



Сельское поселение Волковское Рузского муниципального района  
Московской области

---

Схема теплоснабжения  
Сельского поселения Волковское  
Рузского муниципального района  
Московской области на период до 2030 г.  
(актуализация)

---

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ГЛАВА 3. ЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛО-  
СНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», не содержится.

2015 г.  
Москва

## СОДЕРЖАНИЕ

3	ГЛАВА. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ ....	3
3.1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
3.2	ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ВОЛКОВСКОЕ .....	14
3.2.1	<i>Гидравлические расчеты тепловых сетей котельных сельского поселения Волковское .....</i>	<i>15</i>

### **3 ГЛАВА. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ**

#### **3.1 Общие положения**

Компьютерное моделирование реальных процессов уже давно стало повседневной практикой во многих областях науки и техники. Имитационные и расчетно-аналитические модели используются как инструмент для принятия решений путем построения прогнозов поведения моделируемой системы при тех или иных условиях и способах воздействия на нее.

Понятие электронного (компьютерного) моделирования в полной мере применимо к системам теплоснабжения городов. По объему данных на создание модели системы теплоснабжения требуется значительные трудозатраты. Главной компонентой электронной модели является «цифровое» представление трубопроводных сетей, по которым посредством теплоносителя (сетевой воды) осуществляется транспортировка целевого продукта - тепловой энергии.

Современные сети теплоснабжения являются столь сложными техническими объектами, что даже для расчета распределения потоков и давлений, без которого невозможны ни эксплуатация, ни прогнозирование поведения системы теплоснабжения при различных условиях и управляющих воздействиях, требуются весьма серьезные описательные и математические средства, основанные на фундаментальных знаниях отраслевой науки.

Согласно требований Федерального Закона «№ 190 «О теплоснабжении» разработка электронных моделей системы теплоснабжения является обязательной, начиная с 2013 года, для населенных пунктов с численностью более 100 000 человек. Схемы теплоснабжения разрабатываются на срок не менее 10 лет. Схемы теплоснабжения подлежат в течение 15 дней с даты их утверждения или корректировки размещению на официальном сайте поселения, сельского округа, либо на официальном сайте субъекта РФ в сети Интернет, за исключением сведений, составляющих государственную тайну, и электронных моделей. Схемы и электронные модели системы теплоснабжения, подлежат ежегодной актуализации.

Под электронной моделью системы теплоснабжения понимается математическая модель этой системы, привязанная к топографической основе города (поселения) с учетом кадастрового деления территории, предназначенная для имитационного моделирования всех процессов протекающих в них.

Электронную модель системы теплоснабжения целесообразно увязывать в единой информационной системе муниципального образования с единой топографической основой города, единой адресной базой с разделением доступа пользователей в соответствии с профилем деятельности организации. Допускается использование для одного поселения разных электрон-

ных моделей для различных систем коммунальной инфраструктуры с различной степенью детализации для решения конкретных задач с применением специализированного программного обеспечения.

Электронная модель системы теплоснабжения должна содержать:

- графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе города (поселения) с учетом кадастрового деления территории с полным описанием связности объектов;
- паспортизацию объектов системы теплоснабжения;
- описание единиц административного деления земельных участков с возможностью формирования и генерации пространственных запросов и отчетов по системе теплоснабжения;
- гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть;
- моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
- расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;
- расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;
- расчет показателей надежности теплоснабжения;
- групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов;
- сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

Электронная модель системы теплоснабжения разрабатывается на основе географической информационной системы (ГИС) поселения, сельского округа.

Общие требования к ГИС:

- наличие графического многооконного режима;
- возможность одновременной работы нескольких пользователей с одним и тем же слоем;

- возможность одновременной работы нескольких пользователей в удаленном доступе;
- возможность создания рельефа местности для решения следующих задач:
  - автоматическое занесение данных по высотным отметкам во всех модулях инженерных расчетов;
  - определение высоты местности в любой точке в границах триангуляции;
  - вычисление площади поверхности заданной области;
  - вычисление объема земляных работ по заданной области;
  - построение изолиний с заданным шагом по высоте;
  - построение зон затопления;
  - построение растра высот;
  - построение продольного профиля и т.д.
- различные способы отображение слоя рельефа: отмывка рельефа с заданным направлением, высотой и углом освещения, экспозиция склонов, отображение уклонов т.д.

Возможность работы с тайлами: с картографическими данными Google maps, OpenStreetMaps, Wikimapia, Яндекс карты, Nokia maps, Космоснимки и другими. (tile системы).

Возможность отображать на карте пространственные данные с web-серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), разработанную Open Geospatial Consortium (OGC). WEB-служба WMS позволяет отображать слои и карты сервера на клиентах, поддерживающих спецификации WMS, в частности, Zulu, Google Earth, Google Api, Open Layers, Yandex Map, MapInfo, ArcGIS и др. WEB-служба WFS обеспечивает доступ к векторной и семантической информации сервера для клиентов, поддерживающих данную спецификацию.

Возможность поддержки большого количества датумов, в том числе наиболее часто используемых ПЗ-90, СК-42, СК-95 по ГОСТ Р 51794-2001, WGS 84, WGS 72, Пулково 42, NAD27, NAD83, EUREF 89. Возможность перепроецировать данные на «лету» из одной системы координат в другую:

- изменение внешнего вида объектов в зависимости от их семантических характеристик или масштаба представления карты, в том числе возможность изменения внешнего вида выбранных объектов не зависимо от графических характеристик слоя;

- оперативное получение информации об объекте при выборе его курсором мыши, хранение, манипулирование и управление данными.

Возможностью привязки фотоснимков к географическим координатам местности и их автоматической раскладке.

Возможность группового занесения и изменения семантической информации по всем или заданным объектам:

- формирования пространственных запросов, в которых одновременно участвуют графические и семантические данные, относящиеся к разным слоям;
- хранение семантической информации в базах данных Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL, Sybase и других источников ODBC или ADO.

Выполнение произвольных выборок данных по любым заданным условиям поиска с возможностью выделения объектов, с формулами для вычислений, с сохранением результатов в таблицах Microsoft Excel;

Выполнение SQL запросов к пространственным данным в соответствии со стандартами OGC;

Выборка объектов слоя по различным условиям, включая пространственные отношения;

Большая скорость работы с большим количеством графической информации 3 – 5 тысяч растровых карт:

- импорт карт из ГИС-совместимых продуктов (с возможным преобразованием формата);
- экспорт пространственных данных в наиболее распространённые векторные и растровые форматы;
- навигация на местности с использованием спутниковых технологий;
- картометрические операции, включая вычисление расстояний между объектами, длин кривых линий, периметров и площадей полигональных объектов;
- пространственный анализ, обеспечивающий анализ размещения, связей и иных пространственных отношений объектов, анализ близости, анализ топологии сетей, анализ объектов в пределах буферных зон и др.;
- отмена ошибочных действий пользователя (отмена произвольного числа операций в рамках одного сеанса редактирования).

Программное обеспечение должно обеспечивать возможность выгрузки отчетов в форматах Word, Excel; визуализация исходных, производных или итоговых данных и результатов обработки, включая картографическую визуализацию в различных масштабах, выбор набора

слоев информации для показа, возможность распечатки любых фрагментов карты; возможность создания макетов для печати.

Администратор данных ГИС при работе с сервером должен иметь возможность:

- осуществлять регистрацию пользователей;
- осуществлять настройку интерфейса ГИС и задач;
- осуществлять установку прав доступа пользователей по территориальному (зональному) признаку;
- осуществлять установка прав доступа пользователей к картам, слоям и внешним базам данных;
- осуществлять установку прав доступа пользователей на работу с задачами (приложениями).
- осуществлять мониторинг действий пользователей.

ГИС должна позволять работать с картой в местной и географической системе координат.

В качестве базовой цифровой модели местности для большей точности, детальности и полноты воспроизведения пространственных данных должна использоваться карта в местной системе координат масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000 или в географической системе координат.

Не иметь ограничений по количеству объектов в любом слое карты.

Иметь пространственную привязку объектов тепловых, водопроводных, канализационных сетей и т.д. к географическим объектам.

Иметь привязку к топографической основе города (поселения) с учетом кадастрового деления территории.

Возможность установки ссылок на документы различного формата с привязкой к объектам на картах.

Позволять вводить и редактировать атрибутивную информацию по объектам посредством электронных форм.

Иметь настраиваемые права доступа пользователей к содержимому баз данных, ГИС-системе и инженерным задачам.

Обеспечивать возможность навигации по картам и просмотра карт с возможностью изменения масштаба различными способами, просмотра выделенных участков, выбора объектов для получения дополнительной информации о них.

Иметь возможность создания и редактирования карт и схем тепловых водопроводных и канализационных сетей средствами собственного графического редактора Системы.

Иметь возможность проводить имитационное моделирование нормального и аварийного режима работы системы. Иметь механизм формирования отчетности с возможностью построения графиков. Иметь возможность экспорта отчетов в файлы форматов приложений MS Office.

Иметь возможность печати графической и текстовой информации из любого окна Системы.

Иметь расширенную систему поиска объектов.

Иметь поддержку SQL-запросов к информационным объектам математической модели сети.

Иметь возможность обмена данными через Internet по протоколам HTTP/HTTPS, FTP, XTML.

Иметь возможность получения данных из облачных диспетчерских систем мониторинга.

В системе должно использоваться ПО на платформе Microsoft Windows.

ГИС должен предоставлять возможность просматривать топографические карты и схемы, выбирать объекты для получения дополнительной информации о них.

Система должна позволять вводить, систематизировать, хранить как актуальную, так и архивную информацию по объектам. Система должна поддерживать механизмы ввода значений атрибутов по умолчанию, а также посредством выбора из списка возможных значений. Внесения изменений в графической части должно отражаться в интегрируемых системах.

Система должна иметь функцию поиска данных по заданным критериям, возможность производить пространственные, атрибутивные и пространственно-атрибутивные запросы по данным в системе. Возможность создания пользовательских запросов с помощью разработанных и настраиваемых форм.

Перемещение по карте/схеме в любом направлении и масштабирование различными способами (захват и сдвиг карты мышью или кнопками клавиатуры, перемещение с использованием вертикальной и горизонтальной полос прокрутки).

Масштабирование карты/схемы или объекта на ней различными способами:

- пошаговым увеличением/уменьшением (zoom),
- выделением прямоугольной области для увеличения ее на весь экран;
- масштабирование с помощью колеса мыши, и т.п.

Возможность последовательного перемещения по карте/схеме в любом направлении различными способами (захват и сдвиг карты мышью или кнопками клавиатуры, перемещение с использованием вертикальной и горизонтальной полос прокрутки).

Управление слоями карт/схем:

- включение/отключение видимости слоев;
- включение/отключение объектов карты/схемы в слое.



- отображение тепловой сети с привязкой к картам в местной и географической системе координат.
- приоритетность (последовательность) отображения слоев.

Одновременное открытие нескольких графических окон с различными фрагментами карты схемы тепловых сетей в требуемых масштабах.

Просмотр карт и/или их фрагментов в выбранной системе координат. Возможность импорта карт/схем, созданных в различных системах координат и приведение к единой системе координат.

Графическое отображение состояния объектов (повреждения, изменения режима работы и т.д.):

Просмотр атрибутивной информации по объекту, выбранному на карте:

- графические атрибуты (символ, цвет и проч.),
- пространственные атрибуты (определяющие положение объекта в различных системах координат),
- технические и эксплуатационные характеристики,
- документы, связанные с объектом, хранимые в БД.

Параметрическая раскраска карты или фрагментов с возможностью сохранения результатов.

Определение периметров и площадей выделенных участков произвольной формы, длин и расстояний между объектами, как по прямой, так и вдоль направления, задаваемого ломаной или кривой линией с учетом рельефа местности и локальных возвышений.

Схемы камер, насосных станций, подстанций и т.п. должны отображаться в отдельных перемещаемых и масштабируемых графических окнах на фоне основной схемы сетей с отображением цветом состояния оборудования.

Вызов и выполнение специальных функций с возможностью сохранения результатов расчетов в отчете.

Возможности импорта графической информации форматов (MapInfo, AutoCAD, ArcGis и др.), ее преобразование в собственный формат системы с возможностью дальнейшего редактирования.

Возможность экспорта выделенного графического окна в форматы растровых данных.

Иметь возможность наполнения базы данных из приложений MS Office.

Экспорт характеристик объекта/результатов расчета в форматы приложений Microsoft Office.

При создании схем и математических моделей тепловых сетей графический редактор должен предоставить следующие возможности:

- использование базовой библиотеки объектов;
- ввод любой инженерной сети при помощи мышки с одновременным автоматическим созданием её математической модели;
- расширение базовой библиотеки объектов;
- привязку тематических слоёв (базовых и создаваемых новых) к тематическим географическим картам;
- привязку схем к генеральному плану города (населенного пункта);
- диалоговый ввод и корректировку топологии сети, не требующую предварительной подготовки таблиц по каждому объекту.

Система должна обеспечивать возможность создания пространственных объектов различного типа – точечных, линейных и полигональных – с помощью инструментальных средств редактирования. Система должна включать эффективные средства автоматического или полуавтоматического размещения подписей.

Редактирование расширяемой библиотеки объектов.

Система должна поддерживать функции проверки топологии и устранения выявленных ошибок.

Настройка пользователем графических атрибутов объектов карт/схем (цветовые гаммы, типы и толщины линий, условные обозначения).

Печать графического объекта (карты/схемы или выделенного фрагмента, слоя, результата визуализации запроса и т.д.) в заданном масштабе, с возможностью выбора сопроводительной текстовой информации и настройки её размещения на бумажном носителе.

Печать должна выполняться на любом цветном и/или черно-белом принтере с учетом ширины бумаги. Для высококачественной цветной печати и контрольных копий планшетов должен использоваться плоттер.

Выбор масштаба при выводе графиков на печать.

Возможность распечатывать отчеты в формах, стандартных для бумажного документа.

Протоколировать все изменения в Системе при работе ГИС сервера (касающиеся системных настроек, изменения прав пользователей и т.д.) с указанием даты выполнения изменений.

Архитектура ГИС должна позволять использование специализированного ПО третьих фирм.

Дизайн системы должен быть максимально приближенный к стандартному интерфейсу Microsoft Windows. Должно быть предусмотрено наличие горячих клавиш, возможность добавления дополнительных кнопок и интерактивной справки. Интерфейс системы должен быть настраиваемый.

Аппаратно-программная конфигурация автоматизированного рабочего места пользователя должна обеспечивать функционирование профессионально-ориентированного интерфейса, удовлетворяющего следующим требованиям:

- наличие графического многооконного режима;
- предоставление контекстно-зависимой помощи;
- простотой понимания и применения средств интерфейса пользователя.

Должна быть предусмотрена возможность работы с двумя мониторами.

Электронная модель тепловой сети для обеспечения сохранности, вложенных в разработку и развитие системы средств должна обладать высокой степенью масштабируемости при минимальных временных и финансовых затратах по следующим направлениям:

- добавление новых рабочих мест (пользователей);
- расширение прикладных функций;
- модернизация программного обеспечения;
- наращивание объема хранимых данных;
- наращивание вычислительных мощностей;
- увеличение скорости обмена данными.

Инструментальные средства ГИС должны содержать в себе встроенный инструментарий для генерации произвольных форм справок и отчетных документов.

