1.701	1.063	843.9707	-780.9354
22ПС-13, 22ОС-14	16.09	52.234	51.178	30	0.614	0.1	0.074	0.812	-0.751	1.701	1.063	843.9703	-780.9358
	16.07	52.308	51.004	135	0.614	0.429	0.315	0.812	-0.751	1.701	1.063	843.9487	-780.9574
22ТК-17а	16.32	52.622	50.26	418	0.614	0.871	0.587	0.802	-0.742	1.657	1.037	833.021	-771.6363
22ТК-17б	18.01	53.209	48.801	117	0.614	0.313	0.224	0.799	-0.741	1.647	1.032	830.4162	-769.6468
22ТК-18 (ТК-10-2)	17.02	53.434	48.264	187	0.515	0.344	0.243	0.66	-0.621	1.401	0.907	482.6492	-454.4004
22ТК-33	18.68	53.676	47.677	305	0.515	0.509	0.35	0.66	-0.622	1.04	0.907	482.5543	-454.4953
22ТК-23а	17.06	54.026	46.818	156.5	0.515	0.261	0.184	0.637	-0.603	1.305	0.853	465.8324	-440.5751
22П-3	15.36	54.21	46.373	0.5	0.515	0.001	0	0.637	-0.603	1.304	0.853	465.7529	-440.6545
22ТК-24 (ТК-14-2)	15.37	54.21	46.372	0.5	0.414	0.066	0.065	0.397	-0.394	0.646	0.553	187.7367	-186.3872
22ПС-33, 22ОС-34	15.34	54.275	46.241	164	0.408	0.154	0.139	0.409	-0.406	0.698	0.597	187.7365	-186.3874
	15.58	54.414	45.948	0.5	0.408	0	0	0.409	-0.406	0.697	0.597	187.6843	-186.4397
	15.58	54.414	26.165	0.5	0.408	0	0	0.409	-0.406	0.697	0.597	187.6841	-186.4398
22ТК-41, УТ1	15.58	54.415	26.165	0.5	0.408	0.027	0.028	0.334	-0.332	0.466	0.399	153.341	-152.2853
	15.58	54.442	26.11	126	0.408	0.085	0.078	0.334	-0.332	0.466	0.399	153.3408	-152.2855



Рисунок 3.12 – Расчетная схема участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до ул. В.В. Флотилии 46

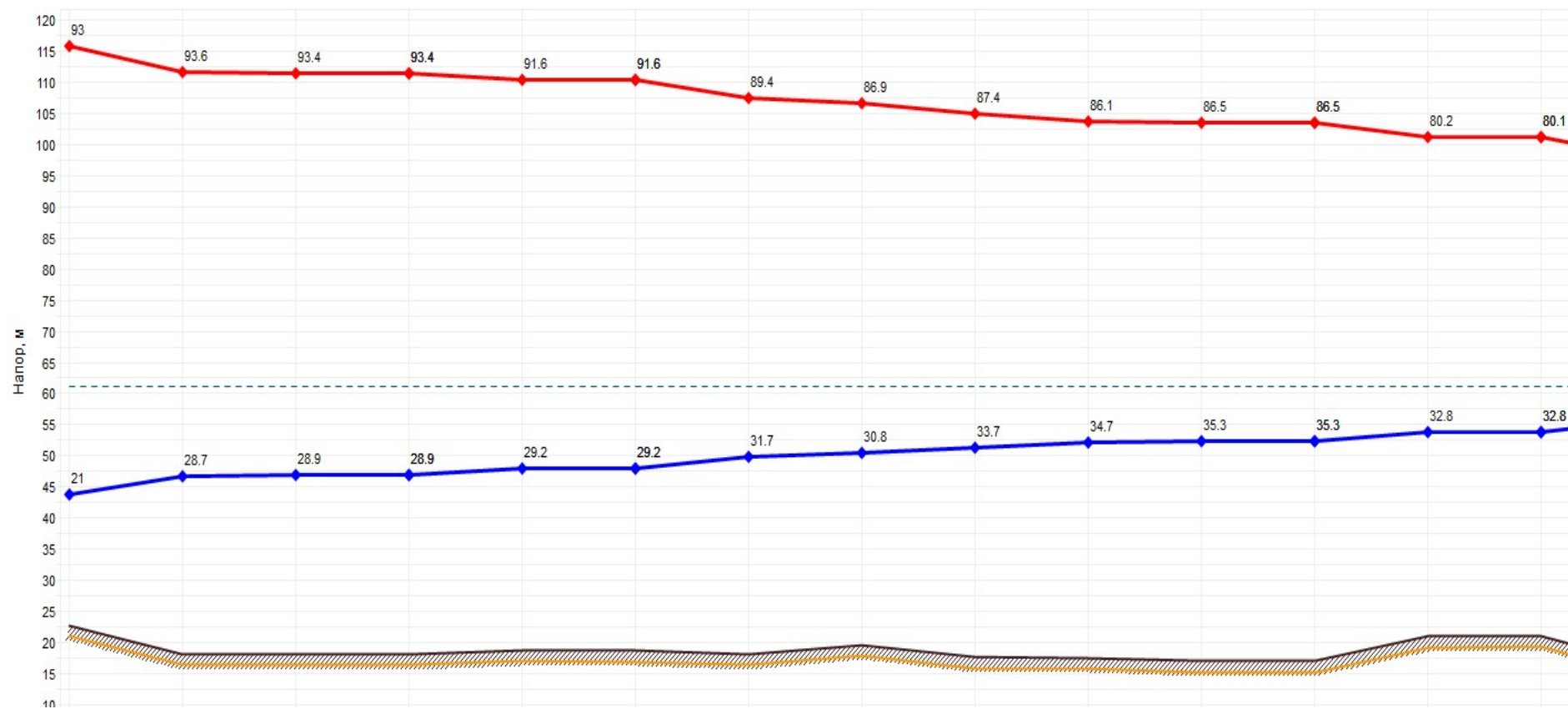


Рисунок 3.13 – Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от Волжской ТЭЦ-2 до ул. В.В. Флотилии 46 (начало)

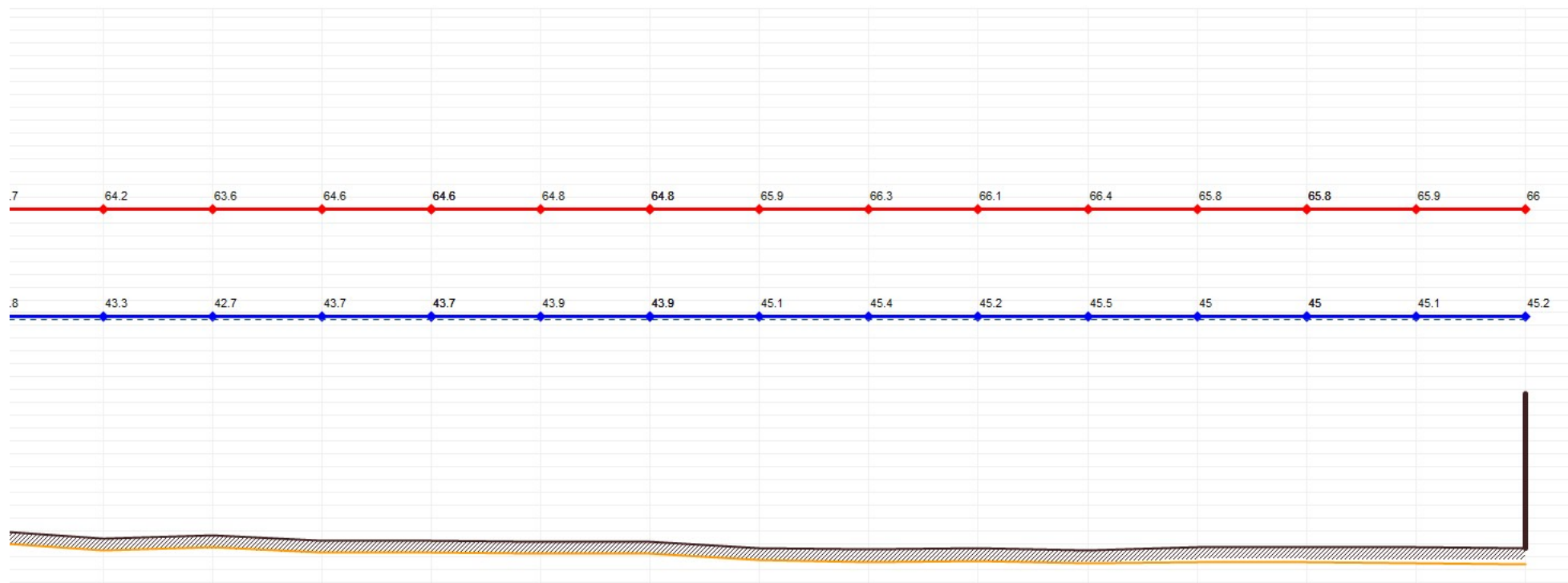


Рисунок 3.14 – Пьезометрический график по результатам расчета гидравлического режима работы участка теплосети от Волжской ТЭЦ-2 до В.В. Флотилии (окончание)

Таблица 3.7–Параметры работы участка тепловой сети от Волжской ТЭЦ-2 до ул. В.В. Флотилии 46

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под. тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр-де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
ВТЭЦ-2 1200	22.63	43.63	72	811.5	1.198	3.982	3.095	1.279	-1.15	2.042	1.483	5060.8845	-4548.19
	18	46.725	64.923	55	1.198	0.234	0.2	1.279	-1.15	02.апр	1.484	5058.6548	-4550.41
	18	46.925	64.489	1	0.804	0.003	0.002	1.163	-1.049	2.584	1.925	2071.9946	-1869.02
22ПС-1, 22ОС-2	18	46.927	64.484	300	0.804	1.185	0.911	1.163	-1.049	2.584	1.925	2071.9933	-1869.02

