

Сельское поселение Староружское Рузского муниципального района
Московской области

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

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

КНИГА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ

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.

СОДЕРЖАНИЕ

3	ГЛАВА. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	3
3.1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
3.2	ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ СТАРОРУЗСКОЕ	14
3.2.1	<i>Гидравлические расчеты тепловых сетей котельных сельского поселения Старорюзское</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 независимо 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 Староружское

Электронная модель системы теплоснабжения сельского поселения Староружское 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 Староружское в электронном виде представлены на диске.

Электронная модель системы теплоснабжения сельского поселения Староружское 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 Староружское, 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 Старорусское.

3.2.1 Гидравлические расчеты тепловых сетей котельных сельского поселения Старорусское

В таблицах 3.1 - 3.31 представлены исходные данные и результаты по наладочному гидравлическому расчету тепловых сетей и потребителей котельных сельского поселения Старорусское, выполненных при максимальном расходе теплоносителя.

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 50 %.

На рисунках 3.1 - 3.7 представлены пьезометрические графики поверочного гидравлического режима работы тепловых сетей котельных сельского поселения Старорусское.

Таблица 3.1 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной д. Нестерово

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. д. Нестерово	196,57	95	70	-8	25	221,57	246,57	50	25	160,188

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

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. д. Нестерово	ТК-1	45	0,259	1	128,8796	-128,4361	0,141	0,138	2,607	2,564
ТК-1	Ж/д №23	50	0,025	1	0,3346	-0,3338	0,289	0,285	4,813	4,752
ТК-1	У-7	15,7	0,125	1	4,1169	-4,0925	0,002	0,002	0,127	0,124
У-24	УТ-5	67	0,207	1	123,9779	-123,5799	0,636	0,626	7,904	7,785
УТ-5		67	0,07	1	0,601	-0,5986	0,005	0,005	0,06	0,059
УТ-1	ТК-3	90	0,207	1	117,3225	-116,9553	0,764	0,753	7,078	6,973
ТК-3	У-2	33	0,1	1	12,7787	-12,7497	0,159	0,157	4,024	3,972
У-2	ж/д №32	21	0,051	1	3,0041	-2,9982	0,207	0,204	8,207	8,107
ТК-3	У-16	30	0,1	1	5,0287	-5,0132	0,022	0,022	0,623	0,614
У-16	ж/д №101	20	0,1	1	1,6822	-1,6783	0,002	0,002	0,07	0,069
У-16	УТ-2	45	0,1	1	3,3459	-3,3355	0,015	0,015	0,276	0,272
УТ-2	ж/д №118	1	0,051	1	1,682	-1,6789	0,003	0,003	2,572	2,541
ТК-3	ТК-4	89	0,207	1	99,5076	-99,1999	0,544	0,536	5,092	5,017
УТ-5	УТ-1	32	0,207	1	123,3713	-122,9868	0,301	0,296	7,827	7,711
У-24	Ж/д №176	47	0,02	1	0,4406	-0,4397	1,59	1,571	28,193	27,846
ТК-1	У-24	47	0,207	1	124,4224	-124,0157	0,449	0,442	7,961	7,84
УТ-1	ж/д №30	20	0,051	1	2,9625	-2,9567	0,192	0,189	7,982	7,884

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
У-2	ж/д №31	28	0,051	1	2,884	-2,8783	0,254	0,251	7,564	7,471
У-2	ж/д №62	85	0,1	1	6,89	-6,8739	0,119	0,118	1,17	1,155
У-7	У-8	10	0,07	1	0,6694	-0,6671	0,001	0,001	0,074	0,073
У-8	Ж/д №21а	5	0,051	1	0,3345	-0,3338	0,001	0,001	0,102	0,1
У-8	Ж/д №10	75	0,051	1	0,3348	-0,3334	0,009	0,009	0,102	0,1
У-7	У-9	25	0,125	1	3,4471	-3,4258	0,003	0,003	0,089	0,087
У-9	Ж/д №20	33	0,051	1	0,325	-0,3241	0,004	0,004	0,096	0,095
У-9	У-14	58	0,1	1	3,1213	-3,1025	0,017	0,016	0,24	0,234
У-14	Ж/д №19	33	0,051	1	0,6392	-0,6377	0,015	0,014	0,371	0,366
У-14	У-10	68	0,1	1	2,481	-2,466	0,012	0,012	0,152	0,148
У-10	У-12	30	0,07	1	1,2626	-1,2594	0,01	0,009	0,264	0,261
У-12	Ж/д №18	12	0,051	1	0,8242	-0,8225	0,009	0,009	0,617	0,609
У-12	Ж/д №17	9	0,051	1	0,4381	-0,4372	0,002	0,002	0,174	0,172
У-10	У-11	30	0,1	1	1,2171	-1,2079	0,001	0,001	0,036	0,035
У-11	У-13	30	0,025	1	0,6417	-0,6404	0,637	0,628	17,687	17,436
У-13	Ж/д №16	10	0,025	0,1	0,307	-0,3064	0,021	0,021	1,779	1,759
У-13	Ж/д №15	20	0,025	0,1	0,3347	-0,334	0,051	0,05	2,114	2,089
У-11	У-1	145	0,07	1	0,5749	-0,5681	0,01	0,009	0,055	0,053
У-1	Столовая	76	0,07	1	0,1727	-0,171	-	-	0,005	0,005
У-1	Контора	76	0,07	1	0,4007	-0,3986	0,002	0,002	0,026	0,026
УТ-1		50	0,051	1	3,0837	-3,0775	0,519	0,512	8,648	8,54
Кот. д. Нестерово	ГВС	3	0,259	1	31,308	-31,3072	0,001	0,001	0,154	0,152
УТ-2	ж/д №110	64	0,1	1	1,663	-1,6574	0,005	0,005	0,068	0,067
ТК-4	ТК-5	44	0,207	1	99,5003	-99,2073	0,269	0,265	5,091	5,017

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-5	У-6	50	0,1	1	17,3978	-17,3617	0,448	0,442	7,459	7,365
У-6	ж/д №37	30	0,082	1	8,2575	-8,2413	0,175	0,173	4,852	4,793
У-6	ж/д №38	32	0,082	1	9,1393	-9,1214	0,228	0,225	5,944	5,872
ТК-5	ТК-6	64	0,207	1	82,0989	-81,8492	0,266	0,262	3,466	3,415
ТК-6	ж/д №39	25	0,082	1	9,0565	-9,0389	0,175	0,173	5,837	5,765
ТК-6	УТ-3	28	0,207	1	73,0371	-72,8157	0,092	0,091	2,743	2,703
УТ-3	УТ-4	43	0,082	1	3,2873	-3,2781	0,04	0,039	0,769	0,758
УТ-4	ж/д №116	9	0,082	1	1,6831	-1,6798	0,002	0,002	0,202	0,199
УТ-4	ж/д №117	63	0,082	1	1,6036	-1,5989	0,014	0,014	0,183	0,18
УТ-3	ТК-7	50	0,207	1	69,7475	-69,5399	0,15	0,148	2,501	2,465
ТК-7	ж/д №41	23	0,1	1	9,5789	-9,5601	0,062	0,062	2,261	2,233
ТК-7	ТК-8	60	0,207	1	60,1645	-59,984	0,134	0,132	1,861	1,834
ТК-10	Д/с	24	0,051	1	3,1192	-3,1131	0,255	0,252	8,84	8,735
ТК-10	Школа	108	0,125	1	6,3361	-6,3178	0,039	0,038	0,301	0,297
ТК-8	ж/д №42	147	0,1	1	9,5846	-9,561	0,399	0,394	2,263	2,233
ТК-8	ТК-9	108	0,207	1	50,575	-50,4279	0,17	0,168	1,315	1,296
ТК-9	ТК-11	48	0,1	1	41,1002	-41,0166	2,398	2,368	41,623	41,107
ТК-11	ж/д №43	60	0,051	1	4,261	-4,2524	1,189	1,174	16,507	16,307
ТК-11	ж/д №98	60	0,1	1	7,4672	-7,4509	0,099	0,098	1,374	1,357
ТК-11	У-15	30	0,082	1	29,3711	-29,3142	2,21	2,183	61,381	60,641
У-15	ж/д №97	8	0,082	1	9,2507	-9,2332	0,058	0,058	6,089	6,016
У-15	ж/д №97	48	0,082	1	20,12	-20,0813	1,659	1,639	28,803	28,458
ТК-9	ТК-10	243	0,15	1	9,4659	-9,4203	0,074	0,073	0,255	0,25

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

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-8	ж/д №42 (ГВС)	147	0,07	0,07	1	3,2669	-1,0513	0,311	0,032	1,761	0,182
ТК-8	ТК-9	108	0,1	0,1	1	6,6248	-2,1123	0,139	0,014	1,075	0,109
ТК-9	ТК-11	48	0,1	0,1	1	6,6198	-2,1174	0,062	0,006	1,073	0,109
ТК-11	ж/д №43 (ГВС)	60	0,07	0,07	1	1,2912	-0,4117	0,02	0,002	0,275	0,028
ТК-11	ж/д №98 (ГВС)	60	0,051	0,051	1	2,778	-0,8884	0,502	0,051	6,973	0,71
ТК-11	У-15	30	0,07	0,07	1	2,5497	-0,8182	0,039	0,004	1,072	0,11
У-15	ж/д №97 (ГВС)	8	0,07	0,07	1	1,2682	-0,4094	0,003	-	0,265	0,028
У-15	ж/д №97 (ГВС)	48	0,051	0,051	1	1,2811	-0,4091	0,085	0,009	1,483	0,151
ТК-9	ТК-10	243	0,07	0,07	1	0,003	0,003	-	-	-	-
ТК-10	Д/с (ГВС)	24	0,051	0,051	1	0,0001	0,0001	-	-	-	-
ТК-10	Школа (ГВС)	108	0,051	0,051	1	0,0006	0,0006	-	-	-	-
	ТК-1	45	0,15	0,15	1	25,1539	-8,0899	0,097	0,01	1,789	0,184
У-24	УТ-5	67	0,15	0,15	1	25,1499	-8,0939	0,144	0,015	1,788	0,184
УТ-1		50	0,051	0,051	1	0,7576	-0,2456	0,031	0,003	0,519	0,054
УТ-1	ж/д №30 (ГВС)	20	0,051	0,051	1	0,7819	-0,2575	0,013	0,001	0,553	0,06
У-2	ж/д №31 (ГВС)	28	0,051	0,051	1	0,4079	-0,1313	0,005	0,001	0,15	0,016
У-2	ж/д №62 (ГВС)	85	0,082	0,082	1	1,5899	-0,5076	0,018	0,002	0,179	0,018
УТ-5	(ГВС)	67	0,051	0,051	1	0,3228	-0,0994	0,008	0,001	0,094	0,009
УТ-1	ТК-3	90	0,15	0,15	1	23,2833	-7,4957	0,165	0,017	1,532	0,158
ТК-3	У-2	33	0,082	0,082	1	2,5497	-0,818	0,018	0,002	0,46	0,047
У-2	ж/д №32 (ГВС)	21	0,051	0,051	1	0,5514	-0,1794	0,007	0,001	0,275	0,029
ТК-3	У-16	30	0,051	0,051	1	0,2036	-0,059	0,001	-	0,037	0,003
У-16	ж/д №101 (ГВС)	20	0,051	0,051	1	0,1009	-0,0298	-	-	0,009	0,001