Электронная модель должна учитывать общие требования к информационной безопасности, определенные международным стандартом ИСО/МЭК 17799. Эти требования направлены на обеспечение доступности, целостности, конфиденциальности информации в информационных системах и направлены на безопасность процессов получения, обработки и хранения данных, в том числе и разграничение уровней доступа пользователей к БД и функциям программного обеспечения, для чего должно быть организовано:

- разграничение прав доступа к данным в соответствии с должностными инструкциями пользователей;
- разграничение прав доступа к функциям системы в соответствии с должностными инструкциями пользователей;
- резервное копирование данных;

- взаимодействие с системами защиты данных от несанкционированного доступа и непреднамеренного разрушения.

Для решения инженерных задач математическое обеспечение должно содержать модули, осуществляющие:

- наладочный теплогидравлический расчет системы централизованного теплоснабжения с подбором элеваторов, дросселирующих устройств и определением мест их установки;
- поверочный теплогидравлический расчет системы централизованного теплоснабжения, в том числе расчет любой аварийной ситуации;
- теплогидравлический расчет многокольцевых тепловых сетей, работающих от нескольких источников;
- моделирование переключений тепловых нагрузок между различными источниками тепловой энергии;
- расчет нормативных и фактических тепловых потерь в тепловых сетях и с утечками теплоносителя;
- коммутационные задачи (переключения между источниками, отключения участков сети и т.д.);
- построение графиков (пьезометрических, падения температуры по участкам сети, температурных графиков и т.д.);
- расчет показателей надежности (формирование мероприятий, повышающих надежность системы, формирование планов ремонтов основного оборудования и т.д.);
- расчет источников тепловой энергии – котельных (паспортизация оборудования, плановые и фактические расчеты всех показателей работы источника, определение вредных выбросов в окружающую среду, составление режимных карт на каждый котел, расчет тарифов на выработку и отпуск тепловой энергии).

Расчетные алгоритмы должны быть документированы, включая подробное описание их проверки на адекватность.

Информационное обеспечение электронной модели должно обеспечивать:

- процессы актуализации, обработки, накопления и хранения информации, необходимой для реализации функций системы;
- представление информации в форме, удобной для работы пользователя, в соответствии с его функциональными обязанностями и установленным разграничением доступа;

- полноту, актуальность, достоверность и целостность информации;
- возможность адаптации к возможным изменениям информационных потребностей пользователей.

Состав программного обеспечения (ПО) должен быть реализован с учетом выполнения всего комплекса задач и требований, определенных в Федеральном Законе № 190. ПО должно состоять из географической информационной системы (ГИС) и специального программного обеспечения, предназначенного для выполнения инженерных расчетов тепловых, водопроводных и канализационных сетей.

Географическая информационная система должна иметь возможность создания математической модели любой инженерной коммуникации и положительный опыт использования.

Данные должны храниться в формате одной из распространенных СУБД независимых производителей, с обязательным включением в состав данных метаописания всех используемых таблиц, полей, ключей и связей.

Способ хранения информации должен обеспечивать доступ к данным средствами языка запросов SQL в соответствии со стандартом ISO/IEC 9075:1992, "Язык баз данных SQL" (Database Language SQL).

Способ хранения данных не должен вступать в противоречие с требованиями, предъявляемыми к системе управления данными.

Допускается одновременная работа до 250 пользователей.

Время обновления карт/схем на экране пользователя должно выполняться с задержкой не более 5 сек.

Время обработки запроса не должно превышать 10 секунд.

Время обработки запроса с выполнением расчета не должно превышать 20 секунд. При выполнении импорта/экспорта данных должен отображаться процент его выполнения.

### **3.2 Электронная модель системы теплоснабжения сельского поселения Волковское**

Электронная модель системы теплоснабжения сельского поселения Волковское выполнена с использованием программно-расчетного комплекса «ZuluThermo 7.0», работающего на базе инструментальной геоинформационной системы (ГИС) «Zulu 7.0».

Электронные схемы системы теплоснабжения сельского поселения Волковское в электронном виде представлены на диске.

Электронная модель системы теплоснабжения сельского поселения Волковское на базе информационно-графической системы Zulu 7.0 разрабатывалась в целях:

- 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;
- разработка мер для повышения надежности системы теплоснабжения города;
- минимизации вероятности возникновения аварийных ситуаций в системе теплоснабжения;
- создания единой информационной платформы для обеспечения мониторинга развития.

Разработанная электронная модель предназначена для решения следующих задач:

- создания общегородской электронной схемы существующих и перспективных тепловых сетей, и объектов системы теплоснабжения сельского поселения Волковское, привязанных к карте города;
- сведения балансов тепловой энергии;
- 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;
  - мониторинга развития системы теплоснабжения сельского поселения Волковское.

### **3.2.1 Гидравлические расчеты тепловых сетей котельных сельского поселения Волковское**

В таблицах 3.1 - 3.30 представлены исходные данные и результаты по наладочному гидравлическому расчету тепловых сетей и потребителей котельных сельского поселения Дороховское, выполненных при максимальном расходе теплоносителя (при температуре точки излома температурного графика).

Поверочные гидравлические расчеты выполнены при следующих условиях:

- после наладочного гидравлического расчета;
- гашение избыточного напора осуществляется с помощью дроссельных шайб;
- диаметры дроссельных шайб определены в результате наладочного гидравлического расчета;
- учтены утечки теплоносителя в подающем, обратном трубопроводах и у потребителей;
- учтены нормированные тепловые потери в теплосетях;
- при четырехтрубной системе теплоснабжения доля циркуляционной воды в трубопроводах горячего водоснабжения принята 100 %.

На рисунках 3.1 - 3.8 представлены пьезометрические графики поверочного гидравлического режима работы тепловых сетей котельных сельского поселения Волковское.

Таблица 3.1 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной д. Нововолково д. 22

Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Нововолково	199,58	95	70	-8	15	229,58	244,58	45	30	123,977

Таблица 3.2 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной д. Нововолково д. 22

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
УТ-5	ТК-34	43,03	0,1	1	0,9604	-0,9555	0,001	0,001	0,023	0,022
ТК-34	УТ-6	33,1	0,1	1	0,9596	-0,9563	0,001	0,001	0,023	0,022
УТ-6	УТ-7	10	0,051	1	0,9589	-0,957	0,01	0,01	0,829	0,821
ТК-5	Ж/д №12	20	0,082	1	6,0465	-6,0347	0,062	0,062	2,602	2,568
ТК-5	ТК-6	24,09	0,207	1	80,9998	-80,6779	0,098	0,096	3,374	3,315
ТК-6	ТК-7	90	0,1	1	6,4581	-6,4415	0,111	0,109	1,027	1,013
ТК-7	Ж/д №6	25	0,082	1	3,2684	-3,2616	0,023	0,023	0,76	0,75
ТК-7	Ж/д №5	13	0,082	1	3,1879	-3,1816	0,011	0,011	0,723	0,714
ТК-6	ТК-8	35,14	0,207	1	74,5398	-74,2384	0,12	0,118	2,857	2,807
ТК-8	Ж/д №4	11	0,082	1	2,6874	-2,6821	0,007	0,007	0,514	0,507
ТК-8	ТК-9	48,91	0,207	1	71,8495	-71,5592	0,156	0,153	2,654	2,608
ТК-2	ТК-3	48,32	0,207	1	87,6179	-87,2522	0,229	0,225	3,948	3,877
ТК-9	ТК-11	124	0,15	1	7,2373	-7,2124	0,022	0,022	0,149	0,146
ТК-11	Ж/д №14	22	0,082	1	7,2319	-7,2178	0,098	0,097	3,718	3,674
ТК-9	ТК-10	18,22	0,207	1	64,6082	-64,3509	0,047	0,046	2,146	2,109
ТК-10	Ж/д №3	11	0,082	1	2,7079	-2,7026	0,007	0,007	0,522	0,515
ТК-10	ТК-12	68,19	0,207	1	61,8987	-61,6498	0,161	0,158	1,97	1,935



Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-12	Школа + Библиотека + Клуб	50	0,1	1	7,1692	-7,1538	0,076	0,075	1,266	1,25
ТК-14	ТК-15	78,38	0,15	1	29,4162	-29,2785	0,231	0,227	2,459	2,412
ТК-15	Ж/д №10	22	0,082	1	2,6462	-2,6406	0,013	0,013	0,498	0,491
ТК-15	ТК-16	29,91	0,15	1	25,8846	-25,7611	0,068	0,067	1,903	1,866
ТК-16	Столовая	10	0,082	1	0,834	-0,8322	0,001	0,001	0,049	0,049
Кот. Нововолково	ТК-1	18,89	0,207	1	89,4326	-89,0585	0,093	0,092	4,113	4,037
ТК-3	ТК-4	32,84	0,207	1	87,2938	-86,9368	0,154	0,152	3,919	3,849
Кот. Нововолково	кот.Нововолково	3	0,207	1	0,2722	-0,2712	-	-	-	-
УТ-2	Ж/д №8	10	0,082	1	3,8685	-3,861	0,013	0,013	1,064	1,051
ТК-1	ТК-2	11,61	0,207	1	89,4311	-89,06	0,057	0,056	4,113	4,039
ТК-4	Административное здание	30	0,1	1	0,2367	-0,2351	-	-	0,001	0,001
ТК-16	ТК-17	110,97	0,15	1	25,0493	-24,9302	0,237	0,233	1,782	1,748
ТК-17	Ж/д №8 (Общежитие 1)	13	0,082	1	3,9265	-3,9188	0,017	0,017	1,096	1,082
ТК-17	Коттедж 2	30	0,051	1	0,5577	-0,5564	0,01	0,01	0,282	0,279
ТК-17	Коттедж 5	30	0,051	1	0,3692	-0,3682	0,004	0,004	0,124	0,122
ТК-17	ТК-18	68,5	0,15	1	20,1911	-20,0917	0,095	0,093	1,158	1,135
ТК-18	Ж/д №10 (Общежитие 2)	13	0,082	1	4,1157	-4,1077	0,019	0,019	1,204	1,189
ТК-30	УТ-5	20,26	0,1	1	0,9608	-0,9551	0,001	0,001	0,023	0,022
ТК-18	ТК-19	30,36	0,15	1	16,0724	-15,987	0,027	0,026	0,734	0,718
УТ-2	УТ-8	8	0,125	1	6,6974	-6,6827	0,003	0,003	0,336	0,332
ТК-27	Магазин + Амб. + Адм. Прогресс	13	0,051	1	4,6922	-4,6833	0,312	0,308	20,001	19,766
УТ-8	ТК-28	1	0,1	1	4,9134	-4,9026	0,001	0,001	0,594	0,587
ТК-22	Амб	13	0,051	1	0,2365	-0,236	0,001	0,001	0,051	0,05
ТК-27	ТК-26	15	0,1	1	0,2209	-0,2196	-	-	0,001	0,001

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-19	ТК-20	19,68	0,15	1	11,4364	-11,3729	0,009	0,009	0,371	0,363
УТ-8	Ж/д №7	4	0,082	1	1,7837	-1,7803	0,001	0,001	0,226	0,224
ТК-15	Музыкальная школа	13	0,051	1	0,882	-0,8802	0,011	0,011	0,707	0,698
ТК-20	ТК-29	88,78	0,15	1	3,1178	-3,0741	0,003	0,003	0,028	0,026
ТК-28	ТК-27	15	0,1	1	4,9134	-4,9026	0,011	0,011	0,594	0,587
ТК-29	ТК-37	118	0,125	1	2,1505	-2,1257	0,005	0,005	0,035	0,033
ТК-37	ТК-38	40	0,082	1	0,6504	-0,6481	0,001	0,001	0,03	0,029
УТ-4	ТК-41	39,73	0,1	1	0,1613	-0,1593	-	-	0,001	0,001
ТК-29	ТК-30	89	0,125	1	0,9635	-0,9524	0,001	0,001	0,007	0,007
ТК-3	Проходная	5	0,082	1	0,3202	-0,3194	-	-	0,007	0,007
ТК-24	ТК-25	82	0,082	1	3,7975	-3,7878	0,101	0,1	1,025	1,012
ТК-26	Почта + Центр Телеком	10	0,082	1	0,2206	-0,2199	-	-	0,003	0,003
ТК-19	Ж/д №13	177	0,125	1	4,6347	-4,6154	0,034	0,034	0,161	0,158
ТК-38	Коттедж 13	10	0,051	1	0,6499	-0,6486	0,005	0,005	0,382	0,378
ТК-37	ТК-39	3	0,125	1	1,4965	-1,4812	-	-	0,017	0,016
ТК-39	УТ-3	31,17	0,1	1	0,9903	-0,9812	0,001	0,001	0,024	0,023
УТ-3	ТК-42	26,95	0,1	1	0,9897	-0,9819	0,001	0,001	0,024	0,023
ТК-42	Коттедж 14 1\2 часть	10	0,051	1	0,337	-0,3363	0,001	0,001	0,103	0,101
ТК-42	ТК-43	40,46	0,1	1	0,6522	-0,6461	0,001	-	0,01	0,01
ТК-43	ТК-45	84,3	0,082	1	0,6514	-0,6469	0,003	0,003	0,03	0,029
ТК-45	ТК-46	38,44	0,082	1	0,6503	-0,648	0,001	0,001	0,03	0,029
ТК-46	Коттедж 17	10	0,051	1	0,6498	-0,6485	0,005	0,005	0,379	0,376
ТК-39	ТК-40	37,78	0,1	1	0,506	-0,5001	-	-	0,006	0,006
ТК-40	УТ-4	45,76	0,1	1	0,1622	-0,1584	-	-	0,001	0,001

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-40	Коттедж 12 1\2 часть	10	0,051	1	0,3431	-0,3424	0,001	0,001	0,106	0,105
ТК-41	Коттедж 20 1\2 часть	10	0,051	1	0,1605	-0,1601	-	-	0,023	0,023
УТ-7	Коттедж 22	10	0,051	1	0,9589	-0,957	0,01	0,01	0,829	0,821
ТК-4	ТК-5	97,19	0,207	1	87,0544	-86,7045	0,454	0,447	3,897	3,829
ТК-12	Ж/д №2 + Адм. ЖКХ	29	0,082	1	2,5769	-2,5713	0,016	0,016	0,472	0,466
ТК-12	ТК-13	49,67	0,207	1	52,147	-51,9303	0,083	0,082	1,398	1,373
ТК-13	Ж/д №1	30	0,082	1	2,4285	-2,4232	0,015	0,015	0,42	0,414
ТК-13	ТК-14	61,06	0,207	1	49,7144	-49,5113	0,093	0,091	1,27	1,248
ТК-14	ТК-22	30	0,15	1	20,2932	-20,2378	0,042	0,042	1,17	1,153
ТК-22	УТ-1	23	0,125	1	2,69	-2,6834	0,001	0,001	0,054	0,054
УТ-1	Ж/д №11-1	3	0,082	1	1,3447	-1,3421	-	-	0,129	0,127
УТ-1	Ж/д №11-2	3	0,082	1	1,3447	-1,3421	-	-	0,129	0,127
ТК-22	ТК-23	10	0,15	1	17,3653	-17,3198	0,01	0,01	0,857	0,845
ТК-23	Ж/д №9	6	0,082	1	2,998	-2,9923	0,005	0,005	0,639	0,632
ТК-23	ТК-24	40	0,15	1	14,3669	-14,3279	0,028	0,028	0,586	0,578
ТК-24	УТ-2	60	0,125	1	10,5677	-10,5418	0,06	0,059	0,837	0,826
ТК-2	Гараж	1	0,1	1	1,8122	-1,8088	-	-	0,081	0,08
Кот. Нововолково		3	0,207	1	34,2726	-34,2721	0,002	0,002	0,604	0,597
ТК-25	Детский сад	10	0,1	1	3,7964	-3,7889	0,004	0,004	0,355	0,351
ТК-20	Ж/д №15	98	0,082	1	8,3177	-8,2996	0,578	0,57	4,917	4,851