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы.
Глава3. Актуализация на 2024 год

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под. тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр-де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
УТ-3(22ТК-1)	18.62	47.838	62.388	0.5	0.614	0.002	0.001	1.367	-1.249	4.817	2.927	1420.8896	-1298.16
22ПС-11, 22ОС-12	18.06	47.839	62.384	450	0.614	2.827	1.868	1.367	-1.249	4.817	2.927	1420.8892	-1298.15
н.о.-6(22ТК-4)	18	49.707	57.688	168	0.614	0.948	0.608	1.367	-1.249	4.814	2.929	1420.5645	-1298.49
	19.56	50.316	56.132	278	0.614	1.477	0.931	1.367	-1.25	4.814	2.929	1420.4432	-1298.60
	17.55	51.246	53.724	265	0.614	1.414	0.893	1.367	-1.25	4.812	фев.93	1420.2426	-1298.83
	17.41	52.139	51.416	24	0.614	0.143	0.094	1.366	-1.25	4.811	2.931	1420.0513	-1298.99
22ТК-8 (ТК-7-2)	16.91	52.233	51.179	0.5	0.414	0.003	0.002	1.219	-1.096	6.27	3.694	576.0633	-518.076
22ПС-17, 22ОС-18	16.92	52.235	51.174	300	0.414	2.332	1.473	1.219	-1.096	6.27	3.694	576.0632	-518.076
22ТК-14	20.89	53.708	47.37	0.5	0.309	0.004	0.002	1.149	-1.033	8.034	4.727	302.5542	-271.863
22ПС-19, 22ОС-20	20.96	53.71	47.364	360	0.309	3.477	2.173	1.149	-1.033	8.034	4.727	302.5542	-271.863
22ТК-15	16.16	55.883	41.714	250	0.309	2.366	1.48	1.139	-1.024	7.892	4.649	299.8622	-269.626
22ТК-16	17.64	57.364	37.867	0.5	0.309	0	0	0.36	-0.324	0.79	0.471	94.7376	-85.3517
22ПС-21, 22ОС-22	17.68	57.364	37.866	140	0.309	0.15	0.098	0.36	-0.324	0.79	0.471	94.7375	-85.3518
22ТК-17	18.85	57.462	37.619	140	0.309	0.15	0.098	0.36	-0.324	0.79	0.471	94.7119	-85.3774
22ТК-18	19	57.56	37.371	192	0.309	0.191	0.122	0.36	-0.324	0.789	0.472	94.6863	-85.403
22ТК-35a	20	57.682	37.058	55.76	0.309	0.044	0.028	0.338	-0.305	0.696	0.418	88.8951	-80.3894
	19.06	57.71	36.985	50.5	0.309	0.041	0.026	0.338	-0.305	0.696	0.419	88.8849	-80.3996
22ТК-37, УТ-2-3	18.58	57.736	36.919	0.5	0.414	0.014	0.012	0.179	-0.162	0.151	0.112	84.3525	-76.4746
22П-2	18.57	57.748	36.893	0.5	0.414	0.014	0.012	0.179	-0.162	0.151	0.112	84.3524	-76.4748
22ПС-23, 22ОС-24	18.53	57.759	36.867	288	0.414	0.058	0.044	0.179	-0.162	0.151	0.112	84.3522	-76.475
УТ-2(ТК-5)	17.68	57.803	36.766	273	0.414	0.054	0.042	0.178	-0.162	0.15	0.112	84.2577	-76.5695
	18.12	57.845	36.67	0.5	0.414	0	0	0.178	-0.162	0.15	0.112	84.1681	-76.6591

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы.
Глава3. Актуализация на 2024год

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Полный напор в обр. тр-де, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в под.тр-де, м	Потери напора в обр. тр-де, м	Скорость воды в под. тр-де, м/с	Скорость воды в обр. тр-де, м/с	Удельные линейные потери в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	Расход в под.тр-де, т/ч	Расход в обр. тр-де, т/ч
ТК-1 38мкр.	18.11	57.845	36.67	0.5	0.414	0	0	0.178	-0.162	0.15	0.112	84.168	-76.6592
	18.09	57.845	36.67	143.8	0.414	0.03	0.023	0.178	-0.162	0.15	0.112	84.1678	-76.6594
	19.62	57.868	24.752	0.5	0.414	0	0	0.178	-0.162	0.15	0.113	84.1206	-76.7066
	19.69	57.868	20.928	0.5	0.414	0	0	0.178	-0.162	0.15	0.113	84.1205	-76.7067
ТК-2	19.73	61.692	20.928	11.07	0.414	0.002	0.001	0.178	-0.162	0.15	0.113	84.1203	-76.7069
ТК-3 сущ.	20.19	61.693	20.925	0.5	0.414	0	0	0.118	-0.109	0.062	0.048	55.988	-51.5616
	20.26	61.693	20.925	38.5	0.408	0.004	0.003	0.122	-0.112	0.067	0.052	55.9879	-51.5617
КТ-1	19.88	61.696	20.918	28	0.414	0.002	0.001	0.118	-0.109	0.062	0.049	55.9756	-51.574
КТ-2	18.44	61.697	20.915	6	0.414	0	0	0.091	-0.086	0.037	0.03	43.0759	-40.5016
КТ-3	18.98	61.698	20.915	15.06	0.408	0	0	0.084	-0.08	0.032	0.026	38.4621	-36.5456
КТ-4	18	61.698	20.914	0.5	0.259	0	0	0.159	-0.156	0.2	0.177	29.3714	-28.8421
	17.98	61.698	20.914	30	0.259	0.007	0.006	0.159	-0.156	0.2	0.177	29.3714	-28.8421
КТ-5	17.81	61.704	20.901	0.5	0.259	0.001	0.004	0.159	-0.156	0.2	0.177	29.3675	-28.846
Шаровый кран	17.08	61.708	20.896	48	0.259	0.014	0.014	0.159	-0.156	0.2	0.177	29.3674	-28.8461

3.8 Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию

Целью данного расчета является определение нормативных тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери определяются суммарно за год с разбивкой по месяцам. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MSExcel.

Тепловая сеть

- Северная
 - ЦТП-1
 - ЦТП-1 (ГВС)
- Южная

График

Тнв: -34.0 Тсо: 95.0
 Тпод: 150.0 Тев: 20.0
 Тобр: 70.0

Среднегодовые

Тнв: -30.0 Тгрунт: 5.4
 Тпод: 75.0 Тводе: 10.0
 Тобр: 45.0

Расчет потерь Сохранить
 Отчет

☒ Поправочный коэффициент на нормы тепловых потерь

☒ Суммарные по подсети
☐ По данному узлу

Месяц	П...	Про...	Тнв	Тгр	Тпод	Тобр	Тжв	Qпод ГКал	Qобр ГКал	Gут_под т	Qут_под ...	Gут_обр т	Qут_обр ...	Gут_пот т	Qут_пот ...
Январь	О	744	-7.7	-2.5	91.3	50.2	0.0	217.2	93.1	51.0	4.4	52.1	2.5	378.3	21.2
	Л	0	-7.7	-2.5	60.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Февраль	О	672	-7.9	-2.5	91.7	50.4	0.0	197.0	84.4	46.1	4.0	47.1	2.3	341.7	19.2
	Л	0	-7.9	-2.5	60.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Март	О	744	-4.2	-2.5	83.1	47.3	0.0	201.5	86.4	51.3	4.0	52.2	2.4	378.3	19.8
	Л	0	-4.2	-2.5	60.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Апрель	О	720	3.0	0.7	66.0	40.9	0.0	153.3	65.7	50.1	3.2	50.6	2.0	366.1	16.4
	Л	0	3.0	0.7	60.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Май	О	240	9.6	13.7	49.7	34.3	0.0	31.4	13.5	20.0	1.0	20.2	0.6	133.7	5.0
	Л	504	9.6	13.7	60.0	40.0	0.0	71.0	29.4	31.9	1.9	32.2	1.2	244.5	4.7
Июнь	О	0	14.8	16.3	36.1	28.4	0.0	4.8	2.0	4.6	0.3	4.6	0.1	16.7	0.7
	Л	720	14.8	16.3	60.0	40.0	0.0	94.2	38.9	45.6	2.7	46.0	1.7	349.3	6.7
Июль	О	0	15.0	16.3	35.6	28.2	0.0	4.9	2.1	4.7	0.3	4.8	0.1	17.3	0.7
	Л	744	15.0	16.3	60.0	40.0	0.0	97.3	40.2	47.1	2.8	47.6	1.7	361.0	6.9
Август	О	0	15.0	16.3	35.6	28.2	0.0	4.9	2.1	4.7	0.3	4.8	0.1	17.3	0.7
	Л	744	15.0	16.3	60.0	40.0	0.0	97.3	40.2	47.1	2.8	47.6	1.7	361.0	6.9
Сентябрь	О	240	10.8	13.7	46.7	33.0	0.0	29.3	12.6	19.9	1.0	20.0	0.6	133.2	4.8
	Л	480	10.8	13.7	60.0	40.0	0.0	67.6	28.0	30.4	1.8	30.7	1.1	232.9	4.4
Октябрь	О	744	4.8	0.7	61.7	39.2	0.0	149.9	64.3	51.8	3.1	52.4	2.0	378.3	16.1
	Л	0	4.8	0.7	60.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ноябрь	О	720	-0.5	-2.5	74.4	44.1	0.0	178.7	76.6	49.8	3.5	50.6	2.1	366.1	17.8
	Л	0	-0.5	-2.5	60.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Декабрь	О	744	-5.1	-2.5	85.2	48.1	0.0	205.6	88.1	51.2	4.1	52.2	2.4	378.3	20.2
	Л	0	-5.1	-2.5	60.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Итого:								1805.9	767.6	607.3	41.3	615.7	24.6	4453.7	172.2

Рисунок 3.15 – Расчет нормативных тепловых потерь

Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MSExcel.