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-16	УТ-2	45	0,051	0,051	1	0,1025	-0,0294	0,001	-	0,009	0,001
УТ-2	ж/д №118 (ГВС)	1	0,051	0,051	1	0,102	-0,0299	-	-	0,009	0,001
ТК-3	ТК-4	89	0,15	0,15	1	20,5261	-6,6227	0,127	0,013	1,191	0,123
УТ-5	УТ-1	32	0,15	0,15	1	24,8242	-7,9974	0,067	0,007	1,742	0,18
ТК-1	У-24	47	0,15	0,15	1	25,1519	-8,0918	0,101	0,01	1,788	0,184
УТ-2	ж/д №110 (ГВС)	64	0,051	0,051	1	0,0003	0,0003	-	-	-	-
ТК-4	ТК-5	44	0,15	0,15	1	20,5222	-6,6266	0,063	0,007	1,19	0,123
ТК-5	У-6	50	0,082	0,082	1	4,9307	-1,6146	0,103	0,011	1,72	0,184
У-6	ж/д №37 (ГВС)	30	0,051	0,051	1	2,8641	-0,9391	0,267	0,029	7,416	0,794
У-6	ж/д №38 (ГВС)	32	0,051	0,051	1	2,0659	-0,6762	0,148	0,016	3,858	0,412
ТК-5	ТК-6	64	0,15	0,15	1	15,5897	-5,0139	0,053	0,005	0,687	0,071
ТК-6	ж/д №39 (ГВС)	25	0,07	0,07	1	2,5299	-0,8311	0,032	0,003	1,056	0,113
ТК-6	УТ-3	28	0,15	0,15	1	13,057	-4,1856	0,016	0,002	0,482	0,049
УТ-3	УТ-4	43	0,051	0,051	1	0,2028	-0,0592	0,002	-	0,037	0,003
УТ-4	ж/д №116 (ГВС)	9	0,051	0,051	1	0,1003	-0,0299	-	-	0,009	0,001
УТ-4	ж/д №117 (ГВС)	63	0,051	0,051	1	0,1023	-0,0296	0,001	-	0,009	0,001
УТ-3	ТК-7	50	0,15	0,15	1	12,853	-4,1276	0,028	0,003	0,467	0,048
ТК-7	ж/д №41 (ГВС)	23	0,07	0,07	1	2,9565	-0,9688	0,04	0,004	1,443	0,154
ТК-7	ТК-8	60	0,15	0,15	1	9,8943	-3,1609	0,02	0,002	0,277	0,028

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

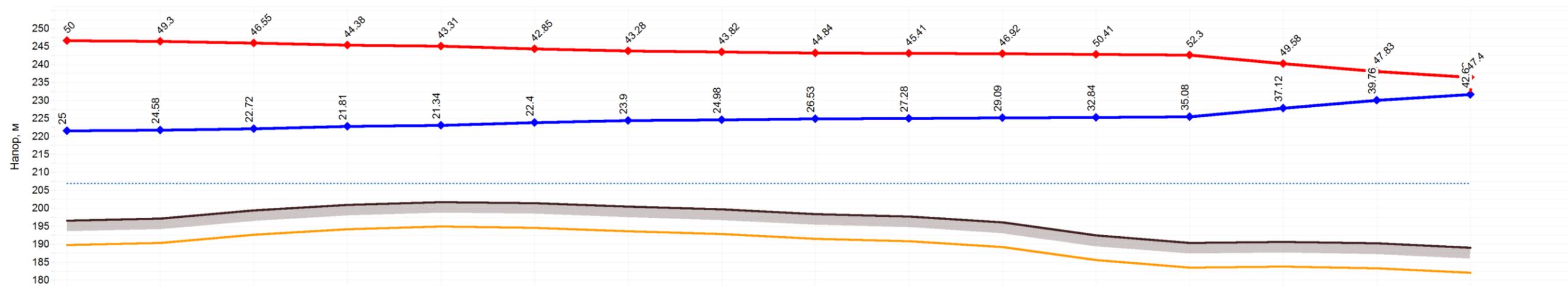
Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №32	200,82	0,075	3,004	8,332	18,724	3,004	19,726	243,91	224,19	43,09	23,37
ж/д №101	201,84	0,042	1,682	6,179	19,404	1,6818	20,406	244,26	223,85	42,42	22,01
ж/д №118	200,69	0,042	1,682	6,182	19,371	1,682	20,374	244,24	223,87	43,55	23,18
	198,96	0,015	0,6	3,596	21,557	0,6004	22,559	245,34	222,78	46,38	23,82
Ж/д №176	200,76	0,011	0,441	3,152	19,666	0,4406	20,669	244,39	223,72	43,63	22,96
ж/д №30	201,74	0,074	2,962	8,08	20,589	2,9624	21,591	244,85	223,26	43,11	21,52
ж/д №31	201,3	0,072	2,884	8,174	18,63	2,8838	19,632	243,87	224,23	42,57	22,93
ж/д №62	199,85	0,172	6,888	12,588	18,898	6,8884	19,9	244	224,1	44,15	24,25
Ж/д №10	199,96	0,00836	0,334	3,261	23,696	0,3344	24,696	246,42	221,72	46,46	21,76
Ж/д №23	199,23	0,00836	0,334	3,309	23,146	0,3345	24,147	246,14	221,99	46,91	22,76
Ж/д №21а	199,68	0,00836	0,334	3,26	23,713	0,3344	24,713	246,43	221,71	46,75	22,03
Ж/д №20	199,91	0,00812	0,325	3,153	23,703	0,3248	24,703	246,42	221,72	46,51	21,81
Ж/д №19	199,72	0,01597	0,639	3,625	23,648	0,639	24,649	246,39	221,74	46,67	22,02
Ж/д №18	198,89	0,0206	0,824	4,118	23,616	0,8241	24,617	246,38	221,76	47,49	22,87
Ж/д №17	198,24	0,01095	0,438	3,002	23,63	0,4381	24,631	246,38	221,75	48,14	23,51
Ж/д №16	197,66	0,00767	0,307	3,063	22,343	0,307	23,344	245,74	222,39	48,08	24,73
Ж/д №15	197,18	0,00836	0,335	3,392	22,284	0,3346	23,285	245,71	222,42	48,53	25,24
Столовая	198,66	0,0043	0,172	3,625	23,631	0,172	24,631	246,38	221,75	47,72	23,09
Контора	196,33	0,01	0,4	4,509	23,627	0,4	24,627	246,38	221,75	50,05	25,42
	200,65	0,077	3,083	8,31	19,938	3,0835	20,94	244,53	223,59	43,88	22,94
ж/д №110	200,04	0,0415	1,662	6,145	19,367	1,6618	20,369	244,24	223,87	44,2	23,83
ж/д №37	199,48	0,206	8,257	14,236	16,6	8,2571	17,604	242,84	225,24	43,36	25,76
ж/д №38	197,26	0,228	9,139	15,001	16,493	9,1389	17,498	242,79	225,29	45,53	28,03
ж/д №39	198,25	0,226	9,056	14,829	16,961	9,0562	17,964	243,03	225,06	44,78	26,81

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 №116	197,87	0,042	1,683	6,385	17,043	1,683	18,046	243,07	225,02	45,2	27,15
ж/д №117	197,89	0,04	1,603	6,233	17,02	1,6028	18,023	243,06	225,03	45,17	27,14
ж/д №41	197,07	0,239	9,578	15,309	16,703	9,5785	17,707	242,9	225,19	45,83	28,12
Школа	186,44	0,158	6,333	12,583	15,998	6,3329	17,002	242,54	225,54	56,1	39,1
ж/д №42	194,79	0,239	9,582	15,534	15,767	9,5818	16,772	242,43	225,65	47,64	30,86
ж/д №43	192,18	0,106	4,261	11,888	9,089	4,2607	10,099	239,07	228,97	46,89	36,79
ж/д №98	188,48	0,186	7,466	14,917	11,258	7,466	12,265	240,16	227,89	51,68	39,41
ж/д №97	190,54	0,23	9,251	18,738	6,941	9,2506	7,952	237,99	230,04	47,45	39,5
ж/д №97	188,99	0,4986	20,119	32,227	3,753	20,1194	4,77	236,39	231,62	47,4	42,63
Д/с	186,34	0,0778	3,119	8,891	15,569	3,1191	16,573	242,33	225,75	55,99	39,41

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

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 №42 (ГВС)	194,71	0,1162	2,2111	1,0513	6,166443	3,2655	8,685	225,44	216,75	30,73	22,04
ж/д №43 (ГВС)	192,15	0,0455	0,8777	0,4117	3,846559	1,2906	8,785	225,53	216,74	33,38	24,59
ж/д №98 (ГВС)	188,38	0,099	1,88	0,8884	5,772163	2,7777	8,253	225,05	216,79	36,67	28,41
ж/д №97 (ГВС)	190,5	0,0452	0,858	0,4094	3,836681	1,2682	8,761	225,51	216,75	35,01	26,25
ж/д №97 (ГВС)	189,09	0,0452	0,8709	0,4091	3,847492	1,2809	8,67	225,42	216,75	36,33	27,66
	200,49	0,0271	0,5111	0,2456	4,923828	0,7574	9,515	226,19	216,68	25,7	16,19
ж/д №30 (ГВС)	201,68	0,0284	0,5237	0,2575	6,7805	0,7818	9,534	226,21	216,67	24,53	14,99
ж/д №31 (ГВС)	201,19	0,0145	0,2761	0,1313	3,084013	0,4078	9,341	226,03	216,69	24,84	15,5
ж/д №62 (ГВС)	199,79	0,0561	1,0793	0,5076	4,202038	1,5888	9,326	226,02	216,69	26,23	16,9