Таблица 3.3 - Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети ГВС котельной д. Нововолково д. 22

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
У-кот.	ТК-1	10,7	0,125	0,125	1	29,9275	-14,3666	0,086	0,02	6,68	1,529
ТК-24	ТК-25	3	0,1	0,1	1	1,0446	-0,5014	-	-	0,027	0,006
УТ-2	УТ-8	8	0,1	0,1	1	1,5603	-0,7208	0,001	-	0,06	0,013
ТК-19	Ж/д №13 (ГВС)	177	0,1	0,1	1	0,9112	-0,4065	0,004	0,001	0,02	0,004
УТ-8	ТК-28	1	0,1	0,1	1	0,7918	-0,3601	-	-	0,015	0,003
ТК-20	Ж/д №15 (ГВС)	98	0,051	0,051	1	1,9764	-0,8931	0,414	0,084	3,52	0,716
ТК-12	ТК-13	49,67	0,125	0,125	1	21,368	-10,2274	0,203	0,046	3,403	0,775
ТК-13	Ж/д №1 (ГВС)	23,92	0,051	0,04	1	0,8477	-0,4117	0,019	0,016	0,649	0,565
ТК-13	ТК-14	61,06	0,125	0,125	1	20,5188	-9,8172	0,23	0,052	3,138	0,714
ТК-14	ТК-22	30	0,1	0,1	1	4,5105	-2,1393	0,018	0,004	0,498	0,111
ТК-22	УТ-1	23	0,1	0,1	1	0,9465	-0,4543	0,001	-	0,022	0,005
УТ-1	Ж/д №11-1 (ГВС)	3	0,051	0,051	1	0,473	-0,2274	0,001	-	0,202	0,047
УТ-1	Ж/д №11-2 (ГВС)	3	0,051	0,051	1	0,473	-0,2274	0,001	-	0,202	0,047
ТК-22	ТК-23	10	0,1	0,1	1	3,5634	-1,6856	0,004	0,001	0,311	0,069
ТК-23	Ж/д №9 (ГВС)	6	0,1	0,1	1	0,9564	-0,4655	-	-	0,022	0,005
ТК-23	ТК-24	40	0,1	0,1	1	2,6068	-1,2203	0,008	0,002	0,166	0,036
ТК-24	УТ-2	60	0,1	0,1	1	1,5614	-0,7197	0,004	0,001	0,06	0,013
ТК-9	ТК-11	124	0,1	0,1	1	2,9161	-1,3967	0,031	0,007	0,208	0,048
ТК-11	Ж/д №14 (ГВС)	22	0,051	0,051	1	2,9137	-1,3991	0,202	0,046	7,665	1,761
ТК-9	ТК-10	18,22	0,125	0,125	1	21,3707	-10,2248	0,074	0,017	3,405	0,775
ТК-10	ТК-12	68,19	0,125	0,125	1	21,3701	-10,2253	0,279	0,063	3,404	0,775
ТК-14	ТК-15	78,38	0,1	0,1	1	16,0065	-7,6798	0,59	0,135	6,275	1,436
ТК-15	Ж/д №10 (ГВС)	22	0,1	0,1	1	0,7866	-0,3778	-	-	0,015	0,003

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-15	ТК-16	29,91	0,1	0,1	1	15,2183	-7,3035	0,204	0,047	5,671	1,299
ТК-16	Столовая (ГВС)	18,35	0,082	0,07	1	11,9747	-5,8472	0,223	0,124	10,139	5,615
УТ-8	Ж/д №7 (ГВС)	4	0,051	0,051	1	0,7683	-0,3609	0,003	0,001	0,532	0,117
ТК-1	ТК-2	11,58	0,125	0,125	1	29,9272	-14,3669	0,093	0,021	6,68	1,529
ТК-28	ТК-27	15	0,1	0,1	1	0,7918	-0,3602	-	-	0,015	0,003
ТК-26	Почта (ГВС)	10	0,04	0,04	1	0,7912	-0,3607	0,025	0,005	2,089	0,433
ТК-4	ТК-5	100,32	0,125	0,125	1	29,9245	-14,3696	0,804	0,184	6,678	1,53
ТК-27	ТК-26	15	0,1	0,1	1	0,7915	-0,3605	-	-	0,015	0,003
ТК-19	ТК-20	18,7	0,1	0,1	1	1,9767	-0,8927	0,002	-	0,095	0,019
ТК-17	Коттедж 2 (ГВС)	13	0,051	0,051	1	0,1643	-0,0755	-	-	0,024	0,005
ТК-2	ТК-3	48,33	0,125	0,125	1	29,9269	-14,3673	0,387	0,089	6,679	1,529
ТК-17	Коттедж 5 (ГВС)	13	0,051	0,051	1	0,1868	-0,0863	-	-	0,031	0,007
ТК-16	ТК-17	110,97	0,1	0,1	1	3,2431	-1,4569	0,034	0,007	0,257	0,052
ТК-17	ТК-18	68,5	0,1	0,1	1	2,8898	-1,2973	0,017	0,003	0,204	0,041
ТК-18	ТК-19	30,31	0,1	0,1	1	2,8885	-1,2986	0,007	0,001	0,204	0,041
ТК-5	Ж/д №12 (ГВС)	20	0,1	0,1	1	1,916	-0,9454	0,002	0,001	0,09	0,022
ТК-5	ТК-6	24,09	0,125	0,125	1	28,0055	-13,4272	0,169	0,039	5,848	1,336
ТК-6	ТК-7	90	0,1	0,1	1	3,7155	-1,8091	0,037	0,009	0,338	0,08
ТК-7	Ж/д №6 (ГВС)	25	0,051	0,051	1	1,8572	-0,9053	0,093	0,022	3,116	0,738
ТК-7	Ж/д №5 (ГВС)	11	0,051	0,051	1	1,8565	-0,9055	0,041	0,01	3,114	0,738
ТК-6	ТК-8	35,14	0,125	0,125	1	24,2893	-11,6189	0,185	0,042	4,399	1
ТК-8	ТК-9	48,91	0,125	0,125	1	24,2882	-11,62	0,258	0,059	4,398	1
ТК-25	Детский сад (ГВС)	10	0,1	0,1	1	1,0446	-0,5015	-	-	0,027	0,006
ТК-3	ТК-4	29,99	0,125	0,125	1	29,9254	-14,3687	0,24	0,055	6,679	1,53

Таблица 3.4 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной д. Нововолково д. 22

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Ж/д №12	208,35	0,151	6,046	13,235	11,915	6,0463	12,917	243,53	230,61	35,18	22,26
Ж/д №6	208,82	0,0816	3,268	9,8	11,579	3,2681	12,582	243,36	230,78	34,54	21,96
Ж/д №5	208,99	0,0796	3,188	9,674	11,602	3,1878	12,605	243,37	230,77	34,38	21,78
Ж/д №4	208,08	0,0671	2,687	8,884	11,593	2,6873	12,595	243,37	230,77	35,29	22,69
Ж/д №14	207,72	0,1805	7,232	14,747	11,058	7,2316	12,061	243,1	231,04	35,38	23,32
Ж/д №3	208,77	0,0676	2,708	8,997	11,19	2,7078	12,193	243,16	230,97	34,39	22,2
Школа + Библиотека + Клуб	207,08	0,1789	7,168	14,792	10,733	7,1682	11,736	242,93	231,2	35,85	24,12
Ж/д №10	207,22	0,066	2,646	9,136	10,049	2,6459	11,053	242,59	231,54	35,37	24,32
Столовая	207,03	0,0208	0,834	5,143	9,939	0,8339	10,943	242,53	231,59	35,5	24,56
Ж/д №7	208,87	0,0445	1,784	7,465	10,245	1,7837	11,249	242,69	231,44	33,82	22,57
кот.Нововолково	199,32	0,0068	0,272	3,511	14	0,272	15	244,58	229,58	45,26	30,26
Административное здание	201,78	0,0059	0,236	3,097	12,941	0,2361	13,942	244,05	230,1	42,27	28,32
Ж/д №8 (Общежитие 1)	207,61	0,0979	3,926	11,306	9,435	3,9263	10,44	242,28	231,84	34,67	24,23
Коттедж 2	206,69	0,0139	0,558	4,259	9,448	0,5576	10,454	242,29	231,83	35,6	25,14
Коттедж 5	207,85	0,0092	0,369	3,464	9,459	0,3691	10,465	242,29	231,83	34,44	23,98
Ж/д №10 (Общежитие 2)	208,12	0,1026	4,116	11,635	9,243	4,1156	10,248	242,18	231,93	34,06	23,81
Ж/д №8	208,57	0,0965	3,868	10,998	10,228	3,8684	11,233	242,68	231,45	34,11	22,88
Магазин + Амб. + Адм. Прогресс	209	0,117	4,692	12,305	9,603	4,6922	10,608	242,37	231,76	33,37	22,76
Амб	208,63	0,0059	0,236	3,544	10,448	0,2365	11,452	242,79	231,34	34,16	22,71
Музыкальная школа	207,27	0,022	0,882	5,274	10,053	0,8819	11,058	242,59	231,53	35,32	24,26
Детский сад	208,46	0,0947	3,796	10,912	10,164	3,7962	11,169	242,65	231,48	34,19	23,02
Почта + Центр Телеком	209	0,0055	0,22	3,275	10,225	0,2205	11,229	242,68	231,45	33,68	22,45
Ж/д №13	207,81	0,1154	4,629	12,368	9,159	4,6294	10,165	242,14	231,98	34,33	24,17

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Коттедж 13	209,69	0,0162	0,65	4,631	9,182	0,6499	10,188	242,15	231,96	32,46	22,27
Коттедж 14 1\2 часть	209,36	0,0084	0,337	3,334	9,188	0,3369	10,194	242,15	231,96	32,79	22,6
Коттедж 17	209,13	0,0162	0,65	4,632	9,172	0,6498	10,178	242,15	231,97	33,02	22,84
Коттедж 12 1\2 часть	208,69	0,00855	0,343	3,364	9,19	0,3431	10,197	242,16	231,96	33,47	23,27
Коттедж 20 1\2 часть	207,86	0,004	0,16	3,087	9,193	0,1605	10,199	242,16	231,96	34,3	24,1
Коттедж 22	206,35	0,0239	0,959	5,629	9,157	0,9588	10,163	242,14	231,98	35,79	25,63
Гараж	199,96	0,0453	1,812	6,997	13,701	1,8122	14,701	244,43	229,73	44,47	29,77
Проходная	201,56	0,008	0,32	6,437	13,247	0,3201	14,248	244,2	229,95	42,64	28,39
Ж/д №2 + Адм. ЖКХ	208,9	0,0643	2,577	8,844	10,851	2,5765	11,855	242,99	231,14	34,09	22,24
Ж/д №1	209,36	0,0606	2,428	8,618	10,689	2,4281	11,692	242,91	231,22	33,55	21,86
Ж/д №11-1	209	0,03355	1,345	6,45	10,446	1,3446	11,45	242,79	231,34	33,79	22,34
Ж/д №11-2	208,75	0,03355	1,345	6,45	10,446	1,3446	11,45	242,79	231,34	34,04	22,59
Ж/д №9	208,41	0,0748	2,998	9,637	10,42	2,998	11,424	242,78	231,35	34,37	22,94
Ж/д №15	207,98	0,2071	8,316	17,116	8,059	8,3165	9,067	241,59	232,52	33,61	24,54

Таблица 3.5 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на ГВС котельной д. Нововолково д. 22

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на ГВС, т/ч	Расход сетевой воды в цирк. труб	Диаметр шайбы в циркуляционной	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Ж/д №1 (ГВС)	209,31	0,0228	0,4354	0,4117	4,180435	0,8476	6,55	236,98	230,43	27,67	21,12
Ж/д №11-1 (ГВС)	209	0,0126	0,2454	0,2274	3,14514	0,473	6,279	236,75	230,47	27,75	21,47
Ж/д №11-2 (ГВС)	208,74	0,0126	0,2454	0,2274	3,14514	0,473	6,279	236,75	230,47	28,01	21,73
Ж/д №9 (ГВС)	208,36	0,0258	0,4903	0,4655	4,501159	0,9563	6,276	236,75	230,47	28,39	22,11

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на ГВС, т/ч	Расход сетевой воды в цирк.труб	Диаметр шайбы в циркуляционной	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Ж/д №14 (ГВС)	207,69	0,0774	1,5132	1,3991	7,56407	2,9136	6,981	237,32	230,34	29,63	22,65
Ж/д №10 (ГВС)	207,2	0,021	0,4076	0,3778	4,202518	0,7862	5,577	236,18	230,6	28,98	23,4
Столовая (ГВС)	207,01	0,325	6,1222	5,8472	17,106163	11,9744	4,981	235,75	230,77	28,74	23,76
Детский сад (ГВС)	208,44	0,0278	0,5423	0,5015	4,674422	1,0444	6,266	236,74	230,47	28,3	22,03
Ж/д №13 (ГВС)	207,74	0,0228	0,4975	0,4065	4,455354	0,9078	5,252	235,91	230,66	28,17	22,92
Ж/д №7 (ГВС)	208,79	0,02	0,4071	0,3609	3,966245	0,7683	6,258	236,73	230,48	27,94	21,69
Почта (ГВС)	209	0,02	0,4301	0,3607	3,970865	0,7912	6,23	236,71	230,48	27,71	21,48
Коттедж 2 (ГВС)	206,6	0,0042	0,0886	0,0755	5,337132	0,1642	5,286	235,94	230,66	29,34	24,06
Коттедж 5 (ГВС)	207,68	0,0048	0,1003	0,0863	3,315854	0,1867	5,286	235,94	230,66	28,26	22,98
Ж/д №12 (ГВС)	208,37	0,0522	0,969	0,9454	5,976765	1,9156	8,017	238,17	230,15	29,8	21,78
Ж/д №6 (ГВС)	208,78	0,05	0,9509	0,9053	5,926359	1,8571	7,651	237,87	230,22	29,09	21,44
Ж/д №5 (ГВС)	209,05	0,05	0,9502	0,9055	5,912269	1,8565	7,716	237,92	230,21	28,87	21,16
Ж/д №15 (ГВС)	207,95	0,05	1,0815	0,8931	6,778365	1,9759	4,757	235,5	230,75	27,55	22,8



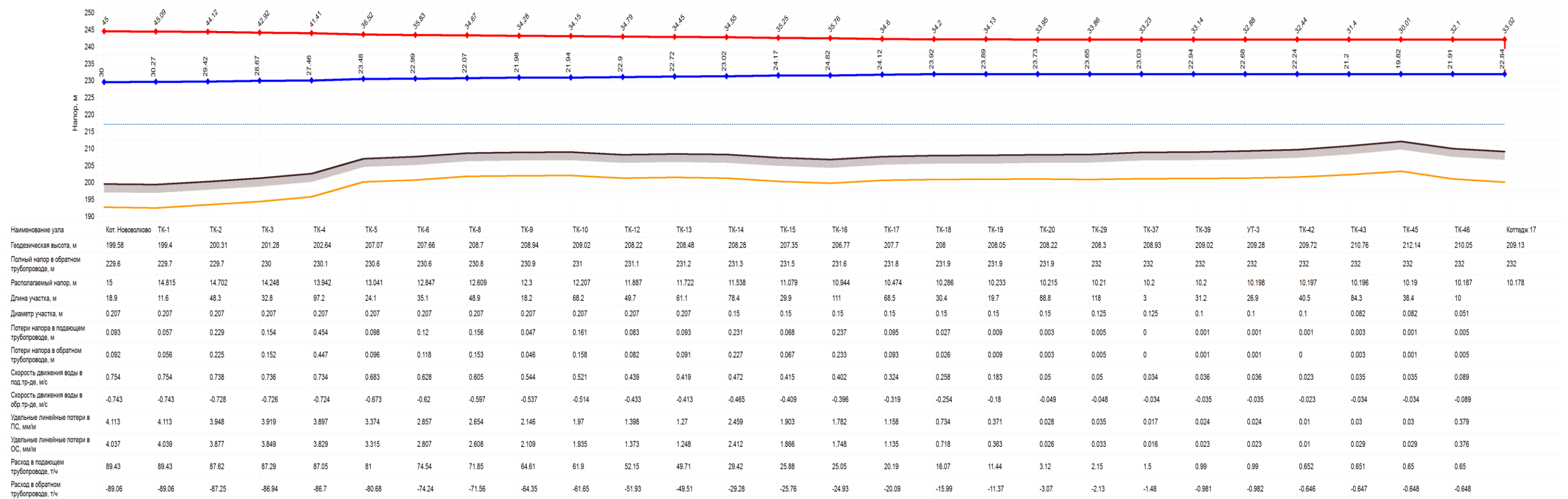


Рисунок 3.1 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной д. Нововолково д. 22 до Коттедж 17