Раздел 4. Сервер геоинформационной системы Zulu

ZuluServer – сервер ГИС Zulu, предоставляющий возможность совместной многопользовательской работы с геоданными в локальной сети и глобальной сети Интернет.

Доступ к серверу осуществляется через протокол TCP/IP. Сервер ZuluServer дает возможность исключить файловый доступ клиента к данным на сервере. Клиенту недоступна информация о физическом хранении данных и отсутствует возможность их несанкционированного изменения.

Также есть возможность разграничить доступ к данным между пользователями. Система паролей и прав позволяет предоставлять разным пользователям различные возможности и ограничения для доступа и работы с данными.

ГИС Zulu, сохраняя все возможности настольной версии ГИС, имеет встроенный клиент ZuluServer и может открывать карты, слои, проекты и другие данные Zulu как с локальной машины, так и с удаленного компьютера, где установлен ZuluServer.

Для того чтобы подключиться к серверу ZuluServer достаточно указать его IP адрес, либо имя компьютера в локальной сети или же имя домена, если сервер расположен в сети Интернет.

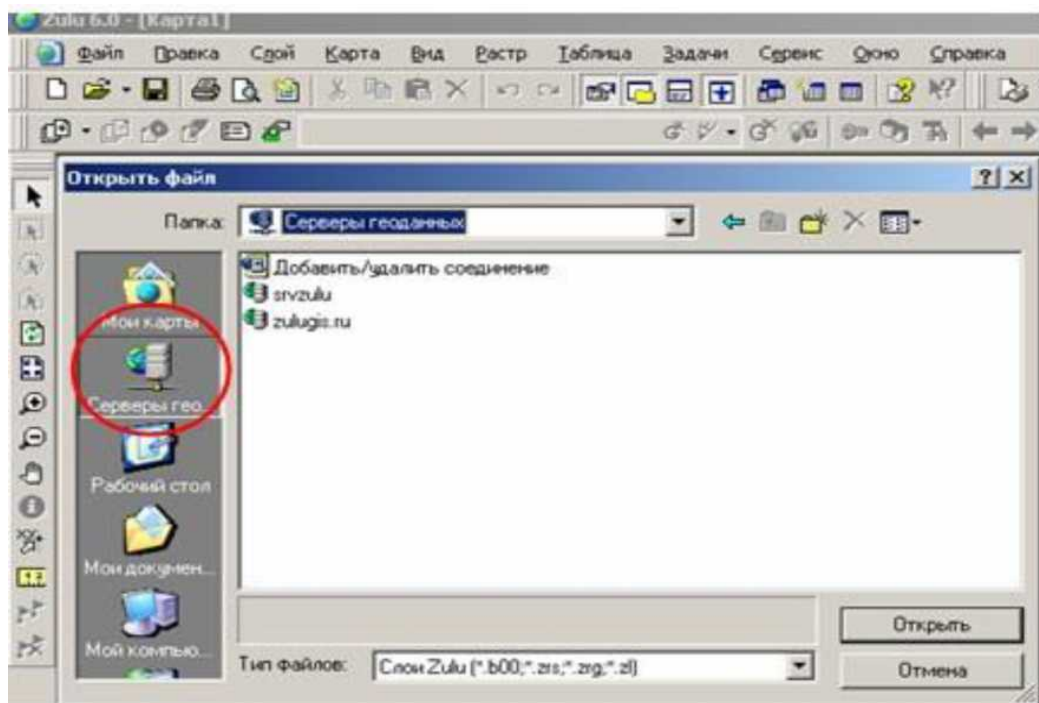


Рисунок 4.1 – Встроенный клиент ГИС Zulu-ZuluServer

4.1. Особенности ZuluServer

Адресация данных

ГИС Zulu в своей работе с данными использует путь к файлам слоев, карт, проектов и других, эти данные представляющим. Путь к файлу может быть локальным типа «C:\Zulu\Buildings.b00» или сетевым вида «\\server\C\Zulu\Buildings.b00». Для доступа же к данным на сервере, Zulu использует адрес ресурса URL (uniform resource location) вида «zulu://server/buildings.zl». Подобно тому, как веб-браузер использует URL для доступа к страницам веб-сайта, ГИС Zulu использует свой тип URL для адресации к данным на сервере ZuluServer.

Наложение слоев с разных серверов

ГИС Zulu дает возможность работать одновременно с картами и слоями с разных серверов и накладывать в одной карте слои с локальной машины и слои с сервера друг на друга в произвольном порядке.

Например, на карту местности в виде слоев, загруженных с удаленного сервера (допустим, из Интернета) можно наложить план предприятия с сервера данного предприятия, а поверх расположить схему инженерных коммуникаций, расположенную на клиентской машине.

Многопользовательское редактирование

ZuluServer дает возможность одновременного редактирования одних и тех же графических и табличных данных несколькими пользователями. При этом ведется независимый для каждого пользователя журнал отката.

Автоматическое обновление карты

При изменении данных одним из клиентов, сервер оповещает всех клиентов, пользующихся в данный момент этими данными, что приводит к автоматическому обновлению данных на карте.

Публикация данных

ZuluServer спланирован так, чтобы дать возможность быстро и просто опубликовать данные, созданные с помощью настольной версии ГИС Zulu. Физический формат данных при этом не меняется. Достаточно с помощью утилиты подготовки данных или вручную настроить ссылки для сервера ZuluServer и данные становятся доступными в сети. Подобно веб-серверу, сервер Zulu по запросу с клиентского места нужного ресурса предоставит данные, сопоставленные с этим ресурсом.

Администрирование данных

ZuluServer предоставляет возможность разграничить доступ к данным и назначить различные правила и права доступа к ним. Можно предоставить как анонимный доступ к

данным для широкой публики, так и ограничить его для узкого круга пользователей, определив для каждого из них какие операции с данными ему разрешены.

Web-службы WMSи WFS

ZuluServerпозволяет работать с данными сервера по спецификациям WMS1.1.1, WMS1.3.0 (WebMapService) и WFS1.0.0 (WebFeatureService) разработанными OGC (OpenGeospatialConsortium).

Web-служба WMSпозволяет отображать слои и карты сервера на клиентах, поддерживающих спецификации WMS, в частности, Zulu, GoogleEarth, GoogleApi, OpenLayers, YandexMap, MapInfo, ArcGISи др.

Web-служба WFSобеспечивает доступ к векторной и семантической информации сервера для клиентов, поддерживающих данную спецификацию.

Пространственный фильтр к данным

Права доступа к серверным данным для пользователя или группы пользователей можно ограничить областью, заданной простым или составным полигоном.

Если введено такое ограничение, то пользователь сможет отображать слои и оперировать данными только в пределах указанной области.

Раздел 5. Описание расчетных единиц территориального деления, включая административное.

5.1 Общие положения

Для разработки электронной модели схемы теплоснабжения города Волжского, согласно приказа Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ №565/667 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения» от 29.12.2012 рекомендуется предоставить существующую актуальную электронную модель системы теплоснабжения или существующие актуальные электронные модели отдельных систем теплоснабжения, а в случае их отсутствия, следующую информацию:

- технические паспорта участков тепловых сетей с тепловыми камерами и павильонами, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки, с выделением наименее надежных участков;

- подключенную тепловую нагрузку по видам потребления, определенную по данным с приборов учета, а в случае их отсутствия, фактическую подключенную тепловую нагрузку;

- схемы насосных станций и технические паспорта на оборудование насосных станций;

- электронные и (или) бумажные планшеты тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии;

- графики регулирования отпуска тепла в тепловые сети;

- для модели первого уровня, описание типов и схем присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям.

В качестве методической основы для разработки «Электронной модели системы теплоснабжения в городе Волжский» (далее – ЭМ) использованы требования к процедурам разработки автоматизированной информационно-аналитической системы «Электронная модель системы теплоснабжения города, населенного пункта», изложенные в Постановлении Правительства РФ №154 от 22.02.2012 г. и в СТО НП «Российское теплоснабжение» «Автоматизированные информационно – аналитические системы «Электронные модели систем теплоснабжения городов» Общие требования».

Информационно-графическое описание объектов системы теплоснабжения города в слоях ЭМ представлены графическим представлением объектов системы теплоснабжения с привязкой к топооснове города и полным топологическим описанием

связности объектов, а также паспортизацией объектов системы теплоснабжения (источников теплоснабжения, участков тепловых сетей, оборудования ЦТП, ИТП, ТНС).

Основой семантических данных об объектах системы теплоснабжения были базы данных Заказчика и информация, собранная в процессе выполнения анализа существующего состояния системы теплоснабжения города.

В составе электронной модели (ЭМ) существующей системы теплоснабжения города отдельными слоями представлены:

- топоснова города;
- адресный план города;
- слои, содержащие сетки районирования города;
- отдельные расчетные слои ZULU по отдельным зонам теплоснабжения города;
- объединенные информационные слои по тепловым источникам и потребителям города, созданные для выполнения пространственных технологических запросов по системе в рамках принятой при разработке «Схемы теплоснабжения...» сетки расчетных единиц деления города или любых других территориальных разрезах в целях решения аналитических задач.

5.2 Адресный план города

На адресном плане города изображены:

- уличная сеть;
- зеленая зона;
- здания;
- строения;
- железнодорожные пути;
- дорожная сеть.

Фрагмент адресного плана, представленного в ЭМ (рисунок 5.1).