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 №32 (ГВС)	200,74	0,0198	0,3714	0,1794	5,499382	0,5513	9,339	226,03	216,69	25,29	15,95
ж/д №101 (ГВС)	201,8	0,0033	0,0708	0,0298	3,731744	0,1008	9,365	226,05	216,69	24,25	14,89
ж/д №118 (ГВС)	200,67	0,0033	0,072	0,0299	3,736983	0,102	9,365	226,05	216,69	25,38	16,02
(ГВС)	199,07	0,011	0,2225	0,0994	3,010863	0,3224	9,615	226,28	216,67	27,21	17,6
ж/д №37 (ГВС)	199,39	0,1036	1,9232	0,9391	5,813423	2,864	8,747	225,5	216,75	26,11	17,36
ж/д №38 (ГВС)	197,34	0,0746	1,3883	0,6762	4,912377	2,0657	8,879	225,61	216,74	28,27	19,4
ж/д №39 (ГВС)	198,21	0,0917	1,6969	0,8311	5,41488	2,5296	9,064	225,78	216,72	27,57	18,51
ж/д №116 (ГВС)	197,84	0,0033	0,0703	0,0299	3,083618	0,1003	9,079	225,79	216,72	27,95	18,88
ж/д №117 (ГВС)	197,85	0,0033	0,072	0,0296	3,08781	0,102	9,078	225,79	216,72	27,94	18,87
ж/д №41 (ГВС)	197,02	0,1069	1,9856	0,9688	5,856667	2,9563	9,006	225,73	216,72	28,71	19,7



Наименование узла	Кот. д. Нестерово	TK-1	У-24	УТ-5	УТ-1	TK-3	TK-4	TK-5	TK-6	УТ-3	TK-7	TK-8	TK-9	TK-11	У-15	ж/д №97
Геодезическая высота, м	196.57	197.13	199.43	200.97	201.73	201.43	200.46	199.65	198.36	197.7	196.04	192.42	190.35	190.68	190.22	188.99
Полный напор в обратном трубопроводе, м	221.6	221.7	222.2	222.8	223.1	223.8	224.4	224.6	224.9	225	225.1	225.3	225.4	227.8	230	231.6
Располагаемый напор, м	25	24.721	23.83	22.568	21.972	20.454	19.374	18.841	18.312	18.129	17.831	17.565	17.227	12.461	8.069	4.77
Длина участка, м	45	47	67	32	90	89	44	64	28	50	60	108	48	30	48	
Диаметр участка, м	0.259	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.1	0.082	0.082	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.141	0.449	0.636	0.301	0.764	0.544	0.269	0.266	0.092	0.15	0.134	0.17	2.398	2.21	1.659	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.138	0.442	0.626	0.296	0.753	0.536	0.265	0.262	0.091	0.148	0.132	0.168	2.368	2.183	1.639	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.694	1.049	1.045	1.04	0.989	0.839	0.838	0.692	0.615	0.588	0.507	0.426	1.484	1.577	1.08	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.685	-1.036	-1.032	-1.027	-0.977	-0.829	-0.829	-0.684	-0.608	-0.581	-0.501	-0.421	-1.468	-1.561	-1.069	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.607	7.961	7.904	7.827	7.078	5.092	5.091	3.466	2.743	2.501	1.861	1.315	41.623	61.381	28.803	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.564	7.84	7.785	7.711	6.973	5.017	5.017	3.415	2.703	2.465	1.834	1.296	41.107	60.641	28.458	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	128.88	124.42	123.98	123.37	117.32	99.51	99.5	82.1	73.04	69.75	60.16	50.58	41.1	29.37	20.12	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-128.44	-124.02	-123.58	-122.99	-116.96	-99.2	-99.21	-81.85	-72.82	-69.54	-59.98	-50.43	-41.02	-29.31	-20.08	

Рисунок 3.1 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной д. Нестерово до ж/д №97

Таблица 3.6 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной д. Воробьево

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. д. Воробьево	203,03	95	70	-8	15	223,03	238,03	35	20	44,814

Таблица 3.7 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной д. Воробьево

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
УТ-3	ж/д №5	9	0,051	1	3,4062	-3,3997	0,114	0,113	10,549	10,423
УТ-3	УТ-4	9	0,051	1	5,752	-5,7405	0,325	0,321	30,082	29,715
УТ-4	ж/д №6	65	0,051	1	5,752	-5,7406	2,346	2,318	30,079	29,715
УТ-6	ж/д №2	15	0,051	1	2,4446	-2,4399	0,098	0,097	5,433	5,367
УТ-6	УТ-7	55	0,1	1	4,612	-4,598	0,035	0,034	0,524	0,516
УТ-7	ж/д №1	15	0,051	1	2,4848	-2,48	0,101	0,1	5,611	5,544
УТ-7	К-8	70	0,1	1	2,1262	-2,1191	0,009	0,009	0,111	0,11
УТ-5	ж/д №3	15	0,051	1	2,4442	-2,4395	0,098	0,097	5,432	5,366
УТ-5	УТ-6	55	0,1	1	7,0577	-7,0368	0,081	0,08	1,227	1,209
К-8	Д/с	40	0,051	1	2,1248	-2,1204	0,197	0,194	4,1	4,051
Кот. д. Воробьево	ТК-1	30	0,15	1	37,7449	-37,6379	0,146	0,144	4,05	3,988
ТК-1	УТ-1	30	0,1	1	32,4879	-32,4015	0,936	0,923	26,013	25,649
УТ-1	ТК-4	50	0,125	1	22,1924	-22,1292	0,222	0,218	3,694	3,641
ТК-4	УТ-2	50	0,1	1	12,6867	-12,6567	0,238	0,235	3,966	3,914
УТ-2	ж/д №4	9	0,051	1	3,5258	-3,5191	0,122	0,121	11,305	11,169
УТ-2	УТ-3	90	0,1	1	9,1599	-9,1385	0,223	0,22	2,067	2,041
ТК-1	Общежитие	40	0,025	1	1,6505	-1,6473	5,627	5,558	117,233	115,795

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-2	20	0,082	1	3,6052	-3,5904	0,022	0,022	0,925	0,909
УТ-1	ж/д №7 + Гостиница	73	0,1	1	10,295	-10,2729	0,229	0,226	2,612	2,579
ТК-4	УТ-5	118	0,1	1	9,5042	-9,474	0,315	0,31	2,226	2,193
ТК-2	К-1	102	0,1	1	3,6049	-3,5907	0,039	0,039	0,32	0,315
К-1	УТ-8	25	0,04	1	1,5208	-1,5175	0,234	0,231	7,787	7,687
УТ-8	ж/д №28	15	0,051	1	0,8004	-0,7987	0,01	0,01	0,582	0,575
УТ-8	ж/д №29	12	0,051	1	0,7203	-0,7188	0,007	0,007	0,471	0,466
К-1	К-3	71	0,1	1	2,0822	-2,0752	0,009	0,009	0,107	0,105
К-3	К-2	25	0,051	1	2,0808	-2,0765	0,118	0,117	3,933	3,885
К-2	Клуб	12	0,051	1	0,7202	-0,7188	0,007	0,007	0,471	0,466
К-2	ж/д №21а	3	0,051	1	1,3605	-1,3579	0,006	0,006	1,681	1,661
Кот. д. Воробьево	ГВС	5	0,1	1	7,0691	-7,0689	0,007	0,007	1,232	1,214

Таблица 3.8 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети ГВС котельной д. Воробьево

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-3	ж/д №5 (ГВС)	9	0,05	0,05	1	0,3768	-0,1194	0,002	-	0,143	0,014
УТ-3		9	0,05	0,05	1	0,6244	-0,1924	0,004	-	0,392	0,037
	ж/д №6 (ГВС)	65	0,05	0,05	1	0,6244	-0,1924	0,031	0,003	0,391	0,037
УТ-6	ж/д №2 (ГВС)	15	0,05	0,05	1	0,6101	-0,1962	0,007	0,001	0,374	0,039
УТ-6	УТ-7	55	0,05	0,05	1	2,2129	-0,6981	0,325	0,032	4,922	0,487
УТ-7	ж/д №1 (ГВС)	15	0,05	0,05	1	0,4657	-0,1483	0,004	-	0,218	0,022

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	К-8	70	0,05	0,05	1	1,747	-0,5502	0,258	0,025	3,067	0,303
ТК-1	ТК-2	20	0,05	0,05	1	0,4276	-0,1237	0,004	-	0,184	0,015
УТ-1	ж/д №7 + Гостиница (ГВС)	73	0,05	0,05	1	1,1294	-0,3677	0,112	0,012	1,283	0,135
ТК-4	УТ-5	118	0,05	0,05	1	3,0354	-0,9611	1,312	0,131	9,267	0,923
ТК-2	К-1	102	0,05	0,05	1	0,4275	-0,1238	0,022	0,002	0,184	0,015
К-1	УТ-8	25	0,05	0,05	1	0,2411	-0,0705	0,002	-	0,058	0,005
УТ-8	ж/д №28 (ГВС)	15	0,05	0,05	1	0,1299	-0,038	-	-	0,017	0,001
УТ-8	ж/д №29 (ГВС)	12	0,05	0,05	1	0,1111	-0,0326	-	-	0,012	0,001
К-1	К-3	71	0,05	0,05	1	0,1859	-0,0539	0,003	-	0,035	0,003
К-3	К-2	25	0,05	0,05	1	0,1856	-0,0542	0,001	-	0,034	0,003
К-2	Клуб (ГВС)	12	0,05	0,05	1	0,0928	-0,0271	-	-	0,009	0,001
К-2	ж/д №21а (ГВС)	3	0,05	0,05	1	0,0927	-0,0272	-	-	0,009	0,001
УТ-5	ж/д №3 (ГВС)	15	0,05	0,05	1	0,2116	-0,0676	0,001	-	0,045	0,005
УТ-5	УТ-6	55	0,05	0,05	1	2,8232	-0,8941	0,529	0,053	8,014	0,799
К-8	Д/с (ГВС)	40	0,05	0,05	1	1,7466	-0,5505	0,147	0,015	3,064	0,303
	ТК-1	30	0,07	0,07	1	7,0548	-2,241	0,296	0,03	8,219	0,823
ТК-1	УТ-1	30	0,07	0,07	1	5,5353	-1,7586	0,182	0,018	5,059	0,507
УТ-1	ТК-4	50	0,07	0,07	1	4,4056	-1,3912	0,192	0,019	3,205	0,317
ТК-4	УТ-2	50	0,05	0,05	1	1,3697	-0,4306	0,113	0,011	1,887	0,185
УТ-2	ж/д №4 (ГВС)	9	0,05	0,05	1	0,3678	-0,1195	0,001	-	0,136	0,014
УТ-2	УТ-3	90	0,05	0,05	1	1,0016	-0,3113	0,109	0,01	1,008	0,097
ТК-1	Общежитие (ГВС)	40	0,05	0,05	1	1,0916	-0,3589	0,058	0,006	1,199	0,129

Таблица 3.9 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной д. Воробьево