Таблица 3.6 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной с. Покровское, ДОХБ

Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. ДОХБ	216,15	95	70	-8	15	241,45	256,45	40,3	25,3	37,72

Таблица 3.7 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной с. Покровское, ДОХБ

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-2	ж/д №12	130	0,07	1	2,403	-2,3966	0,149	0,808	0,958	5,178
Кот. ДОХБ	УТ-1	20	0,15	1	30,0353	-29,9444	0,062	0,061	2,564	2,524
УТ-1	ТК-1	15	0,15	1	30,0344	-29,9453	0,046	0,045	2,564	2,526
ТК-1	ТК-2	52,5	0,1	1	10,0069	-9,9839	0,155	0,153	2,468	2,435
ТК-2	ж/д №19	10	0,1	1	7,6029	-7,5883	0,017	0,017	1,424	1,407
ТК-1	УТ-2	130	0,15	1	20,0268	-19,9621	0,178	0,175	1,14	1,122
УТ-2	ТК-3	100	0,15	1	20,0212	-19,9678	0,137	0,135	1,139	1,123
ТК-3	УТ-3	22,5	0,1	1	13,93	-13,9025	0,129	0,127	4,78	4,721
УТ-3	ж/д №20	5	0,1	1	13,3288	-13,3036	0,026	0,026	4,376	4,324
УТ-3	Коттедж	70	0,033	1	0,6008	-0,5994	0,289	0,285	3,438	3,394
ТК-3	ТК-4	125	0,1	1	6,0869	-6,0696	0,137	0,135	0,912	0,9
ТК-4	ж/д №17	27,5	0,1	1	6,0845	-6,072	0,03	0,03	0,911	0,9
Кот. ДОХБ		5	0,15	1	7,6845	-7,6841	0,001	0,001	0,168	0,166

Таблица 3.8 - Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети ГВС котельной с. Покровское, ДОХБ

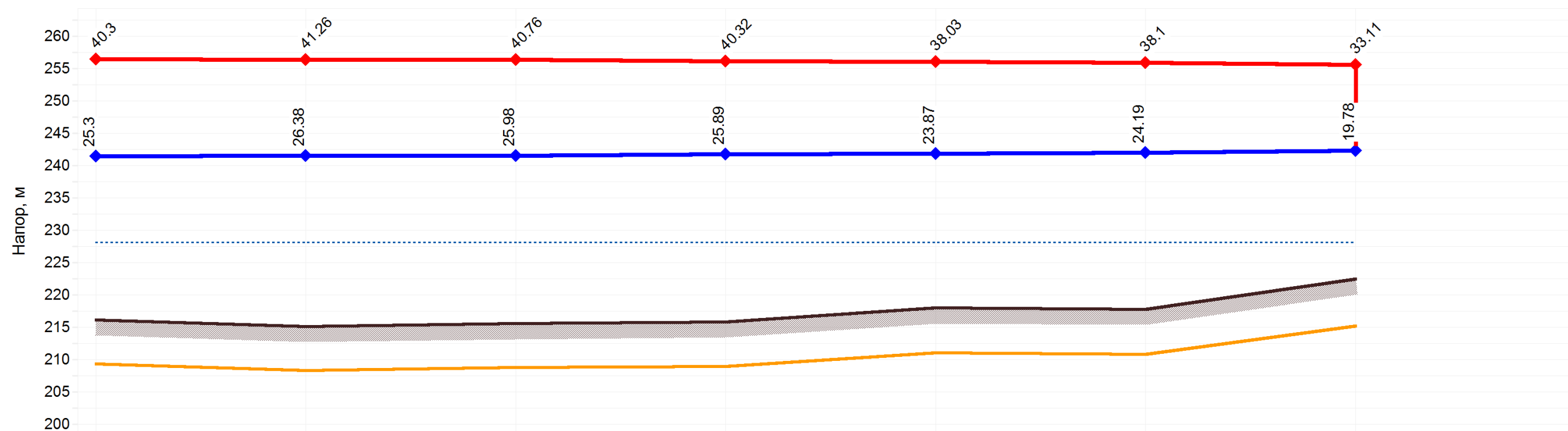
Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-2	ж/д №12 (ГВС)	130	0,04	0,033	1	0,6466	-0,3046	0,218	0,136	1,398	0,875
У-кот.	УТ-1	20	0,1	0,1	1	8,2601	-3,9709	0,04	0,009	1,672	0,384
УТ-1	ТК-1	15	0,1	0,1	1	8,2597	-3,9713	0,03	0,007	1,672	0,384
ТК-1	ТК-2	52,5	0,082	0,082	1	2,9663	-1,4481	0,039	0,009	0,623	0,148
ТК-2	ж/д №19 (ГВС)	10	0,082	0,082	1	2,319	-1,1442	0,005	0,001	0,38	0,092
ТК-1	УТ-2	130	0,1	0,1	1	5,2931	-2,5235	0,107	0,024	0,686	0,155
УТ-2	ТК-3	100	0,1	0,1	1	5,2906	-2,526	0,082	0,019	0,685	0,155
ТК-3	УТ-3	22,5	0,082	0,082	1	3,3304	-1,6152	0,021	0,005	0,784	0,184
УТ-3	ж/д №20 (ГВС)	5	0,082	0,082	1	3,1302	-1,5248	0,004	0,001	0,693	0,164
УТ-3	Коттедж (ГВС)	70	0,025	0,02	1	0,1999	-0,0906	0,143	0,099	1,706	1,179
ТК-3	ТК-4	125	0,082	0,082	1	1,9583	-0,9128	0,041	0,009	0,271	0,059
ТК-4	ж/д №17 (ГВС)	27,5	0,082	0,082	1	1,9566	-0,9144	0,009	0,002	0,27	0,059

Таблица 3.9 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной с. Покровское, ДОХБ

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №12	223,12	0,06	2,402	8,239	12,519	2,4018	13,52	256,04	242,52	32,92	19,4
ж/д №19	223,02	0,19	7,603	14,4	13,443	7,6027	14,443	256,17	241,73	33,15	18,71
ж/д №20	218,5	0,333	13,329	19,282	12,852	13,3287	13,853	255,87	242,02	37,37	23,52
Коттедж	222,5	0,015	0,601	4,136	12,329	0,6007	13,331	255,61	242,28	33,11	19,78
ж/д №17	219,6	0,152	6,084	13,033	12,829	6,0839	13,83	255,86	242,03	36,26	22,43

Таблица 3.10 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на ГВС котельной с. Покровское, ДОХБ

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на ГВС, т/ч	Расход сетевой воды в цирк.труб	Диаметр шайбы в циркуляционной	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №12 (ГВС)	222,92	0,0168	0,341	0,3046	3,234	0,6462	9,51	251,2	241,69	28,28	18,77
ж/д №19 (ГВС)	223,09	0,063	1,1737	1,1442	6,20291	2,3189	9,859	251,42	241,56	28,33	18,47
ж/д №20 (ГВС)	218,46	0,084	1,6039	1,5248	7,203242	3,1301	9,65	251,25	241,59	32,79	23,13
Коттедж (ГВС)	222,49	0,005	0,1091	0,0906	4,130648	0,1998	9,413	251,11	241,69	28,62	19,2
ж/д №17 (ГВС)	219,61	0,0504	1,0408	0,9144	5,583626	1,9563	9,621	251,22	241,6	31,61	21,99



Наименование узла	Кот. ДОХБ	УТ-1	ТК-1	УТ-2	ТК-3	УТ-3	Коттедж
Геодезическая высота, м	216.15	215.13	215.58	215.84	218	217.8	222.5
Полный напор в обратном трубопроводе, м	241.4	241.5	241.6	241.7	241.9	242	242.3
Располагаемый напор, м	15	14.878	14.786	14.433	14.162	13.905	13.331
Длина участка, м	20	15	130	100	22.5	70	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.033	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.062	0.046	0.178	0.137	0.129	0.289	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.061	0.045	0.175	0.135	0.127	0.285	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.482	0.482	0.321	0.321	0.503	0.199	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.476	-0.476	-0.317	-0.318	-0.498	-0.197	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.564	2.564	1.14	1.139	4.78	3.438	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.524	2.526	1.122	1.123	4.721	3.394	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	30.04	30.03	20.03	20.02	13.93	0.601	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-29.94	-29.95	-19.96	-19.97	-13.9	-0.599	

Рисунок 3.2 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной с. Покровское, ДОХБ до Коттедж

Таблица 3.11 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной с. Покровское ЖКХ

Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем труде, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем труде, м	Давление в подающем труде, м	Давление в обратном труде, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Урожайная	230,32	95	70	-8	15	260,32	275,32	45	30	53,402

Таблица 3.12 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети котельной с. Покровское ЖКХ

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-23	ул.Новая, д.147	10	0,051	1	0,8422	-0,8405	0,008	0,008	0,642	0,635
ТК-24	ТК-23	50,9	0,1	1	1,8451	-1,8373	0,005	0,005	0,084	0,082
Кот. Урожайная	ТК-1	36	0,125	1	53,4017	-53,2	0,924	0,908	21,388	21,019
ТК-1	ТК-2	172	0,125	1	5,7398	-5,7044	0,051	0,05	0,247	0,241
ТК-2	ТК-27	104,56	0,1	1	4,7321	-4,7102	0,069	0,068	0,551	0,54
ТК-27	ТК-26	31,72	0,1	1	4,0093	-3,993	0,015	0,015	0,395	0,388
ТК-26	ТК-25	40,06	0,1	1	3,288	-3,2743	0,013	0,013	0,266	0,261
ТК-25	ТК-24	39,44	0,1	1	2,5666	-2,5559	0,008	0,008	0,162	0,159
ТК-27	ул.Урожайная, д.1	10	0,051	1	0,7207	-0,7193	0,006	0,006	0,471	0,466
ТК-26	ул.Урожайная, д.2	10	0,051	1	0,7207	-0,7193	0,006	0,006	0,471	0,465
ТК-25	ул.Урожайная, д.3	10	0,051	1	0,7206	-0,7192	0,006	0,006	0,471	0,465
ТК-24	ул.Урожайная, д.4	10	0,051	1	0,7208	-0,7193	0,006	0,006	0,471	0,465
ТК-22	ул.Новая, д.6	10	0,051	1	1,0008	-0,9988	0,011	0,011	0,906	0,897
ТК-1	ул.Комсомольская, №14	20	0,051	1	4,5193	-4,5107	0,446	0,44	18,576	18,339
ТК-1	УТ-1	30	0,15	1	43,1415	-42,986	0,19	0,187	5,291	5,202
УТ-1	ТК-4	68,77	0,082	1	3,6072	-3,5926	0,076	0,075	0,926	0,91
ТК-19	ТК-20	34,7	0,082	1	1,4424	-1,4376	0,006	0,006	0,148	0,146

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-18	ТК-19	38,9	0,082	1	2,1636	-2,1563	0,016	0,015	0,333	0,328
ТК-18	ул.Новая, д.2	10	0,051	1	0,7207	-0,7193	0,006	0,006	0,472	0,466
ТК-19	ул.Новая, д.3	10	0,051	1	0,7207	-0,7192	0,006	0,006	0,472	0,466
ТК-20	ул.Новая, д.4	10	0,051	1	0,7206	-0,7192	0,006	0,006	0,472	0,466
УТ-1	ТК-3	15	0,15	1	39,5331	-39,3947	0,08	0,079	4,443	4,37
ТК-3	ТК-5	200	0,125	1	39,5324	-39,3953	2,813	2,767	11,719	11,529
ТК-5	ул.Комсомольская, №15	10	0,051	1	4,3704	-4,3621	0,208	0,206	17,367	17,152
ТК-5	ТК-6	60	0,125	1	5,1542	-5,1352	0,014	0,014	0,199	0,196
ТК-6	ул.Комсомольская, №7	40	0,1	1	1,7726	-1,7677	0,004	0,004	0,077	0,076
ТК-6	УТ-2	30	0,1	1	3,3798	-3,3693	0,01	0,01	0,281	0,277
УТ-2	ул.Комсомольская, №8	14	0,1	1	1,772	-1,7681	0,001	0,001	0,077	0,076
УТ-2	ул.Комсомольская, №9	65	0,1	1	1,6073	-1,6018	0,005	0,005	0,064	0,063
ТК-5	ТК-7	27,94	0,125	1	30,0018	-29,904	0,226	0,223	6,749	6,643
ТК-7	ТК-8	63	0,051	1	1,005	-1,0024	0,069	0,068	0,917	0,905
ТК-8	ул.Комсомольская, №20	12	0,051	1	1,0047	-1,0027	0,013	0,013	0,916	0,905
ТК-7	ТК-11	17,11	0,125	1	28,9959	-28,9025	0,129	0,127	6,304	6,206
ТК-11	ТК-9	45,37	0,1	1	4,4297	-4,4186	0,026	0,026	0,483	0,477
ТК-9	ТК-10	20,74	0,1	1	2,6556	-2,6497	0,004	0,004	0,174	0,172
ТК-10	ул.Комсомольская, №10	16	0,051	1	2,6552	-2,6501	0,123	0,122	6,408	6,332
ТК-11	ТК-12	22,52	0,125	1	24,5657	-24,4844	0,122	0,12	4,524	4,453
ТК-12	ул.Комсомольская, №16	14,8	0,1	1	3,6708	-3,6634	0,006	0,006	0,332	0,328
ТК-12	ТК-13	31,78	0,125	1	20,8943	-20,8218	0,125	0,123	3,273	3,22
ТК-13	ул.Комсомольская, №17	46,81	0,1	1	3,4262	-3,418	0,016	0,016	0,289	0,285
ТК-13	ТК-14	69,35	0,125	1	17,4671	-17,4047	0,19	0,187	2,287	2,25