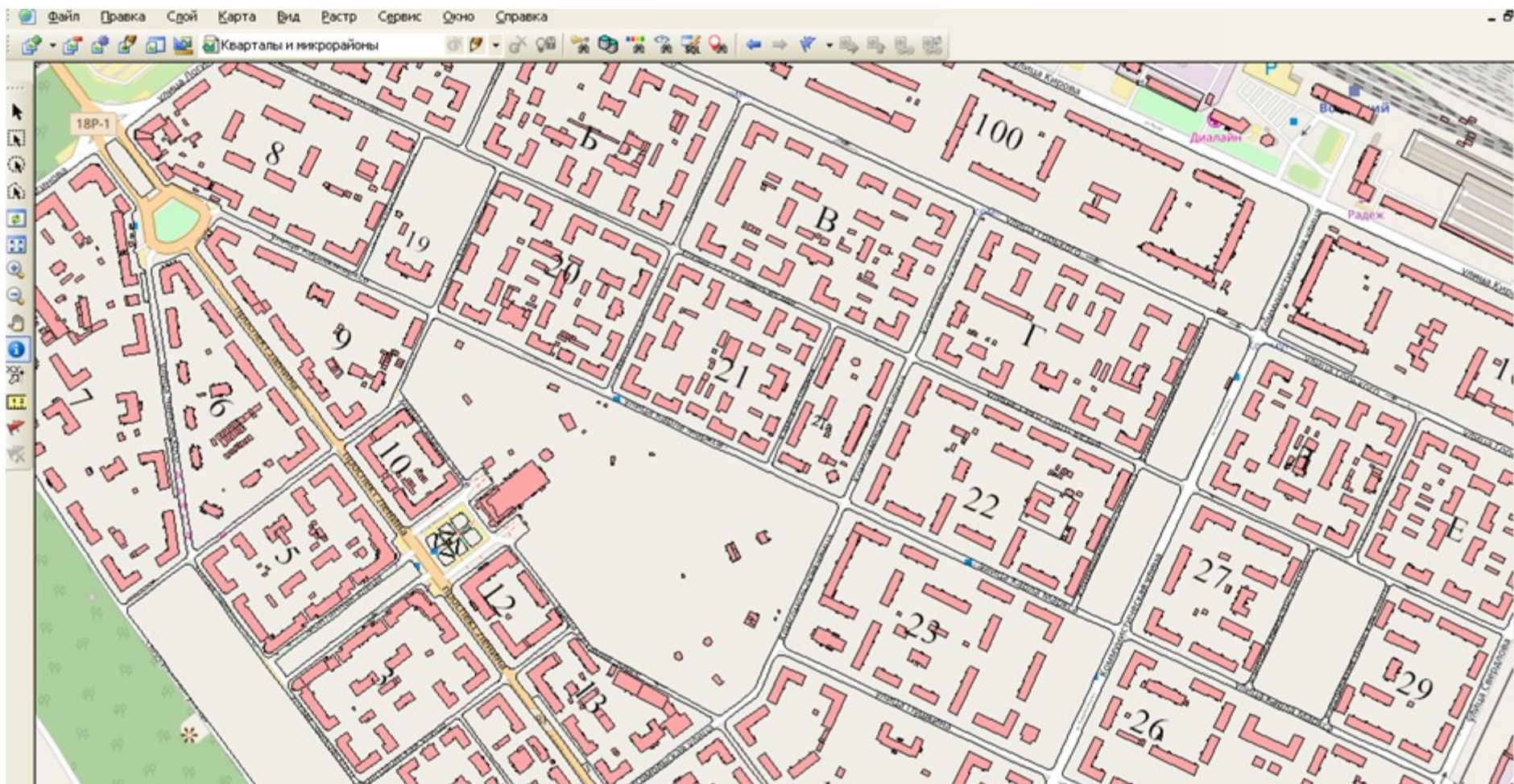


Рисунок 5.1 – Фрагмент адресного плана

5.3 Расчетные слои ZULU по отдельным зонам теплоснабжения города

Электронная схема существующих тепловых сетей города Волжского, привязанных к топооснове города, представлена отдельными (расчетными) слоями ZULU, содержащими данные по сети, систем теплоснабжения объектов необходимые для выполнения теплогидравлических расчетов.

Фрагмент расчетного слоя электронной схемы существующих тепловых сетей города представлен на рисунке 5.2.

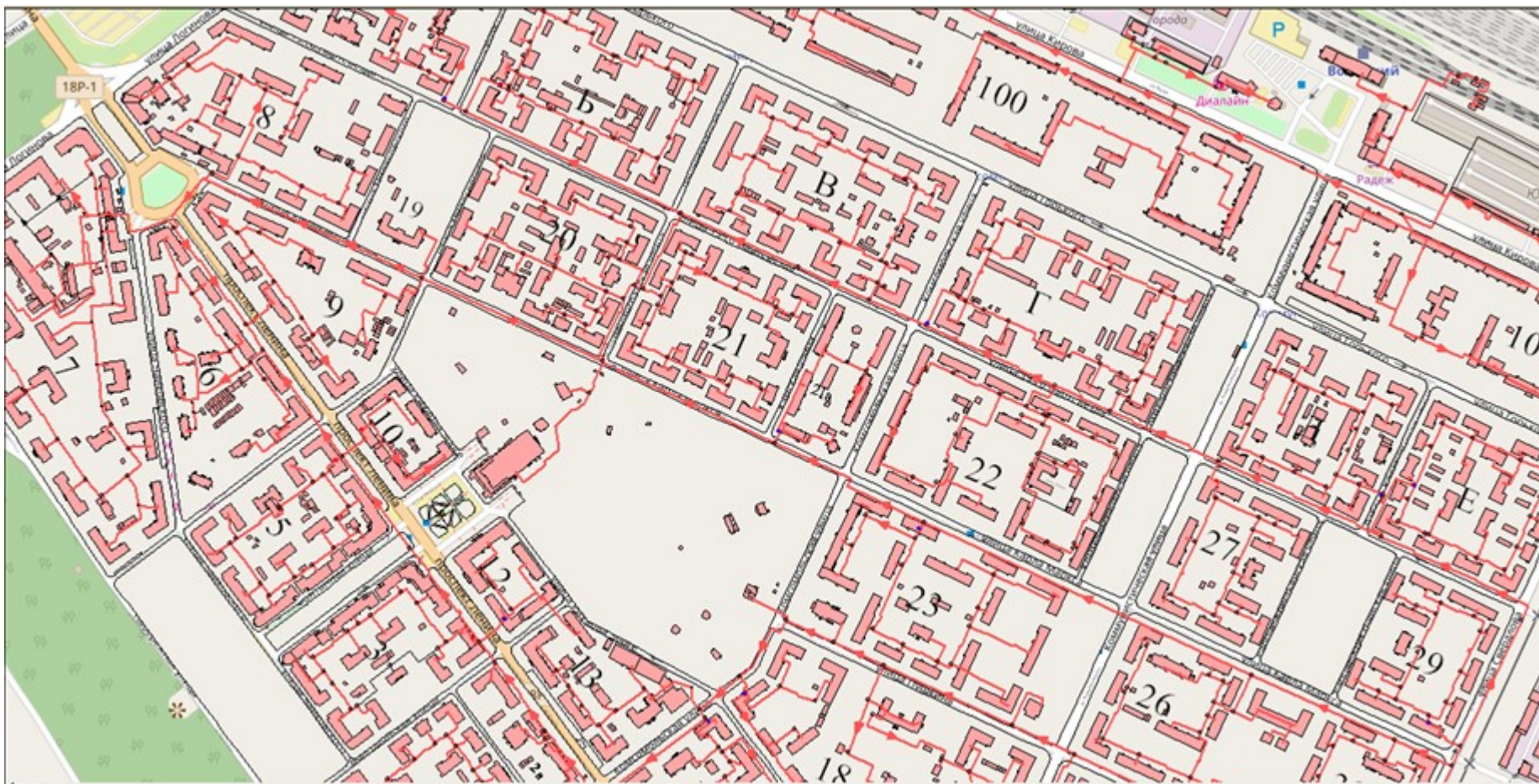


Рисунок 5.2 – Фрагмент расчетного слоя электронной схемы существующих тепловых сетей города

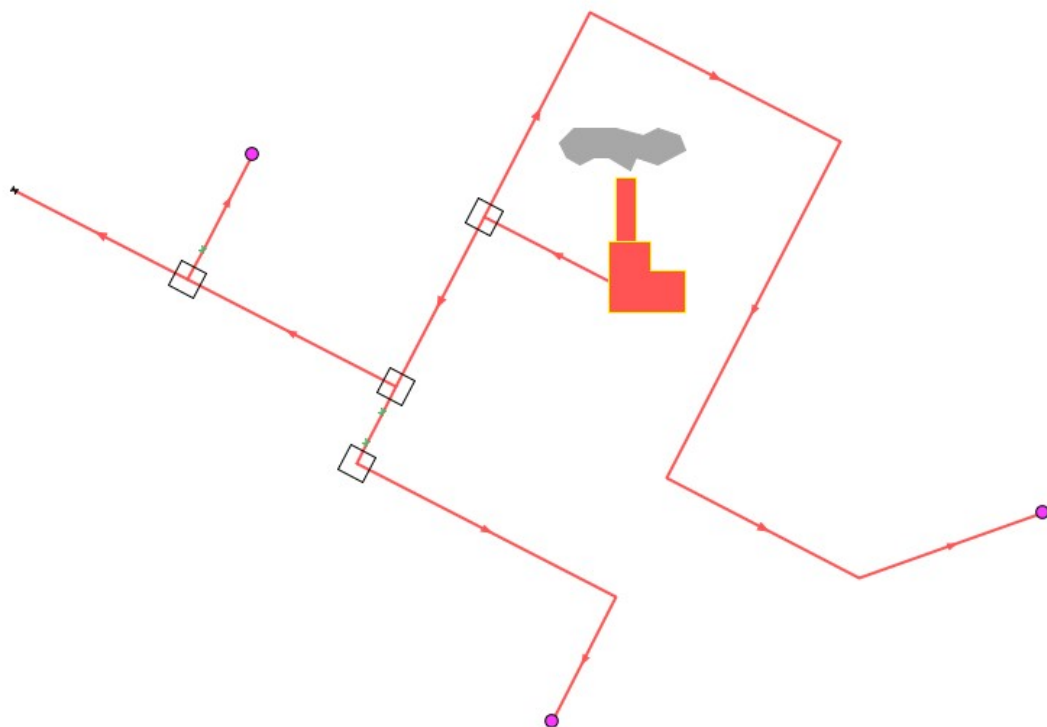
К объектам расчетных слоев относятся:

- источники;
- тепловая камера;
- потребитель;
- насосная станция;
- задвижки;
- участки;
- дросселирующий узел;
- ЦТП;
- граница балансовой принадлежности;
- узел учета;
- перемычка;
- обобщенный потребитель;
- вспомогательный участок.