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 №5	205,85	0,085	3,406	10,311	10,264	3,4061	11,268	236,15	224,88	30,3	19,03
ж/д №6	207,77	0,143	5,752	15,902	5,173	5,7516	6,184	233,59	227,41	25,82	19,64
ж/д №2	206,91	0,061	2,445	8,701	10,426	2,4446	11,43	236,23	224,8	29,32	17,89
ж/д №1	207,5	0,062	2,485	8,788	10,351	2,4847	11,355	236,19	224,84	28,69	17,34
ж/д №3	207,39	0,061	2,444	8,667	10,587	2,4442	11,591	236,31	224,72	28,92	17,33
Д/с	207	0,053	2,125	8,168	10,141	2,1246	11,146	236,09	224,94	29,09	17,94
ж/д №4	205,01	0,088	3,526	10,384	10,692	3,5258	11,695	236,37	224,67	31,36	19,66
Общежитие	202,95	0,041	1,65	10,204	2,513	1,6504	3,525	232,26	228,73	29,31	25,78
ж/д №7 + Гостиница	205,38	0,257	10,294	17,463	11,393	10,2935	12,396	236,72	224,32	31,34	18,94
ж/д №28	203,1	0,02	0,8	4,702	13,103	0,8003	14,104	237,58	223,47	34,48	20,37
ж/д №29	204,17	0,018	0,72	4,46	13,11	0,7202	14,111	237,58	223,47	33,41	19,3
Клуб	201,96	0,018	0,72	4,442	13,322	0,7202	14,323	237,69	223,37	35,73	21,41
ж/д №21а	200,57	0,034	1,36	6,105	13,324	1,3604	14,324	237,69	223,37	37,12	22,8

Таблица 3.10 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на ГВС котельной д. Воробьево

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 №5 (ГВС)	205,89	0,0132	0,2571	0,1194	3,501718	0,3767	9,017	232,52	223,5	26,63	17,61
ж/д №6 (ГВС)	207,67	0,0213	0,431	0,1924	3,238885	0,624	8,981	232,48	223,5	24,81	15,83
ж/д №2 (ГВС)	206,89	0,0218	0,4134	0,1962	4,023853	0,61	7,231	230,89	223,66	24	16,77
ж/д №1 (ГВС)	207,56	0,0165	0,317	0,1483	4,718129	0,4656	6,877	230,57	223,69	23,01	16,13

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 №7 + Гостиница (ГВС)	205,42	0,0406	0,7604	0,3677	3,571366	1,129	9,35	232,82	223,47	27,4	18,05
ж/д №28 (ГВС)	203,15	0,0042	0,0916	0,038	4,960816	0,1298	9,643	233,09	223,44	29,94	20,29
ж/д №29 (ГВС)	204,14	0,0036	0,0784	0,0326	3,53927	0,1111	9,643	233,09	223,44	28,95	19,3
Клуб (ГВС)	201,91	0,003	0,0655	0,0271	3,981352	0,0927	9,641	233,08	223,44	31,17	21,53
ж/д №21а (ГВС)	200,67	0,003	0,0655	0,0272	3,978578	0,0927	9,641	233,08	223,44	32,41	22,77
ж/д №3 (ГВС)	207,45	0,0075	0,1438	0,0676	6,616678	0,2116	7,819	231,43	223,61	23,98	16,16
Д/с (ГВС)	207	0,0614	1,1948	0,5505	4,858728	1,7464	6,436	230,17	223,73	23,17	16,73
ж/д №4 (ГВС)	205,09	0,0132	0,2481	0,1195	3,408374	0,3678	9,137	232,62	223,49	27,53	18,4
Общежитие (ГВС)	203	0,0396	0,7317	0,3589	3,501185	1,0914	9,611	233,06	223,45	30,06	20,45

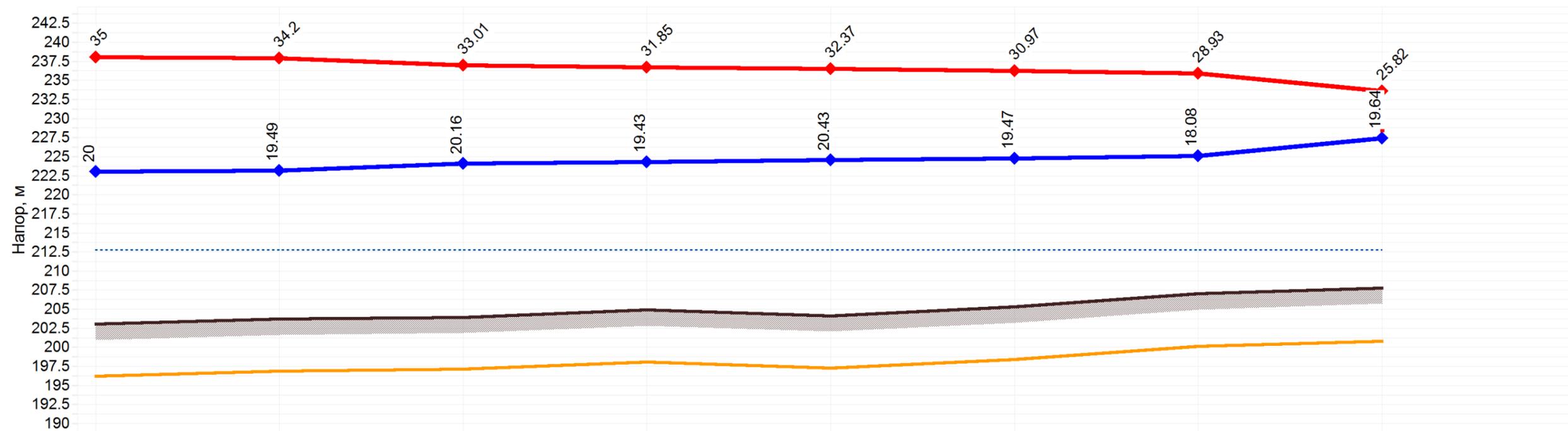


Рисунок 3.2 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной д. Воробьево до ж/д №6

Таблица 3.11 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной п. Горбово

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. д. Горбово	162,45	95	70	-8	15	187,45	202,45	40	25	25,658

Таблица 3.12 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети котельной п. Горбово

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. д. Горбово	У-1	57,7	0,1	1	21,558	-21,5069	0,793	0,782	11,454	11,29
У-1	ж/д №19	1	0,082	1	4,1634	-4,1556	0,001	0,001	1,234	1,219
У-1	ТК-1	44,1	0,1	1	17,3934	-17,3524	0,395	0,389	7,456	7,357
ТК-1	У-2	32,1	0,1	1	8,8943	-8,8741	0,075	0,074	1,949	1,924
У-2	ж/д №17	1	0,082	1	5,6079	-5,5974	0,003	0,003	2,238	2,211
ТК-1	УТ-1	55	0,1	1	8,4982	-8,4791	0,117	0,116	1,78	1,757
УТ-1	У-7	54	0,051	1	3,5299	-3,5225	0,734	0,725	11,329	11,187
У-7	ж/д №5	27	0,04	1	1,8053	-1,8017	0,356	0,351	10,974	10,842
У-7	ж/д №6	12	0,04	1	1,7244	-1,7211	0,144	0,142	10,013	9,894
У-2	ТК-2	32,1	0,1	1	3,2858	-3,2774	0,01	0,01	0,266	0,262
ТК-2	У-3	28	0,07	1	3,2852	-3,278	0,06	0,059	1,791	1,768
У-3	ж/д №4	3	0,07	1	1,6823	-1,6791	0,002	0,002	0,47	0,464
У-3	У-4	44	0,051	1	1,6027	-1,5992	0,123	0,122	2,334	2,305
У-4	ж/д №3	3	0,07	1	1,6024	-1,5994	0,002	0,002	0,426	0,421
ТК-3	ж/д №18	5	0,07	1	4,9672	-4,9578	0,025	0,024	4,096	4,047
Кот. д. Горбово	ГВС	3	0,1	1	4,0999	-4,0998	0,001	0,001	0,414	0,408
УТ-1	ТК-3	10	0,07	1	4,9673	-4,9577	0,049	0,049	4,096	4,047

Таблица 3.13 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков сети ГВС котельной п. Горбово

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-1	ТК-3	46	0,051	0,051	1	1,3367	-0,4285	0,089	0,009	1,615	0,165
	У-1	35	0,051	0,051	1	4,2683	-1,37	0,692	0,071	16,478	1,687
У-1	ж/д №19 (ГВС)	3	0,04	0,04	1	0,7033	-0,233	0,006	0,001	1,657	0,181
У-1	ТК-1	70	0,051	0,051	1	3,5649	-1,1372	0,965	0,098	11,492	1,162
ТК-1	У-2	5	0,051	0,051	1	1,7227	-0,5544	0,016	0,002	2,683	0,276
У-2	ж/д №17 (ГВС)	3	0,04	0,04	1	0,9634	-0,3164	0,011	0,001	3,109	0,334
ТК-1	УТ-1	62	0,051	0,051	1	1,8418	-0,5831	0,228	0,023	3,067	0,306
УТ-1	У-7	55	0,051	0,051	1	0,5048	-0,1549	0,015	0,001	0,23	0,022
У-7	ж/д №5 (ГВС)	21	0,051	0,051	1	0,2172	-0,0658	0,001	-	0,043	0,004
У-7	ж/д №6 (ГВС)	7	0,051	0,051	1	0,2873	-0,0894	0,001	-	0,074	0,007
У-2	ТК-2	53	0,051	0,051	1	0,7592	-0,2381	0,033	0,003	0,521	0,051
ТК-2	У-3	20	0,051	0,051	1	0,759	-0,2383	0,012	0,001	0,52	0,051
У-3	ж/д №4 (ГВС)	5	0,04	0,04	1	0,3761	-0,1193	0,003	-	0,473	0,047
У-3	У-4	20	0,051	0,051	1	0,3828	-0,1192	0,003	-	0,132	0,013
У-4	ж/д №3 (ГВС)	5	0,04	0,04	1	0,3827	-0,1193	0,003	-	0,49	0,047
ТК-3	ж/д №18 (ГВС)	10,5	0,04	0,04	1	1,3365	-0,4288	0,075	0,008	5,978	0,613

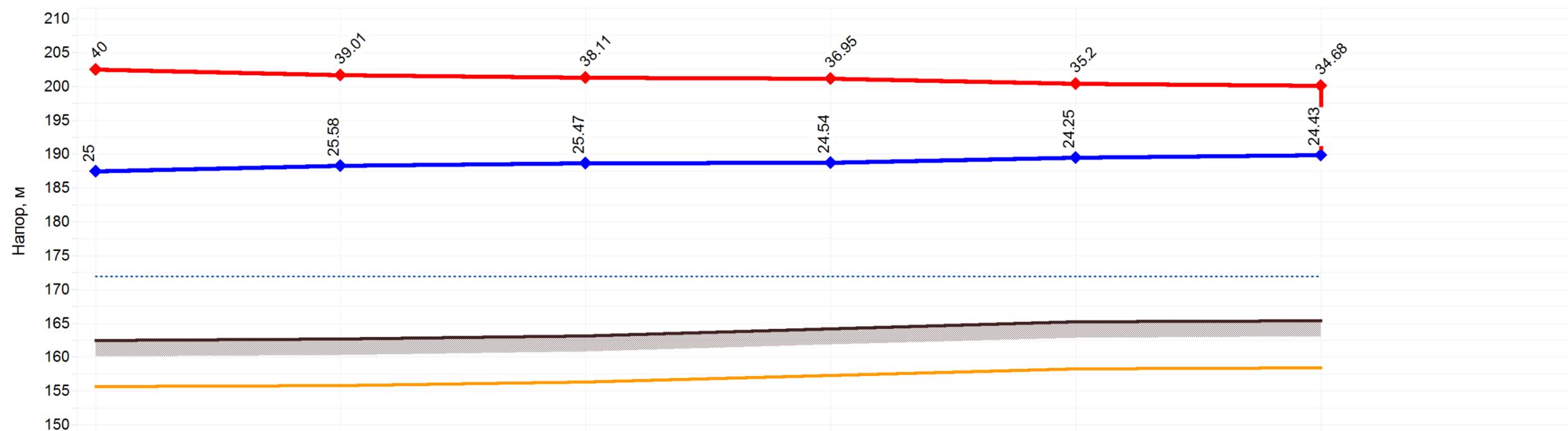
Таблица 3.14 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки котельной п. Горбово