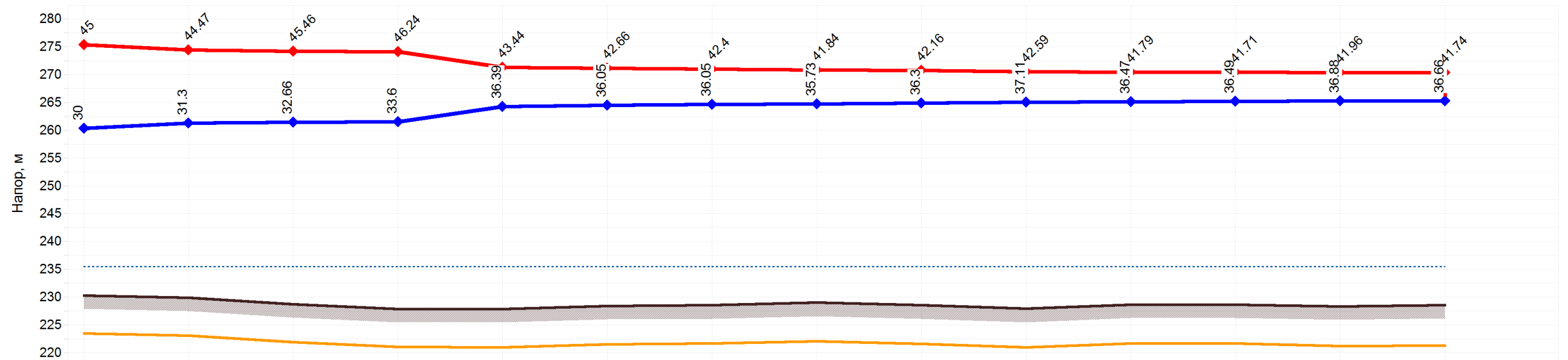
Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-14	ТК-15	74,71	0,125	1	1,7332	-1,7253	0,002	0,002	0,022	0,022
ТК-15	ул.Комсомольская, д1	20	0,033	1	1,0065	-1,0045	0,231	0,229	9,635	9,525
ТК-15	Магазин	20	0,033	1	0,7245	-0,723	0,12	0,118	4,992	4,934
ТК-14	УТ-3	36,6	0,125	1	15,7318	-15,6815	0,081	0,08	1,855	1,826
УТ-3	УТ-4	7,49	0,051	1	1,7309	-1,7269	0,024	0,024	2,723	2,686
УТ-4	Магазин	17,11	0,051	1	0,7244	-0,7229	0,01	0,01	0,477	0,471
УТ-4	ул.Советская, д.1	55,79	0,051	1	1,0065	-1,004	0,062	0,061	0,92	0,908
УТ-3	УТ-5	28,76	0,125	1	13,9998	-13,9557	0,051	0,05	1,469	1,447
УТ-5	УТ-6	6,6	0,125	1	6,8647	-6,8476	0,003	0,003	0,353	0,348
УТ-6	ул.Комсомольская, №18	0,5	-	1	3,4367	-3,4284	-	-	-	-
УТ-6	ул.Комсомольская, №19	50	0,1	1	3,4277	-3,4194	0,017	0,017	0,289	0,286
УТ-5	ТК-16	140,66	0,125	1	7,1342	-7,109	0,064	0,063	0,381	0,375
ТК-16	ул.Комсомольская, №20	33,56	0,082	1	4,5328	-4,5235	0,059	0,058	1,46	1,442
ТК-16	д/сад	43	0,125	1	2,5972	-2,5898	0,003	0,003	0,05	0,05
ТК-17	ТК-18	27,21	0,082	1	2,8846	-2,8753	0,019	0,019	0,592	0,583
ТК-17	ул.Новая, д.1	10	0,051	1	0,7207	-0,7192	0,006	0,006	0,472	0,466
ТК-21	ул.Новая, д.5	10	0,051	1	0,7208	-0,7194	0,006	0,006	0,471	0,466
ТК-4	ТК-17	75,97	0,082	1	3,6063	-3,5935	0,084	0,083	0,925	0,91
ТК-20	ТК-21	36,08	0,082	1	0,7213	-0,7189	0,002	0,002	0,037	0,036
ТК-23	ТК-22	80	0,082	1	1,0018	-0,9978	0,007	0,007	0,071	0,07
ТК-2	ТК-28	59	0,04	1	1,0025	-0,9994	0,239	0,236	3,381	3,327
ТК-28		135,67	0,04	1	1,0023	-0,9996	0,55	0,542	3,376	3,331
ТК-9	ул.Комсомольская, №8а	12	0,051	1	1,7733	-1,7698	0,041	0,041	2,858	2,824



Таблица 3.13 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки котельной с. Покровское ЖКХ

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ул.Новая, д.147	218,8	0,021037133	0,842	4,948	11,833	0,8422	12,834	274,23	261,39	55,43	42,59
ул.Урожайная, д.1	226,02	0,018	0,721	4,569	11,917	0,7207	12,919	274,27	261,35	48,25	35,33
ул.Урожайная, д.2	224,35	0,018	0,721	4,572	11,887	0,7207	12,889	274,26	261,37	49,91	37,02
ул.Урожайная, д.3	222,96	0,018	0,721	4,574	11,862	0,7206	12,864	274,24	261,38	51,28	38,42
ул.Урожайная, д.4	221,66	0,018	0,721	4,576	11,847	0,7207	12,849	274,23	261,39	52,57	39,73
ул.Новая, д.6	223,03	0,02500001	1,001	5,396	11,813	1,0008	12,815	274,22	261,4	51,19	38,37
ул.Комсомольская, №14	228,31	0,11284586	4,519	11,6	11,28	4,5192	12,282	273,95	261,67	45,64	33,36
ул.Новая, д.2	230,01	0,018	0,721	4,618	11,42	0,7207	12,422	274,02	261,6	44,01	31,59
ул.Новая, д.3	228,59	0,018	0,721	4,621	11,389	0,7206	12,391	274	261,61	45,41	33,02
ул.Новая, д.4	226,72	0,018	0,721	4,622	11,377	0,7206	12,379	274	261,62	47,28	34,9
ул.Новая, д.5	225,18	0,018	0,721	4,623	11,374	0,7208	12,376	274	261,62	48,82	36,44
ул.Комсомольская, №15	228,1	0,10878397	4,37	13,572	5,629	4,3703	6,638	271,1	264,47	43	36,37
ул.Комсомольская, №7	227,33	0,044120538	1,772	8,502	6,008	1,7718	7,016	271,3	264,28	43,97	36,95
ул.Комсомольская, №8	226,68	0,044120538	1,772	8,507	5,993	1,7717	7,001	271,29	264,29	44,61	37,61
ул.Комсомольская, №9	225,82	0,039999226	1,606	8,102	5,986	1,6061	6,994	271,28	264,29	45,46	38,47
ул.Комсомольская, №20	228,8	0,02500001	1,005	6,566	5,43	1,0046	6,439	271	264,57	42,2	35,77
ул.Комсомольская, №8а	227,39	0,044120538	1,773	8,817	5,203	1,7732	6,212	270,89	264,68	43,5	37,29
ул.Комсомольская, №10	225,69	0,06604758	2,655	10,88	5,031	2,6551	6,041	270,8	264,76	45,11	39,07
ул.Комсомольская, №16	229	0,091312701	3,671	12,76	5,082	3,6705	6,092	270,83	264,74	41,83	35,74
ул.Комсомольская, №17	228,69	0,085194163	3,425	12,495	4,814	3,4253	5,824	270,69	264,87	42	36,18
ул.Комсомольская, д1	227,07	0,02500001	1,006	7,093	4,002	1,0064	5,015	270,29	265,27	43,22	38,2
Магазин	226,16	0,018	0,724	5,937	4,224	0,7244	5,236	270,4	265,16	44,24	39
Магазин	228,18	0,018	0,724	5,932	4,237	0,7243	5,249	270,4	265,16	42,22	36,98

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под. тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ул.Советская, д.1	228,23	0,02500001	1,006	7,035	4,133	1,0062	5,146	270,35	265,21	42,12	36,98
ул.Комсомольская, №18	228,97	0,085375917	3,436	12,949	4,199	3,4358	5,211	270,39	265,17	41,42	36,2
ул.Комсомольская, №19	228,99	0,085140966	3,427	12,959	4,164	3,4268	5,176	270,37	265,19	41,38	36,2
ул.Комсомольская, №20	228,44	0,11257847	4,532	15,093	3,959	4,5324	4,972	270,26	265,29	41,82	36,85
д/сад	228,58	0,0644913	2,596	11,343	4,071	2,5959	5,083	270,32	265,24	41,74	36,66
	224,3	0,02500001	1,002	5,561	10,497	1,0019	11,5	273,56	262,06	49,26	37,76
ул.Новая, д.1	230,44	0,018	0,721	4,614	11,458	0,7206	12,46	274,04	261,58	43,6	31,14



Наименование узла	Кот. Урожайная	TK-1	УТ-1	TK-3	TK-5	TK-7	TK-11	TK-12	TK-13	TK-14	УТ-3	УТ-5	TK-16	д/сад
Геодезическая высота, м	230.32	229.93	228.75	227.89	227.87	228.43	228.56	229	228.55	227.93	228.65	228.68	228.36	228.58
Полный напор в обратном трубопроводе, м	260.3	261.2	261.4	261.5	264.3	264.5	264.6	264.7	264.9	265	265.1	265.2	265.2	265.2
Располагаемый напор, м	15	13.168	12.79	12.632	7.052	6.603	6.346	6.104	5.856	5.479	5.317	5.216	5.089	5.083
Длина участка, м	36	30	15	200	27.9	17.1	22.5	31.8	69.3	36.6	28.8	140.7	43	
Диаметр участка, м	0.125	0.15	0.15	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.924	0.19	0.08	2.813	0.226	0.129	0.122	0.125	0.19	0.081	0.051	0.064	0.003	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.908	0.187	0.079	2.767	0.223	0.127	0.12	0.123	0.187	0.08	0.05	0.063	0.003	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.234	0.692	0.634	0.913	0.693	0.67	0.568	0.483	0.403	0.363	0.323	0.165	0.06	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.217	-0.683	-0.626	-0.902	-0.685	-0.662	-0.56	-0.477	-0.398	-0.359	-0.319	-0.163	-0.059	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	21.388	5.291	4.443	11.719	6.749	6.304	4.524	3.273	2.287	1.855	1.469	0.381	0.05	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	21.019	5.202	4.37	11.529	6.643	6.206	4.453	3.22	2.25	1.826	1.447	0.375	0.05	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	53.4	43.14	39.53	39.53	30	29	24.57	20.89	17.47	15.73	14	7.13	2.6	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-53.2	-42.99	-39.39	-39.4	-29.9	-28.9	-24.48	-20.82	-17.4	-15.68	-13.96	-7.11	-2.59	

Рисунок 3.3 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной с. Покровское ЖКХ до д/сад

Таблица 3.14 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной д. Ивойлово, д. 95

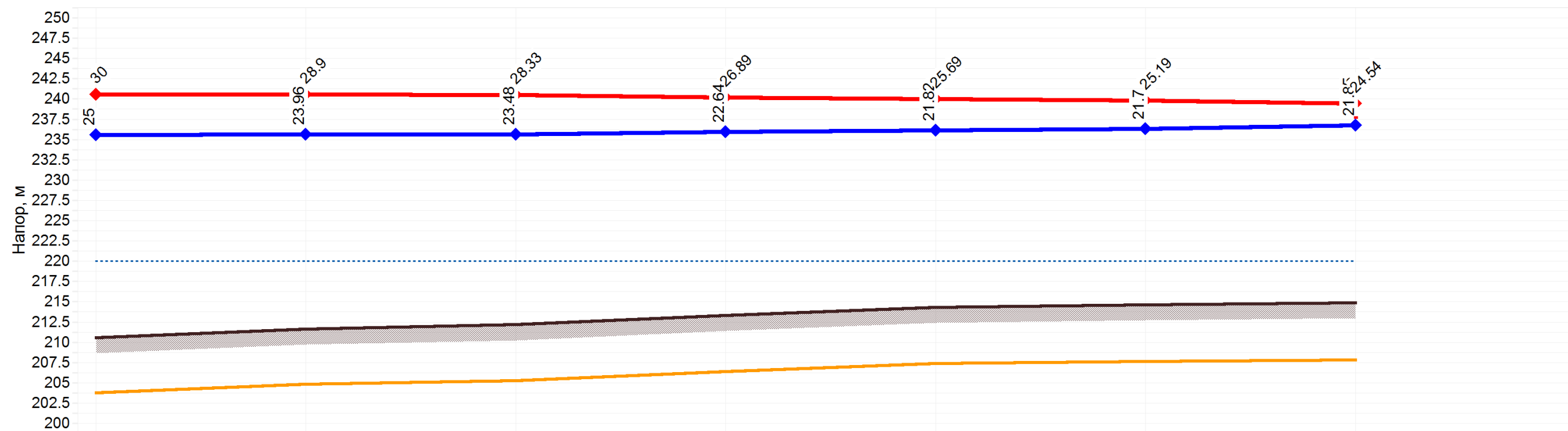
Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Ивойлово	210,58	95	70	-8	5	235,58	240,58	30	25	15,845

Таблица 3.15 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети котельной д. Ивойлово, д. 95

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. Ивойлово	УТ-1	32	0,15	1	15,8452	-15,7971	0,027	0,027	0,714	0,703
УТ-1	Клуб	95	0,082	1	0,5212	-0,5178	0,002	0,002	0,019	0,019
УТ-2	УТ-3	87	0,1	1	1,6023	-1,5955	0,007	0,006	0,063	0,062
УТ-3	Коттедж	10	0,1	1	1,6006	-1,5972	0,001	0,001	0,063	0,062
УТ-1	УТ-2	61	0,15	1	15,3226	-15,2807	0,049	0,048	0,667	0,658
УТ-2	УТ-4	54	0,1	1	13,7177	-13,6878	0,3	0,297	4,636	4,576
УТ-4	Ж/д №1	11	0,051	1	3,0045	-2,9987	0,108	0,107	8,206	8,107
УТ-4	УТ-5	20	0,082	1	10,7122	-10,6902	0,196	0,193	8,163	8,062
УТ-5	УТ-6	43	0,082	1	7,1453	-7,1305	0,187	0,185	3,631	3,587
УТ-6	Ж/д №4	29	0,051	1	3,5757	-3,5687	0,404	0,4	11,619	11,481
УТ-5	Ж/д №2	2	0,051	1	3,5666	-3,5599	0,028	0,027	11,564	11,426
УТ-6	Ж/д №3	2	0,051	1	3,569	-3,5624	0,028	0,027	11,577	11,441

Таблица 3.16 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки котельной д. Ивойлово, д. 95

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под. тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Клуб	212,11	0,013	0,52	5,118	3,941	0,52	4,941	240,55	235,61	28,44	23,5
Коттедж	215	0,04	1,6	9,041	3,834	1,6004	4,834	240,5	235,66	25,5	20,66
Ж/д №4	214,88	0,089	3,576	16,616	1,677	3,5756	2,686	239,42	236,73	24,54	21,85
Ж/д №1	212,5	0,075	3,004	13,134	3,033	3,0044	4,036	240,1	236,06	27,6	23,56
Ж/д №2	214,07	0,089	3,567	14,595	2,803	3,5666	3,807	239,98	236,17	25,91	22,1
Ж/д №3	214,06	0,089	3,569	15,132	2,43	3,569	3,435	239,79	236,36	25,73	22,3



Наименование узла	Кот. Ивойлово	УТ-1	УТ-2	УТ-4	УТ-5	УТ-6	Ж/д №4
Геодезическая высота, м	210.58	211.65	212.17	213.31	214.32	214.63	214.88
Полный напор в обратном трубопроводе, м	235.6	235.6	235.7	236	236.1	236.3	236.7
Располагаемый напор, м	5	4.946	4.849	4.252	3.862	3.49	2.686
Длина участка, м	32	61	54	20	43	29	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.1	0.082	0.082	0.051	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.027	0.049	0.3	0.196	0.187	0.404	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.027	0.048	0.297	0.193	0.185	0.4	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.254	0.246	0.495	0.575	0.383	0.496	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.251	-0.243	-0.49	-0.569	-0.38	-0.491	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.714	0.667	4.636	8.163	3.631	11.619	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.703	0.658	4.576	8.062	3.587	11.481	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	15.85	15.32	13.72	10.71	7.15	3.58	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-15.8	-15.28	-13.69	-10.69	-7.13	-3.57	