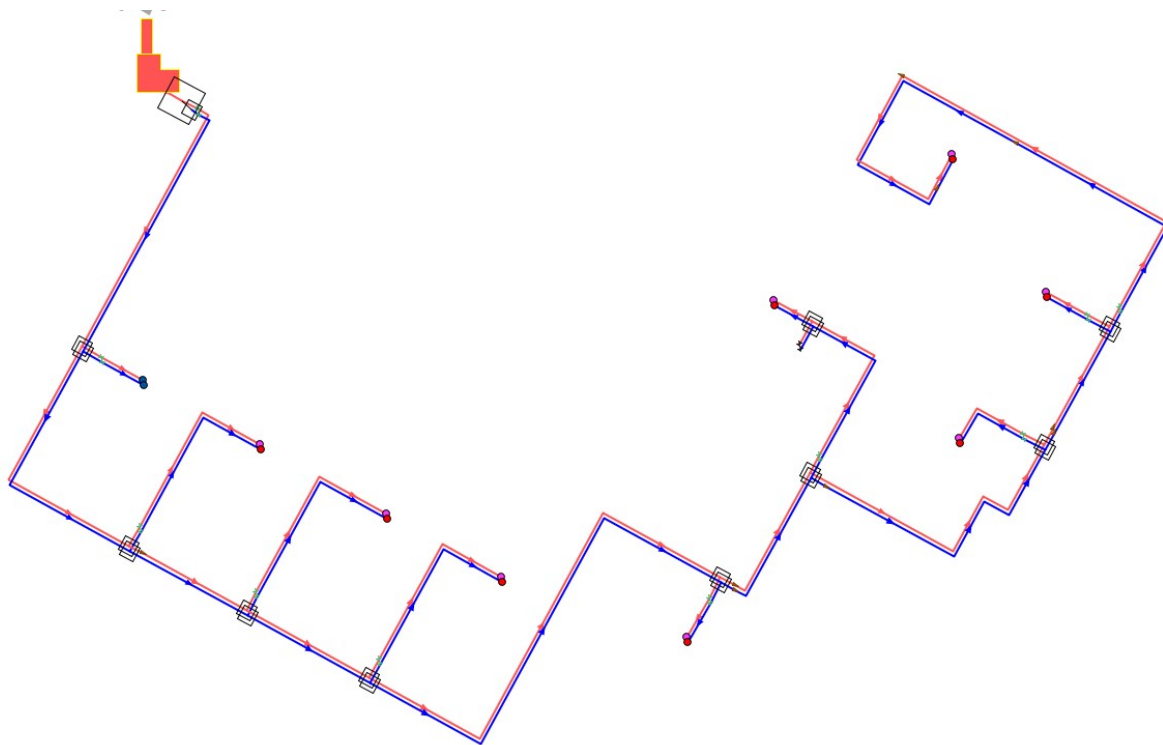
В существующих базах данных «ZULU» предусматриваются стандартные характеристики по приведенным выше типам объектов системы теплоснабжения.

Состав информации по каждому типу объектов носит как информативный характер (например: для источников – наименование предприятия, наименование источника, для потребителей – адрес узла ввода, наименование узла ввода и т.д.), так и необходимый для функционирования расчетной модели (например: для источников – геодезическая отметка, расчетная температура в подающем трубопроводе, расчетная температура холодной воды). Полнота заполнения базы данных по параметрам зависит от наличия исходных данных, предоставленных Заказчиком и опрошенными субъектами системы теплоснабжения города.

При желании пользователя, в существующие базы данных по объектам сети можно добавить дополнительные поля. Фрагменты схемы сетей МКП по источникам приведены на рисунках 5.3-5.6.



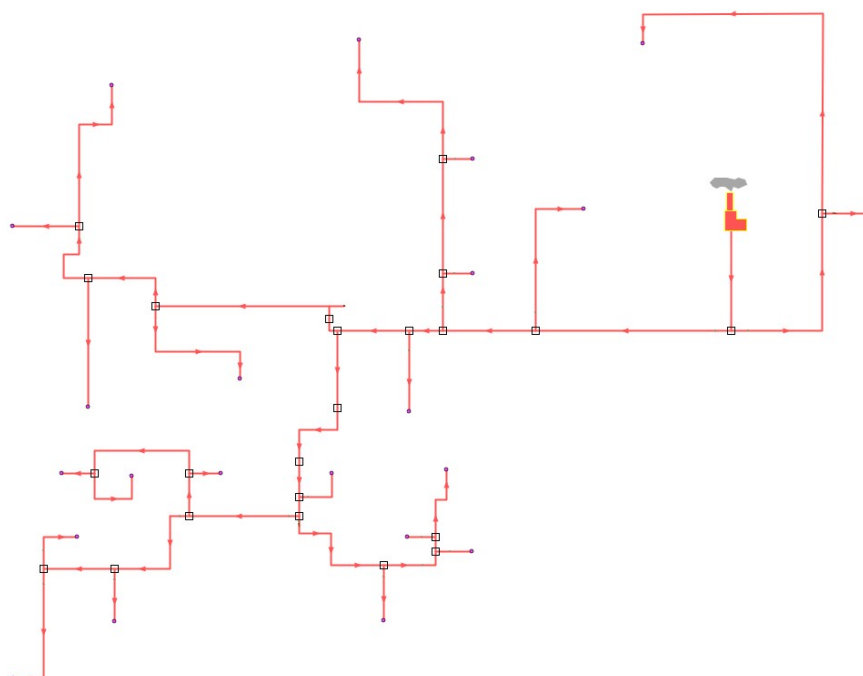
**Рисунок 5.3 –Фрагмент схемы с указанием принадлежности сетей к источнику МКП
котельная №2 ул. Чапаева 5а**



**Рисунок 5.4 –Фрагмент схемы с указанием принадлежности сетей к источнику МКП
котельная №3 ул. Панфилова 6б**



**Рисунок 5.5 –Фрагмент схемы с указанием принадлежности сетей к источнику МКП
котельная №4 ул. Ташкентская 9**



**Рисунок 5.6 –Фрагмент схемы с указанием принадлежности сетей к источнику МКП
котельная №7 ул. Кошевого 14а**

5.4 Рекомендации по организации внедрения использования ЭМ

Необходимыми условиями для реализации, внедрения и дальнейшей эксплуатации ЭМ в организации (держателе ЭМ) являются:

- определение основных пользователей ЭМ;
- назначение ответственного лица из числа ИТР;
- организация сервера для установки ЭМ;
- назначение администратора внедряемой системы;
- организация мониторинга и актуализации ЭМ.

5.5 Организация механизмов информационного взаимодействия

Учитывая то, что система теплоснабжения – динамично развивающийся механизм, организация мониторинга и актуализации ЭМ являются необходимыми условием для поддержания данных ЭМ в актуальном состоянии.

Для организации мониторинга единой общегородской модели системы теплоснабжения необходима организация периодического поступления необходимой для мониторинга информации от предприятий, являющихся основными поставщиками данных, содержащихся в ЭМ:

- данные по перспективному развитию города;
- данные по запрашиваемым техническим условиям на присоединение к системам теплоснабжения;
- данные планируемым к строительству или введенным в эксплуатацию объектам теплоснабжения;
- данные адресного плана города;
- данные по изменениям сеток районирования города и т. д.

Базы данных ЭМ должны актуализироваться только строго первичной информацией, с максимально возможным технологическим обеспечением однократного ее ввода в систему.

Необходимо организовать системы информационного обмена с соответствующими организациями и департаментами города, теплогенерирующими и теплоснабжающими предприятиями города – владельцами вышеперечисленной информации, разработать механизмы информационного взаимодействия с теми системами, в которых данная информация ведется и актуализируется, разработать регламент обновления данных и утвердить его соответствующими службами на уровне города.

5.6 Требования к квалификации персонала

В функционировании системы должны участвовать следующие группы персонала:

■ эксплуатационный персонал системы – администратор системы, специалист обеспечивающий функционирование технических и программных средств, обслуживание и обеспечение рабочих мест пользователей, в обязанности которого также должно входить выполнение специальных технологических функций, таких как: ведение списков пользователей, регулирование прав доступа пользователей к ЭМ и операциям над ней, а также контроль за целостностью и сохранностью информации в базах данных. Эксплуатационный персонал должен быть ознакомлен с Руководством для администратора системы, обладать навыками работы с необходимыми для обеспечения работы ЭМ программно-аппаратными средствами.

■ пользователи – сотрудники, непосредственно участвующие в работе с ЭМ и осуществляющие ее обработку на автоматизированных рабочих местах с помощью средств системы. Пользователи ЭМ должны обладать базовыми навыками работы с приложениями в операционной среде MicrosoftWindows, а также иметь профильные навыки в зависимости от решаемых с помощью ЭМ задач. Пользователи должны пройти обучение правилам работы с ЭМ в соответствии со своими функциональными обязанностями и руководством пользователя.