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	162,99	0,104	4,163	10,869	12,421	4,1634	13,422	201,66	188,23	38,67	25,24
ж/д №18	166,92	0,124	4,967	12,167	11,258	4,9671	12,261	201,07	188,81	34,15	21,89

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 №17	164,02	0,14	5,608	12,864	11,484	5,6079	12,487	201,18	188,7	37,16	24,68
ж/д №5	165,38	0,045	1,805	7,707	9,236	1,8052	10,242	200,06	189,81	34,68	24,43
ж/д №6	166,28	0,043	1,724	7,449	9,657	1,7243	10,662	200,27	189,6	33,99	23,32
ж/д №4	164,75	0,042	1,682	7,067	11,346	1,6823	12,349	201,12	188,77	36,37	24,02
ж/д №3	165,12	0,04	1,602	6,935	11,101	1,6024	12,104	200,99	188,89	35,87	23,77

Таблица 3.15 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки ГВС котельной п. Горбово

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 №19 (ГВС)	163,06	0,0257	0,4699	0,233	4,357154	0,7033	9,23	197,1	187,87	34,04	24,81
ж/д №18 (ГВС)	166,99	0,0475	0,907	0,4288	4,065517	1,3365	7,742	195,75	188,01	28,76	21,02
ж/д №17 (ГВС)	164,07	0,035	0,6465	0,3164	3,442396	0,9634	8,144	196,12	187,97	32,05	23,9
ж/д №5 (ГВС)	165,44	0,0073	0,1511	0,0658	3,126924	0,2171	7,905	195,9	187,99	30,46	22,55
ж/д №6 (ГВС)	166,18	0,0099	0,1977	0,0894	3,010815	0,2873	7,906	195,9	187,99	29,72	21,81
ж/д №4 (ГВС)	164,81	0,0132	0,2566	0,1193	6,962288	0,376	8,103	196,08	187,97	31,27	23,16
ж/д №3 (ГВС)	165,18	0,0132	0,2632	0,1193	7,056146	0,3827	8,1	196,07	187,98	30,89	22,8



Наименование узла	Кот. д. Горбово	У-1	ТК-1	УТ-1	У-7	ж/д №5
Геодезическая высота, м	162.45	162.65	163.15	164.2	165.21	165.38
Полный напор в обратном трубопроводе, м	187.4	188.2	188.6	188.7	189.5	189.8
Располагаемый напор, м	15	13.425	12.641	12.408	10.949	10.242
Длина участка, м	57.7	44.1	55	54	27	
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.1	0.051	0.04	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.793	0.395	0.117	0.734	0.356	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.782	0.389	0.116	0.725	0.351	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.778	0.628	0.307	0.49	0.407	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.769	-0.621	-0.304	-0.485	-0.403	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	11.454	7.456	1.78	11.329	10.974	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	11.29	7.357	1.757	11.187	10.842	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	21.56	17.39	8.5	3.53	1.81	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-21.51	-17.35	-8.48	-3.52	-1.8	

Рисунок 3.3 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной п. Горбово до ж/д №5

Таблица 3.16 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной «Дом творчества композиторов»

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. п. Старая Руза	169,53	95	70	-8	36	194,53	230,53	61	25	42,931

Таблица 3.17 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети котельной «Дом творчества композиторов»

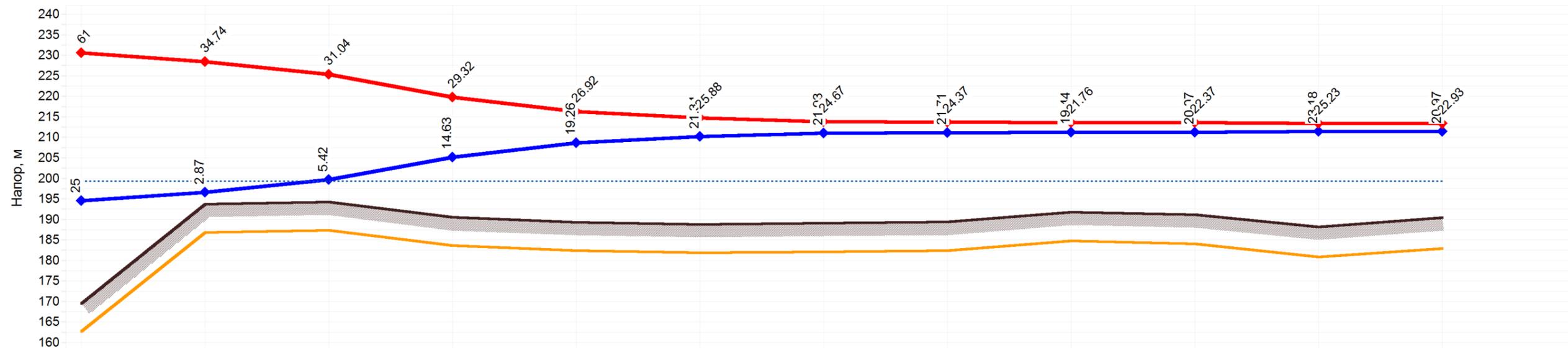
Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м	
Кот. п. Старая Руза	УТ-1	220	0,07	1	8,3401	-8,3162	3,048	3,003	11,547	11,376	
	УТ-1	ЖКХ	95	0,07	1	2,3643	-2,3581	0,106	0,104	0,927	0,915
	УТ-1	У-1	80	0,07	1	5,9736	-5,9601	0,568	0,561	5,921	5,844
	УТ-2	УТ-3	4	0,051	1	4,4448	-4,4364	0,086	0,085	17,965	17,744
	УТ-3	ж/д №7	5	0,051	1	4,4448	-4,4364	0,108	0,107	17,965	17,75
	УТ-2	УТ-4	71	0,082	1	30,1385	-30,0635	5,507	5,43	64,631	63,736
	УТ-4	ж/д №6	1	0,082	1	7,6595	-7,6452	0,005	0,005	4,174	4,123
	УТ-4	УТ-5	82	0,082	1	22,4781	-22,4193	3,537	3,487	35,949	35,44
	УТ-5	ж/д №5	5	0,082	1	5,3857	-5,3755	0,012	0,012	2,064	2,038
	УТ-5	УТ-6	63	0,082	1	17,0913	-17,0448	1,571	1,548	20,782	20,48
	УТ-6	ж/д №3	1	0,082	1	8,0588	-8,0438	0,006	0,005	4,62	4,563
	УТ-6	УТ-7	131	0,082	1	9,0317	-9,0019	0,912	0,898	5,802	5,71
	УТ-7	УТ-8	12	0,082	1	6,2806	-6,2612	0,04	0,04	2,805	2,761
	УТ-8	ж/д №2	58	0,082	1	0,9304	-0,9272	0,004	0,004	0,062	0,061
Кот. п. Старая Руза	УТ-12	193	0,125	1	34,5908	-34,4923	2,078	2,047	8,973	8,84	
	УТ-12	УТ-2	89	0,1	1	34,585	-34,4982	3,148	3,104	29,474	29,063
	У-1	ж/д №4	15	0,025	1	0,7615	-0,7601	0,449	0,444	24,936	24,64

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
У-1	ж/д №1	8	0,025	1	1,4433	-1,4406	0,86	0,85	89,584	88,523
У-1	У-2	16	0,07	1	3,768	-3,7602	0,045	0,045	2,355	2,326
У-2	ж/д №2	5	0,07	1	1,9233	-1,9196	0,004	0,004	0,614	0,606
У-2	У-3	16	0,07	1	1,8446	-1,8408	0,011	0,011	0,564	0,557
У-3	ж/д №3	6	0,025	1	0,4408	-0,4399	0,06	0,059	8,351	8,253
У-3	ж/д №5	17	0,025	1	1,4037	-1,401	1,728	1,708	84,701	83,709
УТ-7	ж/д №7	73	0,082	1	2,7494	-2,7424	0,047	0,046	0,537	0,53
УТ-8	УТ-9	69	0,082	1	5,35	-5,3342	0,169	0,166	2,035	2,004
УТ-9	ж/д №11	49	0,051	1	2,189	-2,1845	0,256	0,253	4,352	4,297
УТ-9	УТ-10	28	0,082	1	2,2291	-2,2218	0,012	0,012	0,353	0,347
УТ-10	УТ-11	72	0,051	1	1,2567	-1,2527	0,124	0,122	1,434	1,411
УТ-11	ж/д №6	49	0,051	1	0,3242	-0,3232	0,006	0,006	0,095	0,094
УТ-11	ж/д №9	49	0,051	1	0,9321	-0,9299	0,046	0,046	0,788	0,778
УТ-9	ж/д №5а	49	0,051	1	0,9311	-0,9288	0,046	0,046	0,787	0,777
УТ-10	ж/д №4	72	0,051	1	0,972	-0,9695	0,074	0,073	0,857	0,846

Таблица 3.18 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки котельной «Дом творчества композиторов»

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
ЖКХ	162,77	0,059	2,363	6,64	28,735	2,3634	29,738	227,38	197,64	64,61	34,87
ж/д №7	191,96	0,111	4,445	9,502	24,235	4,4448	25,237	225,11	199,87	33,15	7,91
ж/д №6	190,43	0,191	7,659	14,393	13,671	7,6595	14,676	219,79	205,12	29,36	14,69