Рисунок 3.4 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной д. Ивойлово, д. 95 до ж/д №4

Таблица 3.17 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной Ольховка в/ч 69991

Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Ольховка	213,73	95	70	-8	10	238,73	248,73	35	25	29,723

Таблица 3.18 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети котельной Ольховка в/ч 69991

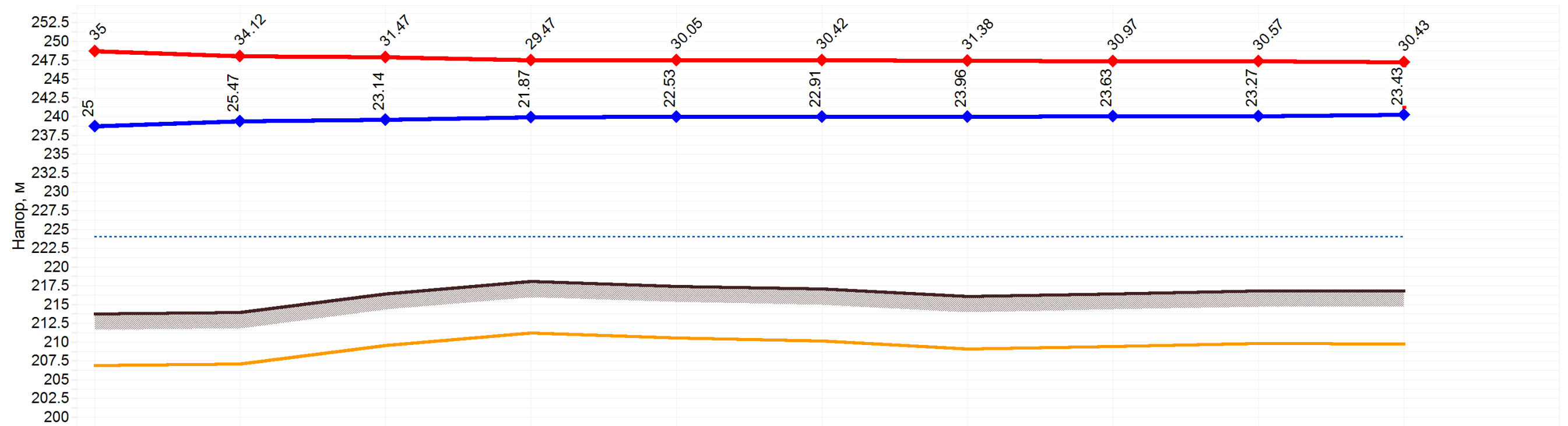
Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. Ольховка	ТК-1	85	0,125	1	29,7231	-29,6369	0,676	0,666	6,626	6,529
ТК-1	Ж/д №53	55	0,051	1	2,5246	-2,5193	0,383	0,378	5,796	5,723
ТК-1	ТК-2	25	0,125	1	27,1959	-27,1202	0,166	0,164	5,547	5,467
ТК-2	Ж/д №55	36	0,051	1	1,843	-1,8391	0,133	0,132	3,088	3,05
ТК-2	Вр.	63	0,125	1	25,3522	-25,2818	0,364	0,359	4,82	4,751
Вр.	ТК-7	100	0,125	1	14,52	-14,4834	0,19	0,187	1,581	1,559
ТК-7	Ж/д №56	40	0,1	1	7,2583	-7,2432	0,062	0,062	1,298	1,282
ТК-7	Ж/д №57	50	0,1	1	7,2587	-7,2432	0,078	0,077	1,298	1,282
Вр.	ТК-3	37	0,125	1	10,8303	-10,8003	0,039	0,038	0,88	0,867
ТК-3	Ж/д №54	28	0,051	1	1,8442	-1,8404	0,104	0,103	3,092	3,054
ТК-5	Ж/д №50	11	0,051	1	1,844	-1,8405	0,041	0,04	3,091	3,054
ТК-5	Вр.2	28	0,1	1	7,1388	-7,1228	0,042	0,042	1,255	1,239
Вр.2	Ж/д №1	12	0,051	1	2,6465	-2,6414	0,092	0,091	6,366	6,29
Вр.2	ТК-6	30	0,1	1	4,4918	-4,4819	0,018	0,018	0,497	0,491
ТК-6	Ж/д №49	10	0,051	1	1,8443	-1,8407	0,037	0,037	3,091	3,054
ТК-6	Ж/д №2	20	0,051	1	2,6469	-2,6418	0,153	0,151	6,367	6,291
ТК-3	ТК-4	10	0,125	1	8,985	-8,961	0,007	0,007	0,605	0,597

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-4	ТК-5	63	0,125	1	8,9847	-8,9613	0,046	0,045	0,605	0,597

Таблица 3.19 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки котельной Ольховка в/ч 69991

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Ж/д №53	213,98	0,063	2,524	9,805	6,895	2,5243	7,898	247,67	239,77	33,69	25,79
Ж/д №55	217,77	0,046	1,843	8,328	7,06	1,8428	8,063	247,75	239,69	29,98	21,92
Ж/д №56	217,88	0,181	7,258	17,143	6,099	7,2576	7,104	247,27	240,17	29,39	22,29
Ж/д №57	217,59	0,181	7,258	17,165	6,068	7,2577	7,073	247,26	240,18	29,67	22,59
Ж/д №54	217,29	0,046	1,844	8,566	6,316	1,844	7,32	247,38	240,06	30,09	22,77
Ж/д №50	216,65	0,046	1,844	8,559	6,336	1,844	7,34	247,39	240,05	30,74	23,4
Ж/д №1	215,73	0,066	2,646	10,33	6,15	2,6464	7,155	247,3	240,14	31,57	24,41
Ж/д №49	217,28	0,046	1,844	8,598	6,224	1,8442	7,228	247,33	240,11	30,05	22,83
Ж/д №2	216,79	0,066	2,647	10,398	5,993	2,6468	6,998	247,22	240,22	30,43	23,43





Наименование узла	Кот. Ольховка	ТК-1	ТК-2	Вр.	ТК-3	ТК-4	ТК-5	Вр.2	ТК-6	Ж/д №2
Геодезическая высота, м	213.73	213.93	216.42	218.05	217.43	217.06	216.05	216.42	216.8	216.79
Полный напор в обратном трубопроводе, м	238.7	239.4	239.6	239.9	240	240	240	240.1	240.1	240.2
Располагаемый напор, м	10	8.658	8.328	7.604	7.527	7.512	7.421	7.338	7.302	6.998
Длина участка, м	85	25	63	37	10	63	28	30	20	
Диаметр участка, м	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.1	0.1	0.051	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.676	0.166	0.364	0.039	0.007	0.046	0.042	0.018	0.153	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.666	0.164	0.359	0.038	0.007	0.045	0.042	0.018	0.151	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.687	0.628	0.586	0.25	0.208	0.208	0.258	0.162	0.367	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.679	-0.621	-0.579	-0.247	-0.205	-0.205	-0.255	-0.16	-0.363	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	6.626	5.547	4.82	0.88	0.605	0.605	1.255	0.497	6.367	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	6.529	5.467	4.751	0.867	0.597	0.597	1.239	0.491	6.291	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	29.72	27.2	25.35	10.83	8.98	8.98	7.14	4.49	2.65	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-29.64	-27.12	-25.28	-10.8	-8.96	-8.96	-7.12	-4.48	-2.64	

Рисунок 3.5 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной Ольховка в/ч 69991 до ж/д №2

Таблица 3.20 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной д.Городище

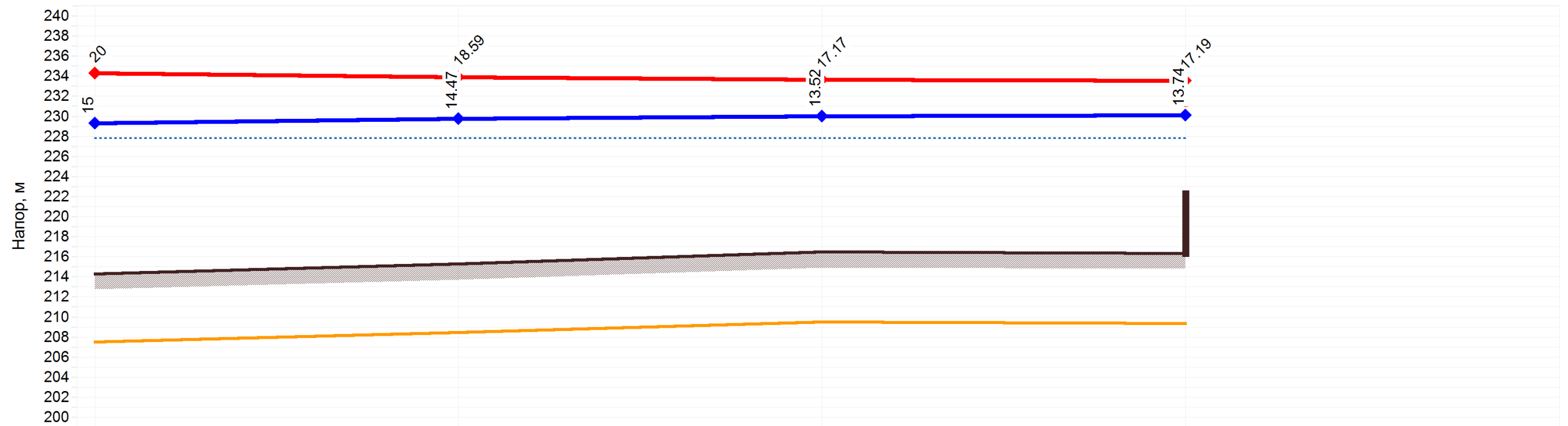
Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем труде, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем труде, м	Давление в подающем труде, м	Давление в обратном труде, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Городище	214,31	95	70	-8	5	229,31	234,31	20	15	4,108

Таблица 3.21 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети котельной д.Городище

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. Городище	ТК-1	24	0,051	1	4,1084	-4,0996	0,442	0,436	15,352	15,151
ТК-1	ТК-2	51	0,051	1	2,0565	-2,0519	0,235	0,232	3,845	3,796
ТК-2	ж.д. 2	22	0,051	1	2,0562	-2,0522	0,101	0,1	3,843	3,797
ТК-1	ж.д. 1	13	0,051	1	2,0518	-2,0478	0,06	0,059	3,828	3,781

Таблица 3.22 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки котельной д.Городище

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж.д. 1	216,81	0,051214345	2,052	10,884	3	2,0517	4,003	233,81	229,81	17	13
ж.д. 2	216,34	0,051264335	2,056	11,465	2,447	2,0561	3,452	233,53	230,08	17,19	13,74



Наименование узла	Кот. Городище	ТК-1	ТК-2	ж.д. 2
Геодезическая высота, м	214.31	215.28	216.46	216.34
Полный напор в обратном трубопроводе, м	229.3	229.7	230	230.1
Располагаемый напор, м	5	4.122	3.654	3.452
Длина участка, м	24	51	22	
Диаметр участка, м	0.051	0.051	0.051	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.442	0.235	0.101	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.436	0.232	0.1	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.57	0.285	0.285	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.564	-0.282	-0.282	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	15.352	3.845	3.843	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	15.151	3.796	3.797	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	4.11	2.06	2.06	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4.1	-2.05	-2.05	

Рисунок 3.6 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной д.Городище до ж.д 2

Таблица 3.23 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной с. Никольское, микрорайон, д. 10

Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Никольское	212,6	95	70	-8	50	242,6	292,6	80	30	102,856

Таблица 3.24 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной с. Никольское, микрорайон, д. 10

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. Никольское	ТК-5	40	0,207	1	69,3414	-69,1307	0,119	0,117	2,473	2,433
ТК-5	ТК-6	11,2	0,207	1	31,6102	-31,5138	0,007	0,007	0,514	0,506
ТК-6	Ж/д 16	30	0,051	1	1,6721	-1,6686	0,092	0,09	2,542	2,51
ТК-6	ТК-7	66	0,125	1	29,9372	-29,8461	0,532	0,524	6,721	6,618
ТК-7	Ж/д 12	12	0,051	1	2,2984	-2,2939	0,069	0,068	4,804	4,744
ТК-7	Ж/д 11	30	0,051	1	2,179	-2,1746	0,155	0,153	4,318	4,263
ТК-7	ТК-8	92,4	0,1	1	25,4579	-25,3795	1,771	1,744	15,972	15,726
ТК-8	ТК-9	80	0,1	1	5,1037	-5,0865	0,062	0,061	0,642	0,632
ТК-9	Детский сад	8,7	0,1	1	3,099	-3,0929	0,002	0,002	0,237	0,234
ТК-9	ТК-10	84,4	0,1	1	2,0031	-1,9951	0,01	0,01	0,099	0,097
ТК-10	УТ-1	40,5	0,051	1	2,0015	-1,9968	0,177	0,174	3,635	3,589
УТ-1	Ж/д 11	5	0,051	1	1,0006	-0,9986	0,005	0,005	0,908	0,898
УТ-1	Ж/д 12	50	0,051	1	1,0007	-0,9983	0,054	0,054	0,908	0,897
ТК-8	ТК-12	115	0,1	1	20,3524	-20,2948	1,408	1,388	10,206	10,056
ТК-12	УТ-2	47	0,051	1	1,8818	-1,8776	0,182	0,179	3,218	3,176
УТ-2	Ж/д 7	10	0,051	1	0,6806	-0,6793	0,005	0,005	0,421	0,416
УТ-2	Ж/д 9	12	0,051	1	1,2009	-1,1985	0,019	0,019	1,31	1,294

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-12	УТ-3	29,2	0,051	1	2,435	-2,4288	0,189	0,186	5,39	5,313
УТ-3	ТК-13	15	0,051	1	1,1134	-1,1108	0,02	0,02	1,126	1,111
ТК-13	Ж/д 4	10	0,051	1	0,5662	-0,5651	0,003	0,003	0,291	0,288
ТК-13	Ж/д 8	28	0,051	1	0,5471	-0,5458	0,009	0,009	0,272	0,268
УТ-3	ТК-14	52,4	0,051	1	1,3214	-1,3181	0,1	0,098	1,586	1,564
ТК-14	Ж/д 4а	13	0,051	1	0,6005	-0,5992	0,005	0,005	0,327	0,323
ТК-14	ТК-15	14,4	0,051	1	0,7207	-0,7191	0,008	0,008	0,471	0,466
ТК-15	Ж/д 6	5	0,051	1	0,7206	-0,7192	0,003	0,003	0,471	0,466
УТ-6	ТК-11	33,9	0,07	1	15,2314	-15,1909	1,566	1,545	38,508	37,974
УТ-6	Ж/д 5	20	0,07	1	0,8019	-0,8	0,003	0,003	0,107	0,105
ТК-12	УТ-6	23	0,051	1	16,0334	-15,9908	6,451	6,36	233,725	230,442
ТК-5	ТК-4	30	0,1	1	37,7279	-37,6202	1,263	1,244	35,081	34,567
ТК-4	ТК-3	70	0,1	1	3,5071	-3,4973	0,025	0,025	0,303	0,299
ТК-3	Ж/д 24	25	0,07	1	3,5057	-3,4987	0,061	0,06	2,04	2,015
ТК-4	ТК-2	66,6	0,1	1	34,2202	-34,1235	2,306	2,273	28,86	28,443
ТК-2	УТ-4	40	0,07	1	34,2189	-34,1248	9,331	9,2	194,402	191,658
УТ-4	Ж/д 26	10	0,051	1	16,3049	-16,2744	2,901	2,866	241,724	238,811
УТ-5	УТ-4	45,4	0,07	1	9,7054	-9,685	0,852	0,841	15,634	15,438
УТ-5	Ж/д 28	10	0,051	1	5,5212	-5,5108	0,332	0,329	27,706	27,378
ТК-11	УТ-5	150	0,125	1	15,2311	-15,1912	0,313	0,309	1,739	1,715
УТ-4	ТК-1	154	0,207	1	27,6187	-27,5362	0,072	0,071	0,392	0,386
ТК-1	УТ-7	53,9	0,07	1	19,2258	-19,1872	3,968	3,919	61,341	60,591
УТ-7	Ж/д 25	30	0,051	1	13,5636	-13,5381	6,02	5,949	167,212	165,243
УТ-7	Ж/д 27	80	0,07	1	5,6617	-5,6496	0,511	0,504	5,318	5,253