Разработанная электронная модель позволит в дальнейшем организовать на единой платформе автоматизированные рабочие места основных служб, таких как: производственно-технический отдел, службы режимов, службы наладки, службы перспективного развития, диспетчерских служб, служб эксплуатации и ремонта тепловых сетей. На базе электронной модели соответствующие службы теплоснабжающих и теплосетевых организаций смогут решать широкий спектр задач, связанных с их деятельностью. Ниже представлен пример использования данного программного обеспечения подразделениями теплоснабжающего предприятия. Необходимо учитывать, что функции и решаемые задачи в тех или иных подразделениях на каждом конкретном предприятии могут отличаться. Функции, которые обеспечивает электронная модель для персонала ПТО:

- графическое представление схемы тепловой сети с привязкой к единой городскойтопологической основе;
- паспортизация тепловой сети и оборудования, создание и отображение схем узлов и участков;
- расчет нормативных потерь тепла через изоляцию согласно действующим нормативным документам;

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы.
Глава3. Актуализация на 2024год

- формирование обобщенной справочной информации по заданным критериям, специальных отчетов о параметрах и режимах тепловой сети;

- анализ объектов с заданными свойствами (ремонт, чужой баланс, камеры с заданным оборудованием и т.п.).

Функции, которые обеспечивает электронная модель для персонала службы режимов и наладки:

- разработка гидравлических режимов тепловых сетей;
- формирование отчетов по наладочным расчетам потребителей (расчет диаметров сужающих устройств);

- наладочный расчет при подключении новых потребителей (расчет диаметров сужающих устройств);

- моделирование переключений запорной арматуры при формировании графика ремонтов;

Функции, которые обеспечивает электронная модель для персонала отдела эксплуатации и ремонта:

- ведение архива дефектов и повреждений;
- формирование отчетов, табличных и графических справок и выборок по различным критериям;

- формирование отчетов по гидравлическим расчетам тепловой сети;
- моделирование переключений запорной арматуры при формировании графика ремонтов.

Функции, которые обеспечивает электронная модель для персонала отдела перспективного развития:

- определение существующих и перспективных балансов производства и потребления тепловой энергии по источникам;

- определение оптимальных вариантов перспективного развития системы теплоснабжения по критериям надежности, качества и экономичности;

- определение надежности существующей и перспективной схемы тепловых сетей;
- разработка оптимальных вариантов обеспечения тепловой энергией потребителей при аварийных ситуациях по критериям надежности, качества и экономичности;

- определение необходимости и возможности строительства новых источников тепловой энергии;

- моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях (изменение состояния запорно-регулирующей арматуры, включение / отключение /

регулирование групп насосных агрегатов, изменения установок регуляторов), в т.ч. переключения тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;

- мониторинг реализации программы развития теплоснабжения.

Функции, которые обеспечивает электронная модель для персонала отдел подготовки и реализации технических условий:

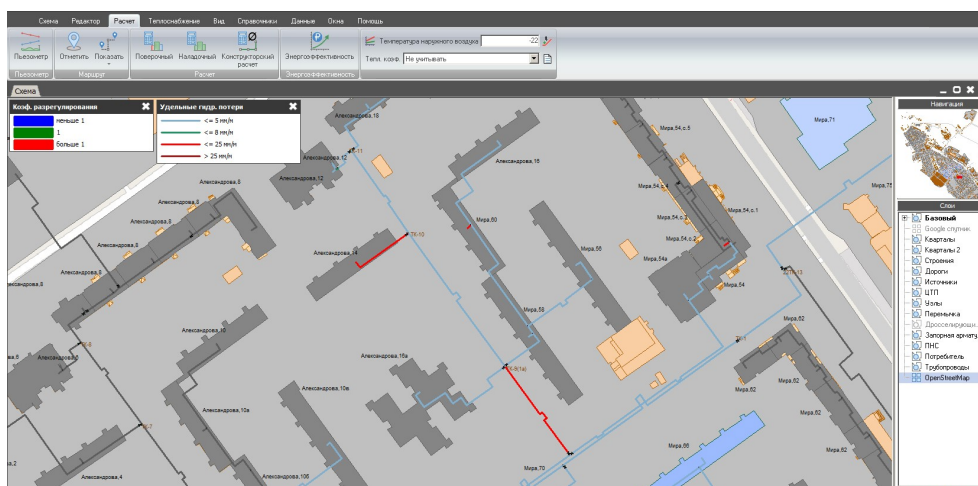
- создание и ведение слоя перспективной застройки;
- формирование и ведение базы данных по выдаче ТУ и УП;
- определение точки подключения потребителя;
- оценка возможности выдачи ТУ (формирование отчета о наличии свободной мощности на ближайших источниках и пропускной способности тепловых сетей);
- формирование технических условий на подключение новых потребителей.

6. Геоинформационный расчетный комплекс «ТеплоЭксперт»

«ТеплоЭксперт» получил широкое распространение в рамках разработки электронных моделей сетей теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения как самостоятельных работ, так и в составе разработки Схем теплоснабжения.

Программа позволяет проводить: паспортизацию элементов и оборудования объектов теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения и электроснабжения; Моделирование фактических режимов эксплуатации коммуникационных сетей; Моделирование последствий аварийных ситуаций на сетях отопления и водоснабжения; Формирование расчетных данных для оптимизации режимов эксплуатации; Расчеты тепловых потерь в сетях теплоснабжения; Расчеты надежности сетей теплоснабжения.

«Поверочный тепловой и гидравлический расчет» – расчет сетей отопления (ГВС), при котором учитываются параметры дроссельных устройств (тип присоединения, диаметр сопла/шайбы, номер элеватора и др.) указанных в паспортах систем теплопотребления.



«Наладочный тепловой и гидравлический расчет» – расчет сетей отопления (ГВС), при котором определяются новые параметры дроссельных устройств для каждого типа систем теплоснабжения, с целью обеспечить плановое количество теплоносителя. По результатам расчета специалист сможет оценить гидравлический режим в условиях подачи потребителям планового расхода теплоносителя, оценить общие возможности гидравлической системы, выявить трубопроводы с повышенными гидравлическими потерями. Пример показан на рисунке 6.3.



Рисунок 6.3 – Пример результата наладочного процесса

«Конструкторский гидравлический расчет» – формируется таблица с рекомендациями (по перекладке) для участков трубопроводов, у которых значения удельных гидравлических потерь выше или ниже нормативных.

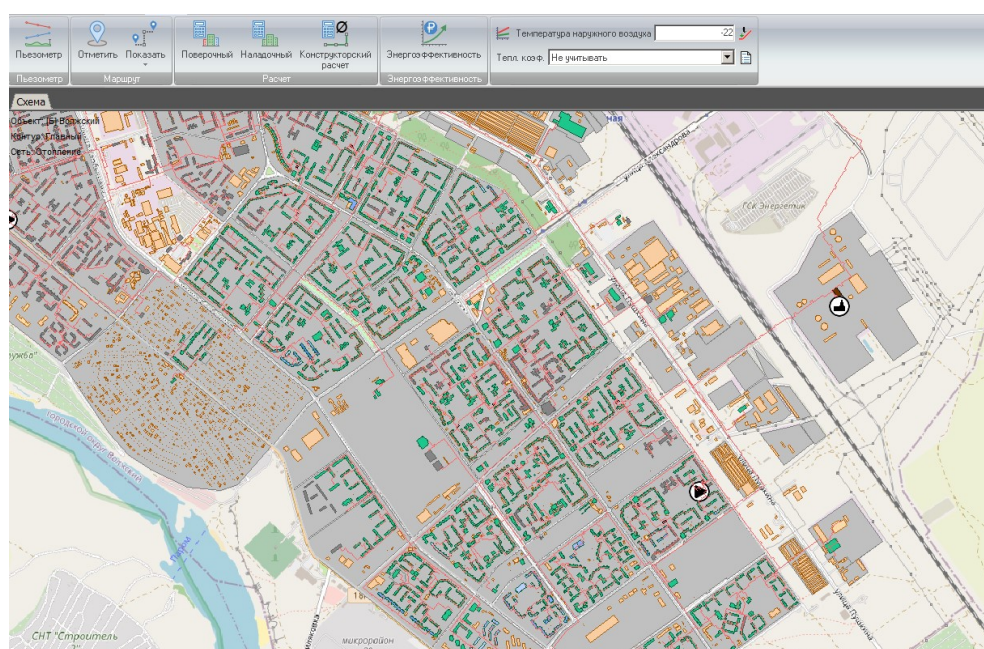


Рисунок 6.4 – Пример результата конструкторского расчета от источника ТЭЦ-2

Схема теплоснабжения городского округа – город Волжский до 2028 года. Обосновывающие материалы. Глава3. Актуализация на 2024 год

Анализ результатов расчета элементов сетей после окончания гидравлического расчета сетей теплоснабжения (ГВС) пользователь может оценить результаты в виде индивидуальных расчетных параметров каждого элемента схемы или в виде сводных таблиц, сформированных по типу элемента. Для просмотра индивидуальных расчетных параметров элемента необходимо провести щелчок правой кнопкой мышки на элементе схемы. В результате откроется форма индивидуальных результатов расчета выбранного элемента (рисунок 6.5).

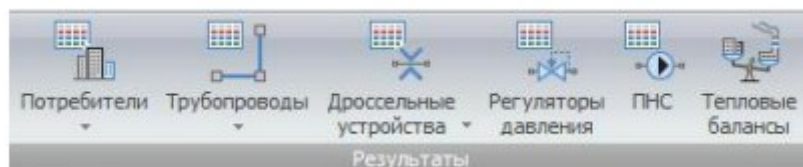


Рисунок 6.5 – Панель результатов программы

Форма с результатами расчета для элемента трубопровода содержит следующие параметры:

- Длина, м (подающий и обратный трубопроводы);
- Диаметр, мм (подающий и обратный трубопроводы);
- Напор в конечном узле, м (подающий и обратный трубопроводы);
- Потери напора, м (подающий и обратный трубопроводы);
- Удельные потери, мм/м (подающий и обратный трубопроводы);
- Располагаемый напор в конечном узле, м (Разница между напорами подающего и обратного трубопроводов в конечном узле);
- Фактический расход теплоносителя, т/ч (подающий и обратный трубопроводы);
- Скорость теплоносителя, м/с (подающий и обратный трубопроводы);
- Температура теплоносителя в конечном узле, °C (подающий и обратный трубопроводы).