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 №5	189,57	0,134	5,386	14,464	6,627	5,3856	7,637	216,25	208,61	26,68	19,04
ж/д №3	188,83	0,2	8,059	20,731	3,516	8,0588	4,531	214,68	210,15	25,85	21,32
ж/д №2	187,54	0,023	0,93	8,543	1,623	0,9296	2,644	213,73	211,09	26,19	23,55
ж/д №4	170,29	0,019	0,762	3,831	26,923	0,7615	27,927	226,46	198,54	56,17	28,25
ж/д №1	172,65	0,036	1,443	5,315	26,104	1,4433	27,109	226,05	198,94	53,4	26,29
ж/д №2	173,58	0,048	1,923	6,044	27,718	1,9232	28,722	226,86	198,14	53,28	24,56
ж/д №3	176,74	0,011	0,441	4,819	27,585	0,4407	28,588	226,8	198,21	50,06	21,47
ж/д №5	179,95	0,035	1,404	5,338	24,267	1,4037	25,272	225,13	199,86	45,18	19,91
ж/д №7	192,76	0,068	2,748	14,7	1,618	2,7484	2,639	213,73	211,09	20,97	18,33
ж/д №11	189,58	0,054	2,189	15,731	0,782	2,1888	1,809	213,31	211,5	23,73	21,92
ж/д №4	187,49	0,024	0,972	9,576	1,123	0,9716	2,147	213,48	211,34	25,99	23,84
ж/д №6	183,91	0,008	0,324	5,675	1,012	0,324	2,037	213,43	211,39	29,52	27,48
ж/д №9	190,46	0,023	0,932	9,829	0,93	0,9319	1,956	213,39	211,43	22,93	20,97
ж/д №5а	192,66	0,023	0,931	9,214	1,202	0,9308	2,226	213,52	211,3	20,86	18,64



Наименование узла	Кот. п. Старая Руза	УТ-12	УТ-2	УТ-4	УТ-5	УТ-6	УТ-7	УТ-8	УТ-9	УТ-10	УТ-11	ж/д №9
Геодезическая высота, м	169.53	193.71	194.26	190.48	189.34	188.81	189.11	189.37	191.81	191.19	188.2	190.46
Полный напор в обратном трубопроводе, м	194.5	196.6	199.7	205.1	208.6	210.1	211	211.1	211.3	211.3	211.4	211.4
Располагаемый напор, м	36	31.875	25.623	14.686	7.661	4.542	2.732	2.652	2.318	2.294	2.048	1.956
Длина участка, м	193	89	71	82	63	131	12	69	28	72	49	
Диаметр участка, м	0.125	0.1	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.051	0.051	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	2.078	3.148	5.507	3.537	1.571	0.912	0.04	0.169	0.012	0.124	0.046	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	2.047	3.104	5.43	3.487	1.548	0.898	0.04	0.166	0.012	0.122	0.046	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.799	1.249	1.618	1.207	0.917	0.485	0.337	0.287	0.12	0.174	0.129	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.79	-1.234	-1.6	-1.193	-0.907	-0.479	-0.333	-0.283	-0.118	-0.172	-0.128	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	8.973	29.474	64.631	35.949	20.782	5.802	2.805	2.035	0.353	1.434	0.788	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	8.84	29.063	63.736	35.44	20.48	5.71	2.761	2.004	0.347	1.411	0.778	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	34.59	34.59	30.14	22.48	17.09	9.03	6.28	5.35	2.23	1.26	0.932	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-34.49	-34.5	-30.06	-22.42	-17.04	-9	-6.26	-5.33	-2.22	-1.25	-0.93	

Рисунок 3.4 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной «Дом творчества композиторов» до ж/д №9

Таблица 3.19 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной п. Новотеряево

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. п. Теряево	197,83	95	70	-8	20	222,83	242,83	45	25	240,465

Таблица 3.20 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной п. Новотеряево

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-1	Полигон ГИБДД	2	0,051	1	3,7757	-3,7686	0,031	0,031	12,96	12,806
УТ-1	Учебный корпус II очередь	79	0,051	1	4,9661	-4,956	2,125	2,099	22,417	22,146
ТК-10	ТК-11	41	0,207	1	61,8068	-61,623	0,097	0,095	1,964	1,936
ТК-11	ТК-12	74	0,207	1	61,8034	-61,6264	0,174	0,172	1,964	1,936
Кот. п. Теряево	ТК-16	65	0,125	1	24,7721	-24,7001	0,359	0,353	4,602	4,531
ТК-16	Общ. 3х этаж	6	0,07	1	4,1612	-4,1533	0,021	0,02	2,875	2,84
ТК-16	ТК-17	32	0,125	1	20,6089	-20,5487	0,122	0,121	3,185	3,138
ТК-17	Общежитие сборно-щитовое	11	0,07	1	1,8407	-1,8371	0,007	0,007	0,563	0,556
ТК-17	ТК-19	108	0,125	1	18,6447	-18,5953	0,338	0,333	2,607	2,57
ТК-19	Адм. + Учебный корпус №11	44	0,07	1	6,1243	-6,112	0,329	0,325	6,227	6,15
ТК-19	ТК-20	202	0,082	1	12,5172	-12,4866	2,702	2,666	11,148	10,999
ТК-20	УТ-1	37	0,051	1	8,7419	-8,7245	3,085	3,047	69,474	68,623
ТК-20	Криминал. полигон	82	0,051	1	3,7726	-3,7648	1,273	1,257	12,937	12,778
ТК-1	ТК-10	45	0,207	1	68,5769	-68,3661	0,131	0,129	2,418	2,382
У10	Учебн. №10, Музей	3	0,051	1	7,4033	-7,3894	0,179	0,177	49,848	49,24
У10	У4	18	0,207	1	54,3935	-54,2435	0,033	0,032	1,521	1,5
У4	Церковь	3	0,033	1	0,5202	-0,5192	0,009	0,009	2,58	2,549

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
У4	ТК-13	118	0,207	1	53,8719	-53,7258	0,211	0,208	1,492	1,471
У5	Общежитие	45	0,1	1	1,4815	-1,477	0,003	0,003	0,054	0,053
ТК-12	У10	5	0,207	1	61,7973	-61,6325	0,012	0,012	1,964	1,936
ТК-17	ТК-18	86	0,07	1	0,1225	-0,1173	-	-	0,002	0,002
ТК-14	УТ-5	11	0,04	1	1,5224	-1,5185	0,103	0,102	7,806	7,695
У6	У8	27	0,207	1	43,2063	-43,1168	0,031	0,031	0,96	0,948
У8	Уч.корп.5+Ц.подг.опер.сотр.	20	0,15	1	22,3318	-22,3087	0,034	0,034	1,417	1,403
У8	УТ-2	91	0,207	1	20,8723	-20,8104	0,024	0,024	0,224	0,221
УТ-2	ТК-14	17	0,1	1	20,8648	-20,818	0,219	0,216	10,725	10,587
ТК-14	Общежитие, уч. корп. №3	7	0,1	1	11,931	-11,9084	0,029	0,029	3,507	3,465
УУ121	Учебн. №7	30	0,04	1	0,3205	-0,3197	0,012	0,012	0,346	0,341
УУ121	Учебн. №17	7	0,04	1	0,3204	-0,3198	0,003	0,003	0,345	0,341
УУ121	КПП №1	56	0,04	1	0,5209	-0,5196	0,061	0,061	0,913	0,901
УТ-5	УУ121	40	0,04	1	1,1619	-1,1589	0,218	0,215	4,546	4,479
УТ-5	Мед. часть	5	0,1	1	0,3604	-0,3596	-	-	0,003	0,003
ТК-14	Дом жилой 35-ти кв. №1	150	0,1	1	7,4111	-7,3914	0,244	0,24	1,353	1,335
Кот. п. Теряево	ТК-1	5	0,207	1	129,9591	-129,5288	0,052	0,051	8,686	8,544
ТК-10	ТК-15	110	0,1	1	6,7664	-6,7468	0,149	0,147	1,128	1,112
ТК-15	Штаб (адм. здание)	10	0,1	1	3,0809	-3,0747	0,003	0,003	0,234	0,231
ТК-15	Учебный корпус №1	120	0,07	1	3,6835	-3,6743	0,324	0,32	2,251	2,222
ТК-13	Учебн. №9, 1 эт.	27	0,082	1	2,4818	-2,4764	0,014	0,014	0,438	0,433
ТК-13	Учебн. №8, 1 эт.	40	0,082	1	1,8814	-1,8768	0,012	0,012	0,252	0,249
ТК-13	У5	3	0,207	1	49,499	-49,3824	0,005	0,004	1,26	1,243
У5	У6	58	0,207	1	48,0172	-47,9056	0,083	0,081	1,185	1,17

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
У6	У7	80	0,1	1	4,8061	-4,7936	0,055	0,054	0,569	0,561
У7	Общежитие для преп.	10	0,1	1	0,7208	-0,7191	-	-	0,013	0,013
У7	Учебн. №5 (Спорт. зал)	3	0,04	1	4,0837	-4,0761	0,202	0,2	56,16	55,496
ТК-1	ТК-2	182	0,207	1	61,3818	-61,1631	0,423	0,416	1,938	1,907
ТК-2	ТК-3	76	0,15	1	25,5632	-25,4992	0,169	0,167	1,857	1,832
ТК-3	Адм. здание №2	1	0,1	1	3,0815	-3,0757	-	-	0,234	0,231
ТК-3	ТК-4	38	0,15	1	22,4784	-22,4269	0,065	0,065	1,436	1,417
ТК-4	У-13	15	0,15	1	22,4767	-22,4285	0,026	0,026	1,436	1,418
У-13	Общежитие №1	5	0,033	1	4,3666	-4,3584	1,091	1,078	181,781	179,597
У-13	ТК-5	7	0,15	1	18,1095	-18,0708	0,008	0,008	0,932	0,92
ТК-5	Столовая	8	0,051	1	8,7698	-8,7533	0,671	0,663	69,934	69,092
ТК-5	У-1	81	0,1	1	9,3394	-9,3178	0,209	0,206	2,149	2,121
У-1	Общежитие №2	34	0,051	1	4,4465	-4,4378	0,733	0,724	17,974	17,757
У-1	Уч. корп. №4 (клуб)	63	0,051	1	4,8913	-4,8815	1,644	1,624	21,749	21,484
ТК-2	ТК-6	86	0,207	1	35,8036	-35,679	0,068	0,067	0,659	0,649
ТК-6	Склад вещ. и МТ снабж.	7	0,051	1	2,2011	-2,1969	0,037	0,037	4,406	4,351
ТК-6	Квашпункт	47	0,082	1	0,5209	-0,5187	0,001	0,001	0,019	0,019
ТК-6	ТК-7	41	0,207	1	33,0745	-32,9705	0,028	0,027	0,562	0,554
ТК-7	УТ-3	80	0,207	1	25,7688	-25,689	0,033	0,032	0,341	0,336
УТ-3	ТК-8	35	0,15	1	25,7622	-25,6957	0,079	0,078	1,886	1,86
ТК-8	ж/д №5	148	0,07	1	7,4164	-7,3997	1,621	1,6	9,129	9,012
ТК-8	ТК-9	70	0,15	1	18,3443	-18,2975	0,08	0,079	0,956	0,943
ТК-9	ж/д №4	18	0,1	1	10,8874	-10,8663	0,063	0,062	2,92	2,884
ТК-9	У1	101	0,082	1	7,454	-7,4343	0,479	0,472	3,952	3,897