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-1	ТК	100	0,07	1	8,3802	-8,3618	1,398	1,381	11,654	11,508
ТК	Школа	45	0,07	1	8,3793	-8,3628	0,629	0,622	11,65	11,511
Кот. Никольское	Кот. Никольское	0,5	-	1	33,5148	-33,5128	-	-	-	-

Таблица 3.25 - Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети ГВС котельной с. Никольское, микрорайон, д. 10

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-5	ТК-6	11,2	0,1	0,1	1	15,9593	-7,4626	0,084	0,018	6,242	1,356
ТК-6	Ж/д 16 (ГВС)	30	0,04	0,04	1	0,6788	-0,3355	0,056	0,014	1,544	0,375
ТК-6	ТК-7	66	0,082	0,07	1	15,2803	-7,1273	1,309	0,66	16,525	8,328
ТК-7	Ж/д 12 (ГВС)	9,5	0,04	0,04	1	0,8674	-0,4314	0,029	0,007	2,521	0,62
ТК-7	Ж/д 11 (ГВС)	30	0,04	0,04	1	0,5832	-0,2875	0,041	0,01	1,139	0,275
ТК-7	ТК-8	92,4	0,07	0,07	1	13,8288	-6,409	3,501	0,747	31,576	6,733
ТК-8	ТК-9	80	0,082	0,082	1	5,6727	-2,7094	0,219	0,05	2,277	0,516
ТК-9	Детский сад (ГВС)	8,7	0,07	0,07	1	1,8822	-0,9304	0,006	0,001	0,585	0,142
ТК-9	ТК-10	100	0,082	0,082	1	3,7894	-1,7801	0,122	0,027	1,016	0,223
ТК-10	УТ-1	130	0,07	0,07	1	3,7881	-1,7814	0,369	0,081	2,366	0,52
УТ-1	Ж/д 11 (ГВС)	10	0,04	0,04	1	0,3791	-0,1803	0,006	0,001	0,48	0,108
УТ-1	Ж/д 12 (ГВС)	150	0,051	0,051	1	3,4078	-1,6023	1,886	0,415	10,48	2,307
ТК-8	ТК-12	115	0,07	0,07	1	8,1552	-3,7005	1,515	0,31	10,979	2,245
ТК-12	УТ-2	22,24	0,04	0,04	1	0,4604	-0,2157	0,019	0,004	0,71	0,155
УТ-2	Ж/д 7 (ГВС)	16,04	0,033	0,033	1	0,3814	-0,1802	0,026	0,006	1,376	0,306

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
УТ-2	Ж/д 9 (ГВС)	39,54	0,033	0,033	1	0,079	-0,0356	0,003	0,001	0,059	0,012
ТК-12	УТ-3	13,96	0,051	0,04	1	1,1527	-0,5254	0,02	0,015	1,201	0,917
УТ-3	ТК-13	21,14	0,04	0,04	1	0,3581	-0,1663	0,011	0,002	0,429	0,092
ТК-13	Ж/д 4 (ГВС)	11,15	0,033	0,033	1	0,279	-0,1308	0,01	0,002	0,736	0,161
ТК-13	Ж/д 8 (ГВС)	59,49	0,033	0,033	1	0,079	-0,0356	0,004	0,001	0,059	0,012
УТ-3	ТК-14	40,04	0,04	0,033	1	0,7946	-0,3591	0,101	0,058	2,112	1,211
ТК-14	Ж/д 4а (ГВС)	49,24	0,033	0,033	1	0,3963	-0,1797	0,088	0,018	1,484	0,304
ТК-14	ТК-15	56,28	0,033	0,033	1	0,3982	-0,1795	0,101	0,02	1,498	0,303
ТК-15	Ж/д 6 (ГВС)	15,45	0,033	0,033	1	0,398	-0,1796	0,028	0,006	1,495	0,303
УТ-6	ТК-11	33,9	0,07	0,07	1	6,2737	-2,8347	0,264	0,054	6,495	1,319
УТ-6	Ж/д 5 (ГВС)	20	0,07	0,07	1	0,2672	-0,1259	-	-	0,012	0,003
ТК-12	УТ-6	23	0,051	0,051	1	6,541	-2,9605	1,067	0,217	38,675	7,873
ТК-5	ТК-4	19,19	0,07	0,07	1	13,4899	-6,764	0,692	0,173	30,051	7,509
ТК-4	ТК-3	38,39	0,07	0,07	1	1,5274	-0,7546	0,018	0,004	0,385	0,094
ТК-3	Ж/д 24 (ГВС)	25	0,051	0,051	1	1,5271	-0,755	0,063	0,015	2,108	0,513
ТК-4	ТК-2	66,6	0,07	0,07	1	11,9623	-6,0096	1,888	0,474	23,628	5,93
ТК-2	УТ-4	40	0,051	0,051	1	11,9617	-6,0102	6,21	1,559	129,369	32,487
УТ-4	Ж/д 26 (ГВС)	10	0,04	0,04	1	5,0766	-2,4986	1,036	0,25	86,309	20,815
УТ-5	УТ-4	45,4	0,051	0,051	1	4,2181	-1,8398	0,876	0,166	16,08	3,044
УТ-5	Ж/д 28 (ГВС)	10	0,04	0,04	1	2,0524	-0,9981	0,169	0,04	14,099	3,321
ТК-11	УТ-5	150	0,1	0,1	1	6,2733	-2,835	0,173	0,035	0,964	0,196
УТ-4	ТК-1	190	0,1	0,1	1	11,1027	-5,3518	0,688	0,159	3,019	0,698
ТК-1	УТ-7	53,9	0,07	0,07	1	7,0286	-3,3779	0,527	0,121	8,149	1,874
УТ-7	Ж/д 25 (ГВС)	17,24	0,07	0,051	1	4,6867	-2,2679	0,075	0,096	3,623	4,628

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
УТ-7	Ж/д 27 (ГВС)	80	0,07	0,07	1	2,3414	-1,1105	0,087	0,019	0,904	0,203
ТК-1	ТК	30	0,07	0,07	1	4,0704	-1,9776	0,098	0,023	2,733	0,642
ТК	Школа (ГВС)	30	0,07	0,07	1	4,0701	-1,9779	0,098	0,023	2,733	0,643
У-кот.	ТК-5	40	0,1	0,1	1	29,45	-14,2259	1,02	0,237	21,257	4,927

Таблица 3.26 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной с. Никольское, микрорайон, д. 10

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Ж/д 16	216,27	0,041800266	1,672	4,898	48,569	1,6719	49,569	292,38	242,81	76,11	26,54
Ж/д 12	214,99	0,057457858	2,298	5,773	47,557	2,2983	48,557	291,87	243,32	76,88	28,33
Ж/д 11	216,76	0,054463669	2,179	5,626	47,385	2,1788	48,385	291,79	243,4	75,03	26,64
Детский сад	214,92	0,07743672	3,099	6,833	44,052	3,0989	45,053	290,11	245,05	75,19	30,13
Ж/д 11	214,23	0,025	1,001	3,891	43,675	1,0005	44,676	289,92	245,24	75,69	31,01
Ж/д 12	214,42	0,025	1	3,893	43,577	1,0005	44,578	289,87	245,29	75,45	30,87
Ж/д 7	216,28	0,017	0,681	3,26	41,011	0,6806	42,013	288,58	246,56	72,3	30,28
Ж/д 9	215,62	0,03	1,201	4,331	40,984	1,2008	41,985	288,56	246,58	72,94	30,96
Ж/д 4	217,14	0,014143473	0,566	6,94	40,96	0,5662	41,961	288,55	246,59	71,41	29,45
Ж/д 8	215,93	0,013662724	0,547	5,225	40,948	0,547	41,95	288,54	246,59	72,61	30,66
Ж/д 4а	217,32	0,015	0,6	3,066	40,799	0,6004	41,8	288,47	246,67	71,15	29,35
Ж/д 6	217,24	0,018	0,721	3,359	40,787	0,7206	41,789	288,46	246,67	71,22	29,43
Ж/д 5	217,66	0,02	0,802	3,873	28,563	0,8017	29,567	282,31	252,74	64,65	35,08
Ж/д 24	215,45	0,087614603	3,506	7,186	46,084	3,5055	47,085	291,13	244,05	75,68	28,6

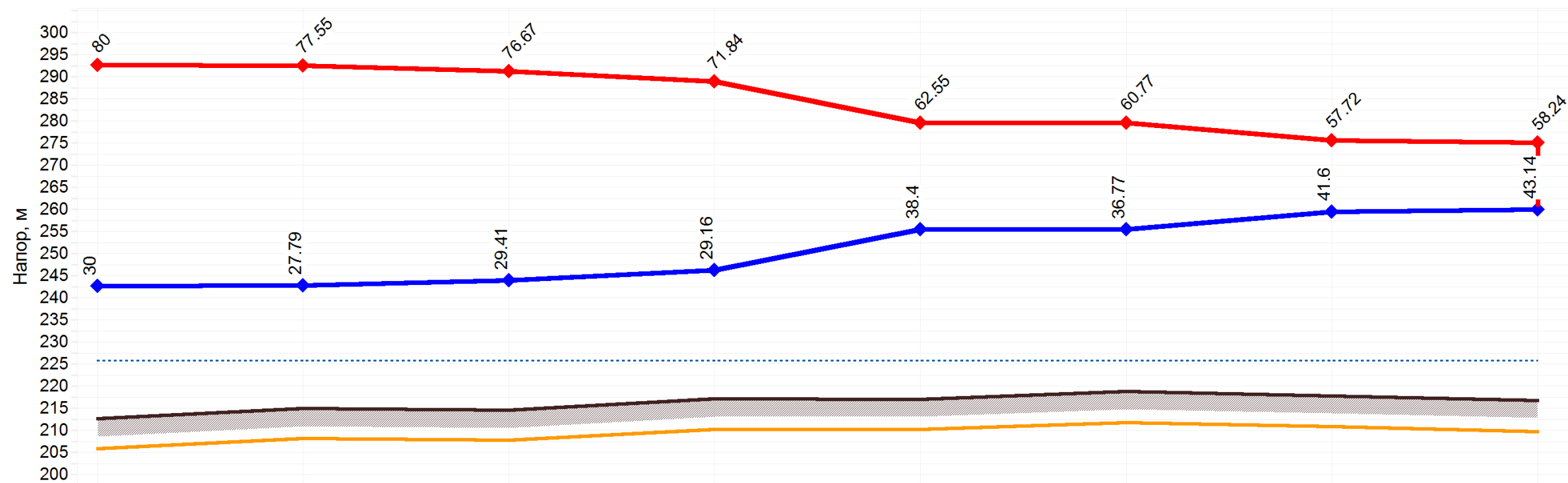


Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Ж/д 26	217,53	0,40568032	16,305	19,779	17,371	16,3048	18,38	276,68	258,3	59,15	40,77
Ж/д 28	217,43	0,13763627	5,521	10,597	24,173	5,5211	25,178	280,1	254,92	62,67	37,49
Ж/д 25	217,73	0,33562508	13,563	27,695	3,127	13,5635	4,148	269,52	265,37	51,79	47,64
Ж/д 27	216,79	0,14088069	5,661	12,28	14,092	5,6609	15,101	275,03	259,93	58,24	43,14
Школа	218,47	0,20859245	8,379	13,871	18,964	8,3788	19,973	277,48	257,51	59,01	39,04

Таблица 3.27 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на ГВС котельной с. Никольское, микрорайон, д. 10

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на ГВС, т/ч	Расход сетевой воды в цирк. труб	Диаметр шайбы в циркуляционной	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Ж/д 16 (ГВС)	216,39	0,01848	0,3428	0,3355	3,077872	0,6787	13,571	256,26	242,69	39,87	26,3
Ж/д 12 (ГВС)	215,06	0,02376	0,4356	0,4314	3,638655	0,8674	11,636	254,98	243,34	39,92	28,28
Ж/д 11 (ГВС)	216,88	0,01584	0,2953	0,2875	6,783347	0,5832	11,621	254,97	243,34	38,08	26,46
Детский сад (ГВС)	214,9	0,05148	0,951	0,9304	6,125735	1,8822	7,148	251,28	244,13	36,38	29,23
Ж/д 11 (ГВС)	214,27	0,01	0,1985	0,1803	3,8132	0,379	6,55	250,79	244,24	36,52	29,97
Ж/д 12 (ГВС)	214,45	0,09	1,8027	1,6023	9,402211	3,4071	4,255	248,91	244,65	34,46	30,2
Ж/д 7 (ГВС)	216,34	0,01	0,201	0,1802	4,948501	0,3813	5,544	249,94	244,4	33,6	28,06
Ж/д 9 (ГВС)	215,66	0,00198	0,0432	0,0356	5,024868	0,0789	5,573	249,97	244,4	34,31	28,74
Ж/д 4 (ГВС)	217,21	0,00726	0,1481	0,1308	4,809376	0,279	5,538	249,95	244,41	32,74	27,2
Ж/д 8 (ГВС)	216,01	0,00198	0,0432	0,0356	3,025323	0,0789	5,545	249,95	244,41	33,94	28,4
Ж/д 4а (ГВС)	217,31	0,01	0,2162	0,1797	5,635487	0,3962	5,298	249,78	244,48	32,47	27,17
Ж/д 6 (ГВС)	217,31	0,01	0,2182	0,1796	5,838095	0,398	5,249	249,74	244,49	32,43	27,18
Ж/д 5 (ГВС)	217,68	0,007	0,1408	0,1259	3,288102	0,267	4,314	248,92	244,61	31,24	26,93
Ж/д 24 (ГВС)	215,56	0,04158	0,7712	0,755	4,692664	1,5269	12,776	255,63	242,85	40,07	27,29

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на ГВС, т/ч	Расход сетевой воды в цирк.труб	Диаметр шайбы в циркуляционной	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Ж/д 26 (ГВС)	217,56	0,1386	2,5758	2,4986	19,043467	5,0766	1,46	246,57	245,11	29,01	27,55
Ж/д 28 (ГВС)	217,41	0,05544	1,0534	0,9981	7,87387	2,0524	3,579	248,32	244,74	30,91	27,33
Ж/д 25 (ГВС)	217,79	0,12705	2,4166	2,2679	25,947161	4,6865	1,079	246,32	245,24	28,53	27,45
Ж/д 27 (ГВС)	216,79	0,06237	1,2284	1,1105	16,151928	2,3407	1,144	246,31	245,16	29,52	28,37
Школа (ГВС)	218,45	0,11022	2,09	1,9779	15,499239	4,0698	1,655	246,72	245,07	28,27	26,62