Форма паспорта для элемента трубопровод представлена на рисунке 6.6.

Паспорт: Трубопровод

Период: _____

Начальный узел: ТУ3 Конечный узел: ТУ4

Параметры Тепловые потери Документация Пользовательские

Данные по способу прокладки

Тип: Воздушный

Степень покрытия по длине: **подающая** **обратная**

Коэффициент потерь в арматуре: 1 1

Толщина изоляционного покрытия, мм: 0.2 0.2

Температура теплоносителя, °C: 40 40

Тип изоляционного покрытия: 95.0 70.0

Коэффициент норм. теплопотери: Маты минераловат Маты минераловат

Норм. теплопотери, Мкал/ч

Под.	8.63	* K =	8.63
Обр.	7.49	* K =	7.49
Сум.	16.12	* K =	16.12

Расчетные теплопотери

Под.	6.4488	Мкал/ч	5.5450
Обр.	5.2742	Мкал/ч	4.5350
Сум.	11.7230	Мкал/ч	10.0800

☐ Формула

Рисунок 6.6 – Форма паспорта для элемента трубопровод

Форма (Рисунок 6.7) содержит значения параметров после гидравлического расчета для элемента тепловой камеры. Вызывается щелчком правой клавишей мышки по элементу на схеме. Форма с результатами расчета для элемента тепловой камеры содержит следующие параметры:

- Геодезия, м;
- Давление абсолютное, м. (в подающем и обратном трубопроводах);
- Давление избыточное, м. (в подающем и обратном трубопроводах);
- Источник.

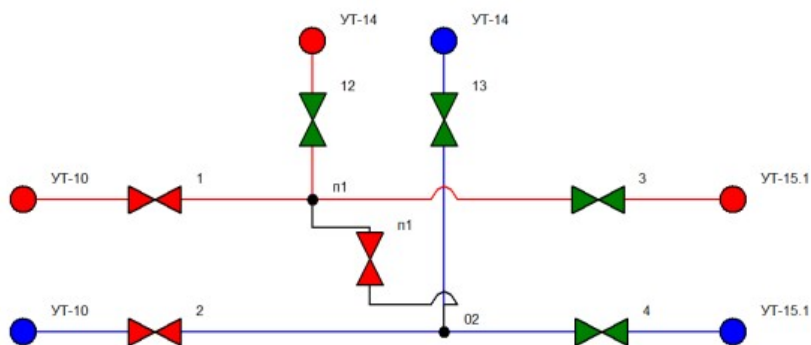


Рисунок 6.7 – Технологическая схема тепловой камеры

Форма паспорта источника (Рисунок 6.8) содержит значения параметров после гидравлического расчета для элемента «Источник».

Рисунок 6.8– Форма паспорта элемента источник

Форма с результатами расчета вызывается с помощью пункта «Результаты расчета» из списка функций элемента. Список функций открывается щелчком правой клавиши мышки по элементу на схеме. Блок полей «Установившиеся параметры» содержит результаты расчета для элемента «Источник» и содержит следующие параметры:

- Напор (изб), м (подающий, обратный);
- Напор (абс), м (подающий, обратный);
- Перепад, м;
- Расход, т/ч (подающий, обратный);
- Подпитка, т/ч;
- Отпущенная теплота (Q), Мкал/ч;
- Температура на выходе, °C;
- Температура на входе, °C;
- Разница температур (dT), °C.

Согласно п.4.2 СП 124.13330.2012 потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

- ✓ 1 категория;
- ✓ 2 категория;
- ✓ 3 категория.

Первая категория – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494. Например, больницы, родильные дома, детские

дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п. Вторая категория – потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч: жилые и общественные здания до 12 °С; промышленные здания до 8 °С. Третья категория – остальные потребители.

На рисунке 6.9 представлен пример Паспорта элемента «Потребитель», закладка «Строение».

Паспорт: Потребитель

Период: _____

Наименование: _____

Адрес: Южная, 19

Ввод Строение Арендаторы Документация Пользов

Назначение: Жилой дом

Принадлежность: ООО "Гарант"

Год постройки: 1988 Кадастровый номер: 150:120-4567

Объем, м³: _____ Общая площадь, м²: _____

Коэффициент тепловой аккумуляции: 45

Дата включения: _____

Номер договора: _____

Количество человек: _____

Контакты для оповещения: ООО "Вектор"

Дополнительная информация

Отмена Готово

Рисунок 6.9 – Паспорт элемента «Потребитель», закладка «Строение»

Сводные таблицы результатов расчета для элементов сети Информация раздела относится к результатам поверочного и наладочного гидравлическим расчетам. Кроме анализа индивидуальных значений расчетных параметров можно сформировать сводные таблицы результатов гидравлического и теплового расчетов. Все сводные таблицы результатов находятся в разделе главного меню «Теплоснабжение» на панели

«Результаты». Для формирования таблиц представлены следующие кнопки, которые вызывают различные списки:

- Панель «Результаты»;
- Потребители;
- Трубопроводы;
- Дроссельные устройства;
- Регуляторы давления;
- ПНС;
- Тепловые балансы.

Надежность теплоснабжения оценивается двумя вероятностными и одним детерминированным узловыми показателями, определяемыми за отопительный период для узлов расчетной схемы, к которым подключены потребители. В связи с тем, что нарушения подачи теплоты на отопление и вентиляцию могут привести к катастрофическим последствиям, а ограничения нагрузки горячего водоснабжения лишь к временному снижению комфорта, показатели рассчитываются для отопительно-вентиляционной нагрузки. Надежность расчетного уровня теплоснабжения оценивается коэффициентами готовности K_j , определяемыми для каждого узла-потребителя и представляющими собой вероятности того, что в произвольный момент времени в течение отопительного периода в j -й узел будет обеспечена подача расчетного количества тепла (или иначе среднее значение доли отопительного сезона, в течение которой теплоснабжение потребителя в j -м узле не нарушается). Надежность пониженного уровня теплоснабжения потребителей оценивается вероятностями безотказной работы P_j , определяемыми для каждого узлапотребителя и представляющими собой вероятности того, что в течение отопительного периода температура воздуха в зданиях не опустится ниже граничного значения.

Функционал модуля «Диспетчер» программного комплекса «Теплоэксперт» позволяет моделировать ситуации аварийных отключений. Для этого необходимо внести информацию по запорной арматуре в камерах и узлах схемы. Для создания расчетной аварийной ситуации необходимо выбрать необходимый трубопровод. В результате события, запускается функционал модуля «Диспетчер», в рамках которого происходит:

- оценка наличия в тепловых камерах запорной арматуры;
- формируется список тепловых камер и номеров задвижек для отключения части тепловой сети;

- формируется список тепловых камер и номеров задвижек для локализации аварийного трубопровода;
- определяется зона сетей, которая подлежит отключению на время проведения ремонтных/восстановительных работ;
- формируется сводная форма для диспетчера с отчетной информацией по событию. При этом на схеме выделяются голубым цветом элементы (потребители, участки трубопроводов, тепловые камеры), попавшие в зону отключения (Рисунок 6.10)

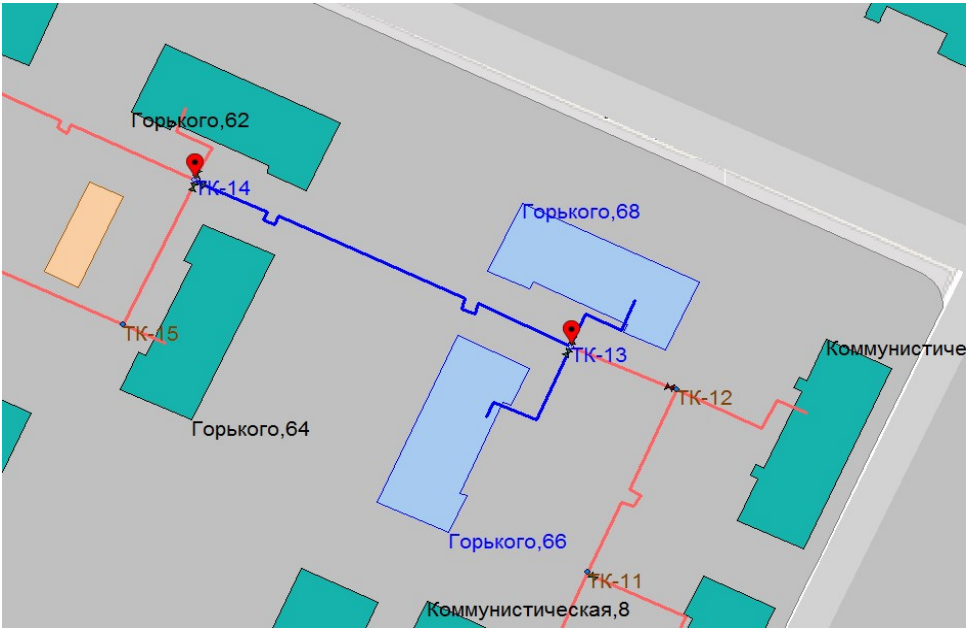


Рисунок 6.10 – Изображение отключенных потребителей при аварии на определенном участке сети