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
У1	ж/д №3	37	0,051	1	2,4831	-2,478	0,249	0,246	5,603	5,534
У1	У3	28	0,07	1	4,9696	-4,9576	0,138	0,136	4,098	4,042
У3	ж/д №2	29	0,051	1	2,4833	-2,4783	0,195	0,193	5,603	5,535
У3	УТ-4	36	0,07	1	2,4861	-2,4795	0,044	0,044	1,025	1,011
УТ-4	ж/д №1	119	0,051	1	2,4857	-2,4799	0,801	0,791	5,611	5,539
УТ-7	УТ-8	35	0,07	1	2,682	-2,6758	0,05	0,049	1,194	1,178
УТ-8	Крытая стоянка	21	0,07	1	2,5615	-2,5563	0,027	0,027	1,089	1,075
Кот. п. Теряево	ГВС	2	0,207	1	85,7335	-85,7331	0,009	0,009	3,78	3,736
ТК-18	ЦКС	173	0,07	1	0,1217	-0,1181	0,001	-	0,002	0,002
ТК-7	УТ-6	27	0,1	1	7,3023	-7,2849	0,043	0,042	1,314	1,296
УТ-6	Крытая стоянка	9	0,051	1	3,1216	-3,1157	0,096	0,095	8,86	8,752
УТ-6	УТ-7	37	0,1	1	3,1229	-3,1145	0,011	0,011	0,24	0,237
УТ-7	Уч. корп. 16а	5	0,051	1	0,4402	-0,4393	0,001	0,001	0,176	0,174
УТ-6	Прод. склад	10	0,051	1	1,0573	-1,0554	0,012	0,012	1,016	1,004
УТ-8	Контр.-техн. пункт	3	0,051	1	0,1201	-0,1198	-	-	0,013	0,013

Таблица 3.21 - Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети ГВС котельной п. Новотеряево

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, мм	Внутренний диаметр обратного 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-1	Полигон ГИБДД (ГВС)	2	0,04	0,04	1	0,5673	-0,1796	0,003	-	1,076	0,107
УТ-1	Учебный корпус II очередь (ГВС)	79	0,051	0,04	1	0,5865	-0,1793	0,029	0,01	0,31	0,107

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-16	Общ. 3х этаж (ГВС)	6	0,051	0,04	1	1,3678	-0,4537	0,012	0,005	1,692	0,686
ТК-16	ТК-17	32	0,07	0,051	1	7,0214	-2,2619	0,313	0,176	8,14	4,595
ТК-17	Общежитие сборно-щитовое (ГВС)	11	0,04	0,033	1	1,4468	-0,479	0,093	0,029	7,013	2,164
ТК-17	ТК-19	108	0,07	0,04	1	5,2021	-1,675	0,579	1,21	4,468	9,336
ТК-19	Адм. +Учебный корпус №11 (ГВС)	44	0,062	0,032	1	3,4625	-1,1378	0,2	0,762	3,794	14,424
ТК-19	ТК-20	202	0,07	0,04	1	1,7387	-0,5375	0,121	0,233	0,499	0,961
ТК-20	УТ-1	37	0,051	0,04	1	1,154	-0,3588	0,053	0,019	1,202	0,428
ТК-20	Криминал. полигон (ГВС)	82	0,051	0,04	1	0,5828	-0,1794	0,03	0,011	0,306	0,107
ТК-1	ТК-10	45	0,082	0,07	1	17,1915	-5,6203	1,13	0,28	20,918	5,185
У10	Учебн. №10, Музей (ГВС)	3	0,021	0,021	1	1,5356	-0,509	0,94	0,103	261,005	28,544
У10	У4	18	0,07	0,07	1	15,6538	-5,1129	0,874	0,093	40,46	4,292
У4	Церковь	3	0,021	0,021	1	0,0652	-0,0411	0,002	0,001	0,471	0,186
У4	ТК-13	118	0,07	0,07	1	15,5884	-5,0719	5,681	0,598	40,12	4,224
У5	Общежитие (ГВС)	45	0,051	0,04	1	2,4926	-0,8135	0,303	0,119	5,617	2,206
ТК-12	У10	5	0,07	0,07	1	17,1894	-5,6219	0,293	0,031	48,788	5,19
ТК-10	ТК-11	41	0,082	0,07	1	17,1909	-5,6208	1,029	0,255	20,916	5,187
	ТК-16	65	0,07	0,051	1	8,3898	-2,7153	0,907	0,517	11,623	6,626
ТК-11	ТК-12	74	0,082	0,07	1	17,1904	-5,6212	1,857	0,461	20,914	5,188
ТК-17	ТК-18	86	0,051	0,04	1	0,3722	-0,1081	0,013	0,004	0,125	0,039
У6	У8	27	0,082	0,07	1	10,9984	-3,5942	0,277	0,069	8,559	2,122
У8	Уч.кор.5+Ц.подг.опер.сотр.(ГВС)	20	0,082	0,051	1	6,0493	-1,9888	0,062	0,085	2,589	3,561
У8	УТ-2	91	0,082	0,07	1	4,9487	-1,6056	0,189	0,046	1,732	0,424
УТ-2	ТК-14	17	0,082	0,07	1	4,9476	-1,6065	0,035	0,009	1,731	0,424

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-14	Общежитие, уч. корп. №3 (ГВС)	7	0,07	0,04	1	4,7019	-1,5359	0,031	0,066	3,648	7,866
ТК-14	Дом жилой 35-ти кв. №1 (ГВС)	150	0,07	0,051	1	0,2455	-0,0708	0,002	0,001	0,01	0,004
ТК-18	ЦКС (ГВС)	173	0,051	0,04	1	0,3717	-0,1083	0,026	0,008	0,124	0,039
ТК-13	Учебн. №9, 1 эт. (ГВС)	27	0,025	0,025	1	0,5489	-0,1794	0,418	0,044	12,892	1,37
ТК-13	Учебн. №8, 1 эт. (ГВС)	3	0,025	0,025	1	1,2677	-0,4186	0,248	0,027	68,774	7,465
ТК-13	У5	3	0,082	0,07	1	13,7706	-4,4751	0,048	0,012	13,418	3,289
У5	У6	58	0,082	0,07	1	11,278	-3,6616	0,626	0,153	9	2,202
У6	У7	80	0,07	0,04	1	0,2788	-0,068	0,001	0,001	0,013	0,015
У7	Общежитие для преп. (ГВС)	10	0,04	0,04	1	0,2781	-0,0682	0,003	-	0,257	0,015
ТК-1	ТК-2	182	0,1	0,082	1	30,3991	-10,0022	4,946	1,538	22,649	7,04
ТК-2	ТК-3	76	0,082	0,082	1	22,5004	-7,4675	3,268	0,358	35,828	3,927
ТК-3	ТК-4	38	0,082	0,082	1	22,4994	-7,4685	1,634	0,179	35,824	3,931
ТК-4	У-13	15	0,082	0,082	1	22,4989	-7,469	0,645	0,071	35,822	3,931
У-13	Общежитие №1 (ГВС)	5	0,04	0,025	1	0,7244	-0,2396	0,011	0,015	1,758	2,447
У-13	ТК-5	7	0,051	0,051	1	21,7742	-7,2296	3,602	0,395	428,766	47,071
ТК-5	Столовая (ГВС)	8	0,04	0,025	1	10,8657	-3,6091	3,797	5,33	395,545	555,199
ТК-5	У-1	81	0,051	0,051	1	10,9085	-3,6205	10,46	1,148	107,608	11,806
У-1	Общежитие №2 (ГВС)	34	0,051	0,051	1	10,9081	-3,621	4,39	0,482	107,594	11,809
ТК-2	ТК-6	86	0,1	0,082	1	7,8952	-2,5371	0,158	0,047	1,528	0,452
ТК-6	Квашпункт (ГВС)	47	0,051	0,051	1	0,7683	-0,2491	0,03	0,003	0,534	0,056
ТК-6	ТК-7	41	0,1	0,082	1	7,1253	-2,2892	0,061	0,018	1,244	0,368
ТК-7	УТ-3	80	0,1	0,082	1	7,0401	-2,2449	0,117	0,034	1,214	0,354
УТ-3	ТК-8	35	0,1	0,082	1	7,0386	-2,2459	0,051	0,015	1,214	0,354

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-8	ж/д №5 (ГВС)	148	0,051	0,051	1	1,7355	-0,5557	0,483	0,049	2,721	0,278
ТК-8	ТК-9	70	0,1	0,082	1	5,3024	-1,6907	0,058	0,017	0,689	0,201
ТК-9	ж/д №4 (ГВС)	18	0,051	0,051	1	3,68	-1,1964	0,264	0,028	12,238	1,287
ТК-9	У1	101	0,051	0,051	1	1,621	-0,4952	0,288	0,027	2,374	0,22
У1	ж/д №3 (ГВС)	37	0,04	0,025	1	0,3271	-0,1014	0,016	0,019	0,358	0,437
У1	У3	28	0,051	0,051	1	1,2934	-0,3942	0,051	0,005	1,51	0,139
У3	ж/д №2 (ГВС)	29	0,04	0,025	1	0,6863	-0,2156	0,055	0,069	1,575	1,973
У3	УТ-4	36	0,051	0,051	1	0,6069	-0,1788	0,014	0,001	0,332	0,029
УТ-4	ж/д №1 (ГВС)	119	0,04	0,033	1	0,6068	-0,179	0,176	0,043	1,229	0,301
	ТК-1	5	0,1	0,082	1	47,5907	-15,6225	0,333	0,103	55,512	17,17
ТК-7	УТ-6	27	0,04	0,04	1	0,0844	-0,0448	0,001	-	0,024	0,007
УТ-6	Крытая стоянка (ГВС)	9	0,04	0,04	1	0,0843	-0,0449	-	-	0,024	0,007

Таблица 3.22 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной п. Новотерьево