Наименование узла	Кот. Никольское	ТК-5	ТК-4	ТК-2	УТ-4	ТК-1	УТ-7	Ж/д 27
Геодезическая высота, м	212.6	214.93	214.55	217.07	217.03	218.74	217.82	216.79
Полный напор в обратном трубопроводе, м	242.6	242.7	244	246.2	255.4	255.5	259.4	259.9
Располагаемый напор, м	50	49.765	47.257	42.678	24.147	24.003	16.116	15.101
Длина участка, м	40	30	66.6	40	154	53.9	80	
Диаметр участка, м	0.207	0.1	0.1	0.07	0.207	0.07	0.07	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.119	1.263	2.306	9.331	0.072	3.968	0.511	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.117	1.244	2.273	9.2	0.071	3.919	0.504	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.584	1.362	1.236	2.521	0.233	1.416	0.417	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.577	-1.346	-1.221	-2.492	-0.23	-1.401	-0.413	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.473	35.081	28.86	194.402	0.392	61.341	5.318	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.433	34.567	28.443	191.658	0.386	60.591	5.253	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	69.34	37.73	34.22	34.22	27.62	19.23	5.66	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-69.13	-37.62	-34.12	-34.12	-27.54	-19.19	-5.65	

Рисунок 3.7 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной с. Никольское, микрорайон, д. 10 до Ж/д 27

Таблица 3.28 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной п. Брикет, д. 88

Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Брикет	196,16	95	70	-8	20	221,16	241,16	45	25	64,767

Таблица 3.29 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети котельной п. Брикет, д. 88

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. Брикет	ТК-1	342	0,15	1	64,7674	-64,5516	4,893	4,817	11,924	11,736
ТК-1	ТК-3	80,1	0,1	1	8,7475	-8,7262	0,181	0,179	1,885	1,86
ТК-3	У-д.№29-1	24,7	0,07	1	8,2646	-8,2479	0,336	0,332	11,338	11,197
У-д.№29-1	Ж/д №29	5	0,07	1	1,8053	-1,8019	0,003	0,003	0,541	0,535
У-д.№29-1	У-д.№29-2	5	0,07	1	6,459	-6,4462	0,042	0,041	6,925	6,84
У-д.№29-2	Ж/д №29	5	0,07	1	1,8054	-1,8019	0,003	0,003	0,541	0,535
У-д.№29-2	У-д.№29-3	5	0,07	1	4,6536	-4,6444	0,022	0,021	3,595	3,551
У-д.№29-3	Ж/д №29	5	0,07	1	1,8052	-1,8017	0,003	0,003	0,541	0,534
ТК-3	Дом культуры	100	0,04	1	0,4814	-0,4799	0,094	0,092	0,779	0,768
ТК-18	Ж/д №13	19,4	0,051	1	1,8949	-1,8912	0,076	0,075	3,263	3,223
ТК-19	Ж/д №11	13,6	0,051	1	4,4802	-4,4717	0,298	0,294	18,238	18,026
ТК-21	Ж/д №17	41	0,07	1	0,9476	-0,945	0,007	0,007	0,149	0,147
ТК-21	Ж/д №17	24	0,051	1	0,9474	-0,9454	0,023	0,023	0,815	0,805
ТК-4	ТК-5	35,4	0,125	1	10,6283	-10,5963	0,036	0,035	0,847	0,834
ТК-6	ТК-7	25	0,125	1	3,9012	-3,8922	0,003	0,003	0,114	0,113
ТК-9	Ж/д №5	48,4	0,051	1	1,8926	-1,8886	0,189	0,187	3,255	3,215
ТК-14	ТК-15	27,75	0,125	1	3,024	-3,0166	0,002	0,002	0,069	0,068

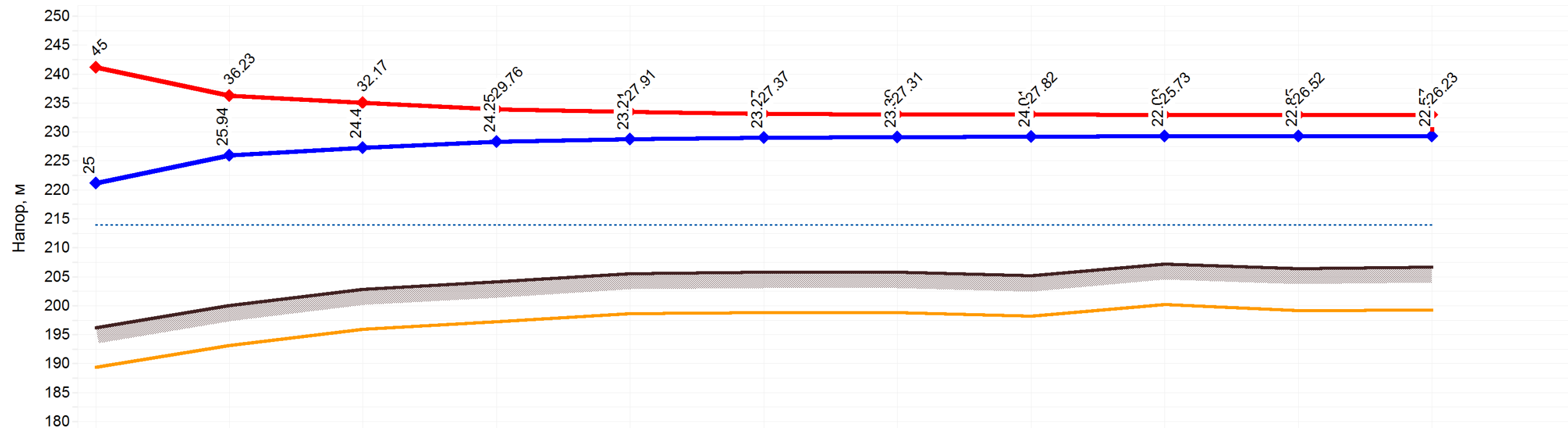
Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-14	ТК-10	38,2	0,1	1	3,0247	-3,0174	0,01	0,01	0,225	0,222
ТК-14	У-д.№12	91	0,082	1	3,4274	-3,4178	0,091	0,09	0,835	0,824
У-д.№12	Ж/д №12-1	15	0,082	1	1,1421	-1,1396	0,002	0,002	0,093	0,092
У-д.№12	Ж/д №12-3	15	0,082	1	1,1421	-1,1396	0,002	0,002	0,093	0,092
ТК-18	ТК-19	41,7	0,1	1	4,481	-4,4709	0,025	0,024	0,494	0,488
ТК-1	ТК-2	118,7	0,15	1	56,005	-55,8404	1,27	1,251	8,914	8,783
ТК-2	Школа + Библиот. + Школа искусств	25	0,082	1	9,4743	-9,456	0,192	0,189	6,386	6,308
У-д.№29-3	У-д.№29-4ы	5	0,07	1	2,8484	-2,8427	0,008	0,008	1,347	1,33
У-д.№29-4ы	Ж/д №27	17,6	0,051	1	1,0432	-1,0411	0,021	0,021	0,989	0,977
У-д.№29-4ы	Ж/д №29	5	0,07	1	1,8052	-1,8017	0,003	0,003	0,541	0,534
ТК-2	ТК-4	58,4	0,125	1	46,5256	-46,3896	1,137	1,121	16,229	15,991
ТК-7	Ж/д №3	10	0,051	1	1,8898	-1,8862	0,039	0,038	3,246	3,207
ТК-7	Ж/д №4	9	0,051	1	2,0106	-2,0068	0,04	0,039	3,674	3,631
ТК-6	ТК-8	90,4	0,125	1	6,7249	-6,7063	0,037	0,036	0,339	0,334
ТК-8	Ж/д №26	20,9	0,051	1	3,6224	-3,6154	0,299	0,295	11,919	11,78
ТК-8	Ж/д №25	34,4	0,051	1	3,0998	-3,0937	0,36	0,356	8,728	8,625
ТК-4	ТК-9	35,25	0,125	1	35,8955	-35,7951	0,409	0,403	9,66	9,521
ТК-9	ТК-11	35,25	0,125	1	31,0212	-30,9328	0,305	0,301	7,214	7,11
ТК-11	ТК-12	27,75	0,125	1	14,3142	-14,2757	0,051	0,05	1,536	1,514
ТК-12	Ж/д №9	10	0,051	1	2,9012	-2,8957	0,092	0,091	7,651	7,559
ТК-12	ТК-13	27,75	0,125	1	11,4121	-11,3808	0,033	0,032	0,976	0,962
ТК-13	Детский сад	17,7	0,051	1	1,9343	-1,9306	0,072	0,071	3,401	3,359
ТК-13	ТК-14	27,75	0,125	1	9,4769	-9,451	0,022	0,022	0,673	0,664
ТК-15	Ж/д №23	10	0,051	1	3,0232	-3,0175	0,1	0,098	8,303	8,206

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-11	ТК-16	35,25	0,125	1	16,706	-16,6582	0,088	0,087	2,092	2,062
ТК-16	Ж/д №20 + Больница	13,7	0,051	1	3,6692	-3,6623	0,201	0,199	12,238	12,09
ТК-16	ТК-17	35,25	0,125	1	13,0357	-12,997	0,054	0,053	1,274	1,255
ТК-17	ТК-18	28,2	0,1	1	8,2738	-8,2495	0,057	0,056	1,686	1,662
ТК-5	ТК-6	39	0,125	1	10,6273	-10,5974	0,04	0,039	0,847	0,834
ТК-9	Ж/д №7	28,6	0,051	1	2,9806	-2,9747	0,277	0,274	8,076	7,977
ТК-10	Ж/д №24	14,5	0,051	1	3,0239	-3,0182	0,145	0,143	8,306	8,21
У-д.№12	Ж/д №12-2	2	0,082	1	1,142	-1,1398	-	-	0,093	0,092
ТК-18	ТК-21	126,8	0,1	1	1,8974	-1,888	0,013	0,013	0,089	0,087
ТК-17	ТК-20	70,4	0,1	1	4,7609	-4,7486	0,047	0,047	0,558	0,551
ТК-20	Ж/д №19	36	0,07	1	4,7595	-4,75	0,162	0,16	3,757	3,713

Таблица 3.30 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки котельной п. Брикет, д. 88

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под.тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Ж/д №29	202,26	0,045	1,805	7,928	8,25	1,8053	9,256	235,75	226,49	33,49	24,23
Ж/д №29	202,47	0,045	1,805	7,948	8,167	1,8053	9,173	235,7	226,53	33,23	24,06
Ж/д №29	202,72	0,045	1,805	7,958	8,124	1,8051	9,13	235,68	226,55	32,96	23,83
Ж/д №13	205,86	0,047	1,895	10,913	2,531	1,8948	3,547	232,87	229,32	27,01	23,46
Ж/д №11	207,15	0,111	4,48	17,713	2,039	4,4801	3,057	232,62	229,57	25,47	22,42
Ж/д №17	206,7	0,0235	0,947	7,634	2,641	0,9472	3,657	232,93	229,27	26,23	22,57
Ж/д №17	205,74	0,0235	0,947	7,658	2,609	0,9473	3,625	232,91	229,28	27,17	23,54

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под. тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Ж/д №19	202,61	0,118	4,759	17,567	2,378	4,7592	3,395	232,79	229,4	30,18	26,79
Школа + Библиот. + Школа искусств	201,6	0,236	9,474	19,366	6,381	9,474	7,388	234,81	227,42	33,21	25,82
Ж/д №27	201,84	0,026	1,043	6,059	8,073	1,0431	9,079	235,66	226,58	33,82	24,74
Ж/д №29	203,08	0,045	1,805	7,962	8,108	1,8051	9,114	235,67	226,56	32,59	23,48
Дом культуры	203,4	0,012	0,481	4,034	8,74	0,4811	9,744	235,99	226,25	32,59	22,85
Ж/д №3	204,25	0,047	1,89	9,565	4,267	1,8898	5,277	233,74	228,46	29,49	24,21
Ж/д №4	205,87	0,05	2,011	9,867	4,265	2,0106	5,276	233,74	228,47	27,87	22,6
Ж/д №26	206,77	0,09	3,622	13,74	3,681	3,6223	4,694	233,45	228,75	26,68	21,98
Ж/д №25	208,13	0,077	3,1	12,818	3,559	3,0996	4,572	233,39	228,82	25,26	20,69
Ж/д №5	206,23	0,047	1,892	10,198	3,311	1,8924	4,324	233,26	228,94	27,03	22,71
Ж/д №7	207,06	0,074	2,98	12,974	3,135	2,9804	4,149	233,17	229,02	26,11	21,96
Ж/д №9	207,19	0,072	2,901	13,173	2,795	2,9012	3,81	233	229,19	25,81	22
Детский сад	208,47	0,048	1,934	10,781	2,769	1,9343	3,784	232,99	229,21	24,52	20,74
Ж/д №12-2	207,73	0,028333333	1,142	8,347	2,687	1,142	3,702	232,95	229,25	25,22	21,52
Ж/д №24	208,88	0,075	3,024	13,748	2,56	3,0239	3,576	232,88	229,31	24	20,43
Ж/д №23	208,41	0,075	3,023	13,608	2,665	3,0231	3,681	232,94	229,26	24,53	20,85
Ж/д №20 + Больница	206,82	0,091	3,669	15,23	2,502	3,6692	3,518	232,86	229,34	26,04	22,52
Ж/д №12-1	207,91	0,028333333	1,142	8,349	2,684	1,1419	3,699	232,95	229,25	25,04	21,34
Ж/д №12-3	207,49	0,028333333	1,142	8,349	2,684	1,1419	3,699	232,95	229,25	25,46	21,76



Наименование узла	Кот. Брикет	TK-1	TK-2	TK-4	TK-9	TK-11	TK-16	TK-17	TK-18	TK-21	Ж/д №17
Геодезическая высота, м	196.16	200.04	202.83	204.1	205.54	205.78	205.75	205.18	207.22	206.41	206.7
Полный напор в обратном трубопроводе, м	221.2	226	227.2	228.3	228.8	229.1	229.1	229.2	229.2	229.3	229.3
Располагаемый напор, м	20	10.29	7.769	5.511	4.7	4.094	3.918	3.811	3.698	3.671	3.657
Длина участка, м	342	118.7	58.4	35.3	35.3	35.3	35.3	28.2	126.8	41	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.1	0.1	0.07	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	4.893	1.27	1.137	0.409	0.305	0.088	0.054	0.057	0.013	0.007	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	4.817	1.251	1.121	0.403	0.301	0.087	0.053	0.056	0.013	0.007	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.039	0.899	1.075	0.829	0.717	0.386	0.301	0.299	0.068	0.07	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.026	-0.888	-1.062	-0.82	-0.708	-0.381	-0.298	-0.295	-0.068	-0.069	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	11.924	8.914	16.229	9.66	7.214	2.092	1.274	1.686	0.089	0.149	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	11.736	8.783	15.991	9.521	7.11	2.062	1.255	1.662	0.087	0.147	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	64.77	56.01	46.53	35.9	31.02	16.71	13.04	8.27	1.9	0.948	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-64.55	-55.84	-46.39	-35.8	-30.93	-16.66	-13	-8.25	-1.89	-0.945	

Рисунок 3.8 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной п. Брикет, д. 88 до Ж/д №17



Согласно выполненным гидравлическим расчетам в котельной д. Никольское для обеспечения потребителей достаточным располагаемым напором на вводе необходимо повысить его на источнике до  $\Delta H=50$  м.в.ст., так как имеются участки трубопроводов тепловой сети с заниженной пропускной способностью.

Участки тепловых сетей с завышенными удельными линейными потерями представлены в книге 7 «Предложения по строительству, реконструкции тепловых сетей».