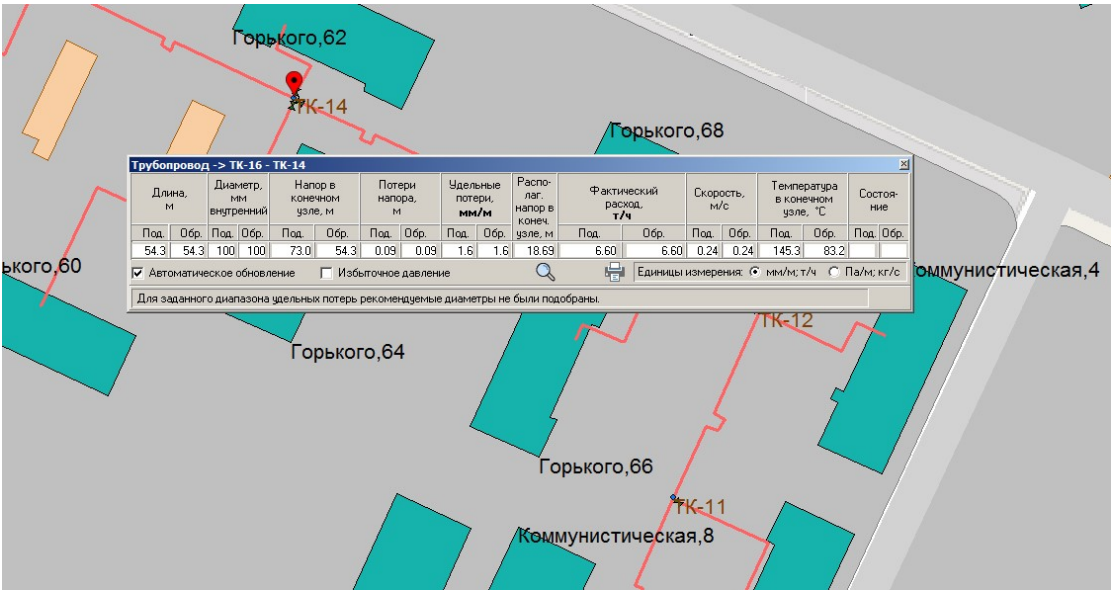


Рисунок 6.11– Изображение результатов расчета выбранного участка сети

Пьезометрический график (далее Пьезометр) позволяет графически оценить степень падения давления в подающем и обратном трубопроводах между двух точек гидравлической сети. Пьезометрический график формируется на основании результатов последнего расчета/наладки. Графики некоторых отрезков сети города Волжского представлены на рисунках 6.12, 6.13.

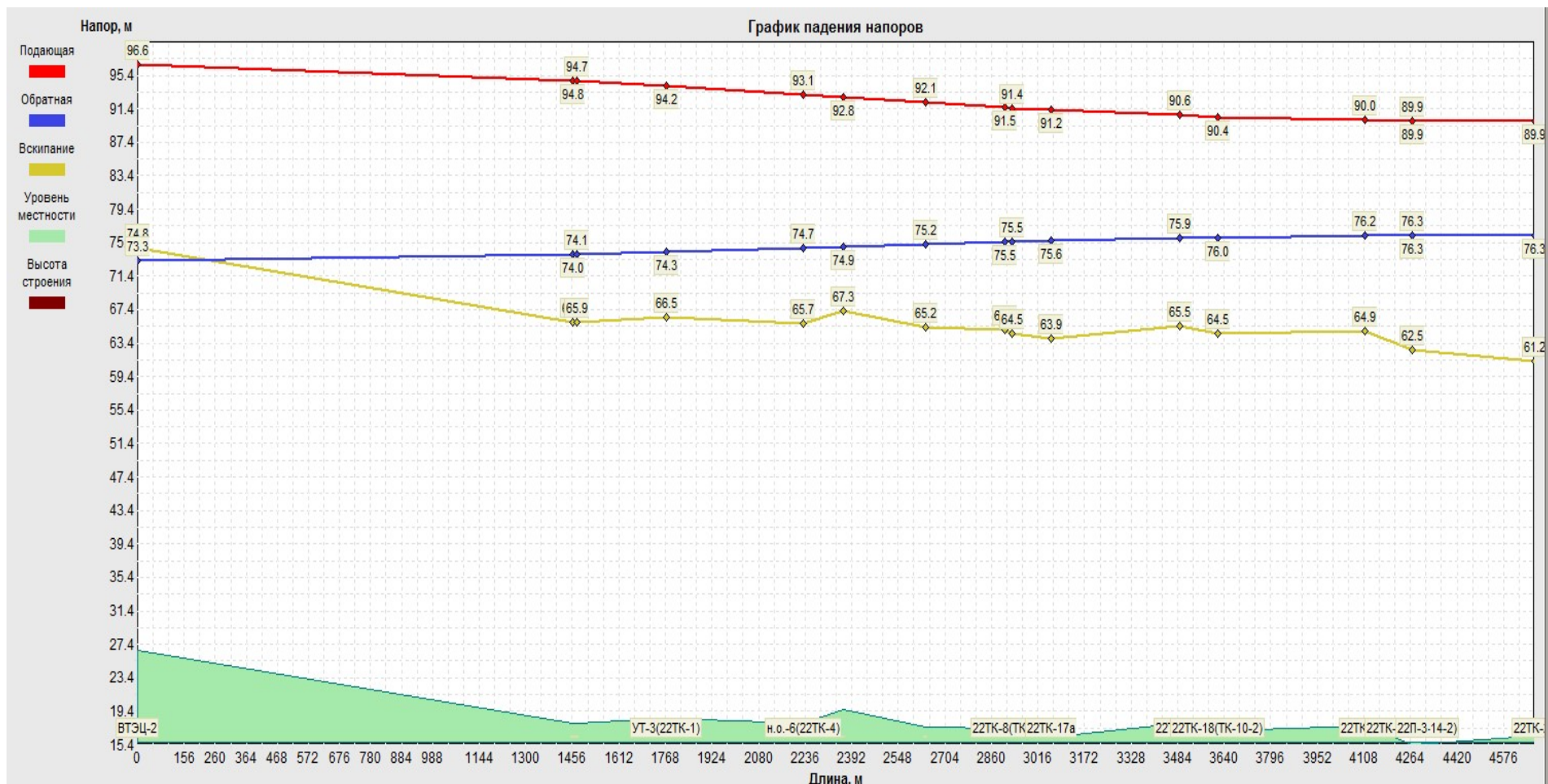


Рисунок 6.12 – Пьезометрический график участка сети от ВТЭЦ 2 до ТК 22

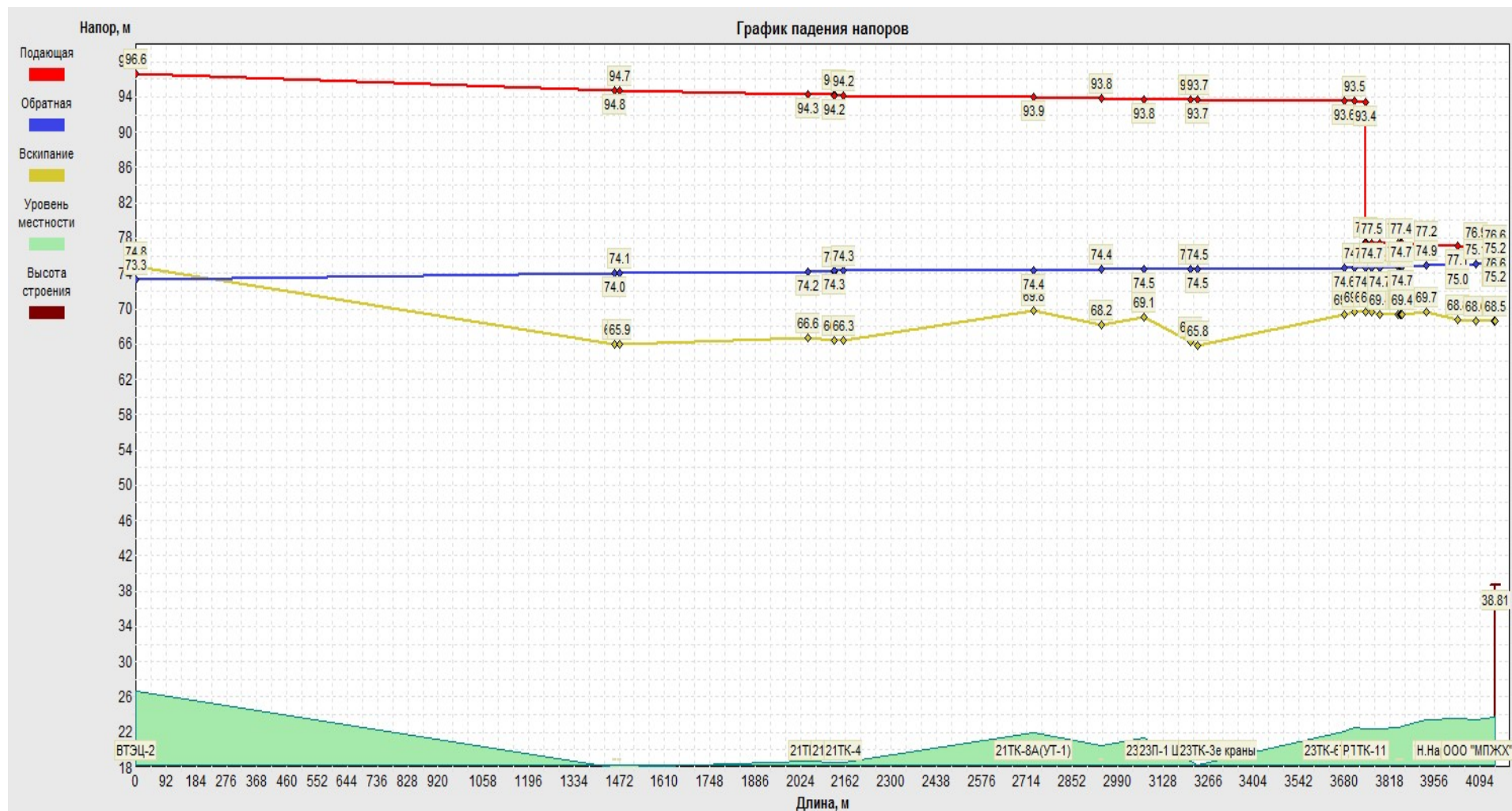


Рисунок 6.13– Пьезометрический график участка сети от ВТЭЦ-2до ООО МПЖХ