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расчетная нагрузка на вентиляцию, 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	Расход сетевой воды на СВ, т/ч	Диаметр шайбы на систему вентиляции, мм	Потери напора на шайбе СВ, 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
Полигон ГИБДД	200,77	0,094	-	3,776	12,519	5,804	-	-	-	3,7757	6,812	236,19	229,38	35,42	28,61
Учебный корпус II очередь	196,56	0,123	-	4,966	19,719	1,631	-	-	-	4,9657	2,649	234,1	231,45	37,54	34,89
Общежитие	196,72	0,037	-	1,481	5,943	17,575	-	-	-	1,4807	18,576	242,11	223,54	45,39	26,82
Общ. 3х этаж	197,43	0,104	-	4,161	9,87	18,246	-	-	-	4,1612	19,246	242,45	223,2	45,02	25,77
Общежитие сборно-щитовое	197,17	0,046	-	1,841	6,584	18,029	-	-	-	1,8406	19,03	242,34	223,31	45,17	26,14
Адм. + Учебный корпус №11	200,52	0,153	-	6,124	12,238	16,719	-	-	-	6,1239	17,72	241,68	223,96	41,16	23,44
Криминал. полигон	197,3	0,094	-	3,772	11,072	9,469	-	-	-	3,7722	10,475	238,04	227,56	40,74	30,26
Учебн. №10, Музей	197	0,185	-	7,403	13,262	17,718	-	-	-	7,4033	18,719	242,18	223,47	45,18	26,47
Церковь	197	0,013	-	0,52	3,502	17,991	-	-	-	0,5202	18,992	242,32	223,33	45,32	26,33
Мед. часть	196,62	0,009	-	0,36	6,724	16,666	-	-	-	0,3603	17,668	241,66	223,99	45,04	27,37
Дом жилой 35-ти кв. №1	194,66	0,185	-	7,408	13,528	16,387	-	-	-	7,4082	17,389	241,52	224,13	46,86	29,47
Уч.кор.5+Ц.подг.опер.сотр.	194,46	0,2849	0,273	11,403	16,561	17,287	10,9275	16,211741	17,29	22,3309	18,288	241,97	223,68	47,51	29,22
Общежитие, уч. корп. №3	196,19	0,298	-	11,931	17,058	16,812	-	-	-	11,9308	17,814	241,73	223,92	45,54	27,73

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расчетная нагрузка на вентиляцию, 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	Расход сетевой воды на СВ, т/ч	Диаметр шайбы на систему вентиляции, мм	Потери напора на шайбе СВ, 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
Учебн. №7	197,08	0,008	-	0,32	4,128	16,208	-	-	-	0,3204	17,21	241,43	224,21	44,35	27,13
Учебн. №17	197,85	0,008	-	0,32	4,122	16,227	-	-	-	0,3204	17,229	241,43	224,21	43,58	26,36
КПП №1	198,29	0,013	-	0,521	3,602	16,11	-	-	-	0,5208	17,113	241,38	224,26	43,09	25,97
ЦКС	196,17	0,003	-	0,12	4,871	18,043	-	-	-	0,12	19,043	242,35	223,3	46,18	27,13
Штаб (адм. здание)	198,08	0,077	-	3,081	8,482	18,336	-	-	-	3,0807	19,336	242,5	223,16	44,42	25,08
Учебный корпус №1	199,36	0,092	-	3,682	9,356	17,696	-	-	-	3,6823	18,698	242,17	223,48	42,81	24,12
Учебн. №9, 1 эт.	197,37	0,062	-	2,481	7,695	17,562	-	-	-	2,4814	18,563	242,11	223,54	44,74	26,17
Учебн. №8, 1 эт.	196,94	0,047	-	1,881	6,699	17,566	-	-	-	1,8809	18,567	242,11	223,54	45,17	26,6
Общежитие для преп.	196,66	0,018	-	0,721	4,162	17,307	-	-	-	0,7206	18,309	241,98	223,67	45,32	27,01
Учебн. №5 (Спорт. зал)	196,91	0,102	-	4,084	9,966	16,906	-	-	-	4,0837	17,907	241,78	223,87	44,87	26,96
Адм. здание №2	198,09	0,077	-	3,081	8,556	17,719	-	-	-	3,0815	18,72	242,19	223,47	44,1	25,38
Общежитие №1	198,75	0,109	-	4,367	10,554	15,368	-	-	-	4,3666	16,371	241	224,63	42,25	25,88
Столовая	198,16	0,219	-	8,77	14,764	16,187	-	-	-	8,7697	17,189	241,41	224,23	43,25	26,07

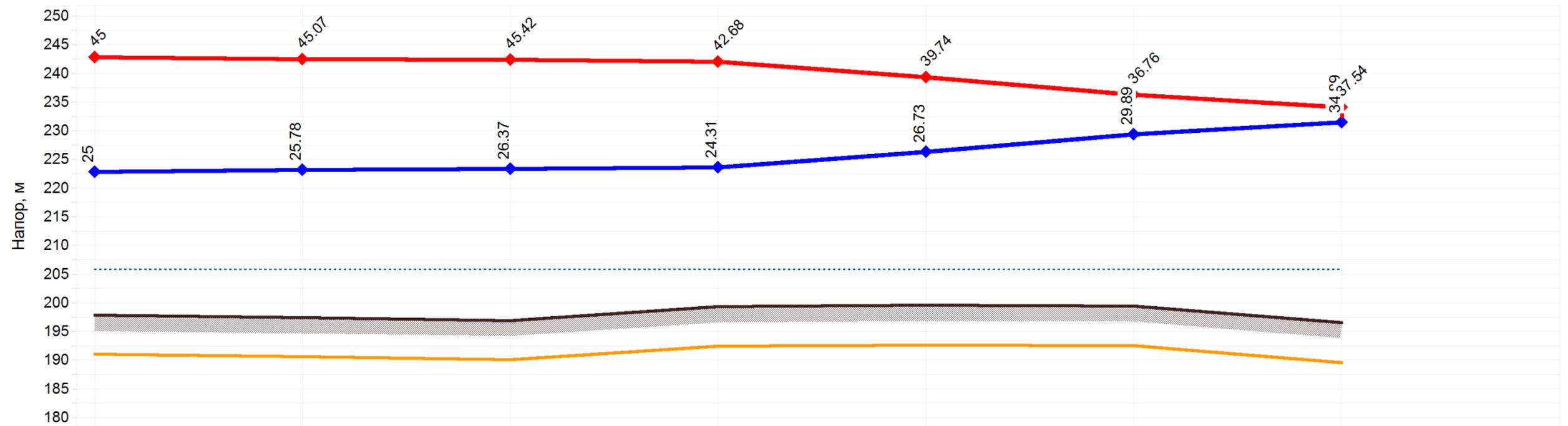
Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под. тр-да перед СО, м	Расход сетевой воды на СВ, т/ч	Диаметр шайбы на систему вентиляции, мм	Потери напора на шайбе СВ, 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
Общежитие №2	198,04	0,111	-	4,446	10,602	15,648	-	-	-	4,4463	16,651	241,14	224,49	43,1	26,45
Уч. корп. №4 (клуб)	197,7	0,122	-	4,891	11,467	13,836	-	-	-	4,891	14,84	240,23	225,39	42,53	27,69
Склад вещ. и МТ снабж.	197,33	0,055	-	2,201	7,218	17,848	-	-	-	2,201	18,849	242,25	223,4	44,92	26,07
Квашпункт	197,23	0,013	-	0,52	3,506	17,919	-	-	-	0,5203	18,92	242,29	223,37	45,06	26,14
ж/д №5	195,52	0,185	-	7,415	13,974	14,419	-	-	-	7,415	15,423	240,53	225,1	45,01	29,58
ж/д №4	196,62	0,272	-	10,887	16,165	17,359	-	-	-	10,887	18,36	242	223,64	45,38	27,02
ж/д №3	198,43	0,062	-	2,483	7,874	16,037	-	-	-	2,4829	17,039	241,34	224,3	42,91	25,87
ж/д №2	199,25	0,062	-	2,483	7,895	15,87	-	-	-	2,4831	16,873	241,26	224,38	42,01	25,13
ж/д №1	198,73	0,062	-	2,485	8,068	14,576	-	-	-	2,4851	15,58	240,6	225,02	41,87	26,29
Крытая стоянка	195,8	0,078	-	3,122	8,627	17,591	-	-	-	3,1215	18,592	242,12	223,53	46,32	27,73
Уч. корп. 16а	196,79	0,011	-	0,44	3,232	17,758	-	-	-	0,4402	18,759	242,2	223,45	45,41	26,66
Контр.-техн. пункт	196,66	0,003	-	0,12	3,06	17,661	-	-	-	0,1201	18,662	242,16	223,49	45,5	26,83
Прод. склад	196,56	0,024957	0,001466	0,999	4,868	17,758	0,0587	3,183194	17,76	1,0573	18,758	242,2	223,45	45,64	26,89

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расчетная нагрузка на вентиляцию, 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	Расход сетевой воды на СВ, т/ч	Диаметр шайбы на систему вентиляции, мм	Потери напора на шайбе СВ, 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
Крытая стоянка	196	0,064	-	2,561	7,813	17,606	-	-	-	2,5613	18,607	242,13	223,52	46,13	27,52

Таблица 3.23 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на ГВС котельной п. Новотеряево

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
Полигон ГИБДД (ГВС)	200,9	0,0198	0,3874	0,1796	3,251341	0,5673	35,866	255,69	219,83	54,79	18,93
Учебный корпус II очередь (ГВС)	197,03	0,0198	0,4062	0,1793	3,260748	0,5861	35,829	255,66	219,84	58,63	22,81
Общежитие (ГВС)	196,56	0,0898	1,6774	0,8135	4,017507	2,4923	26,496	246,12	219,62	49,56	23,06
Общ. 3х этаж (ГВС)	197,45	0,05	0,9133	0,4537	3,61762	1,3677	38,556	256,75	218,19	59,3	20,74
Общежитие сборно-щитовое (ГВС)	197,19	0,0528	0,9669	0,479	4,052846	1,4467	37,963	256,35	218,39	59,16	21,2
Адм. +Учебный корпус №11 (ГВС)	200,43	0,1254	2,3224	1,1378	4,41062	3,4621	35,333	255,67	220,34	55,24	19,91
Криминал. полигон (ГВС)	197,19	0,0198	0,4025	0,1794	3,242232	0,5824	35,9	255,72	219,82	58,53	22,63
Учебн. №10, Музей (ГВС)	197	0,0561	1,0257	0,509	13,123351	1,5356	33,182	252,09	218,9	55,09	21,9
Церковь	197	0,0013	0,0241	0,0411	3	0,0652	33,256	252,15	218,89	55,15	21,89
Уч.кор.5+Ц.подг.опер.сотр.(ГВС)	194,44	0,2196	4,0569	1,9888	6,335855	6,0491	25,645	245,46	219,81	51,02	25,37
Общежитие, уч. корп. №3 (ГВС)	196,39	0,1696	3,1634	1,5359	5,580745	4,7018	25,417	245,26	219,85	48,87	23,46
Дом жилой 35-ти кв. №1 (ГВС)	194,51	0,0079	0,1724	0,0708	3,358028	0,244	25,511	245,29	219,78	50,78	25,27
Крытая стоянка (ГВС)	196,3	0,0018	0,0393	0,0449	3	0,0843	32,791	252,17	219,38	55,87	23,08

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
ЦКС (ГВС)	196,14	0,012	0,2618	0,1083	4,348412	0,3709	38,033	256,41	218,38	60,27	22,24
Учебн. №9, 1 эт. (ГВС)	197,43	0,0198	0,3692	0,1794	3,769729	0,5489	26,517	246,05	219,54	48,62	22,11
Учебн. №8, 1 эт. (ГВС)	197,43	0,0462	0,8484	0,4186	4,580259	1,2677	26,704	246,22	219,52	48,79	22,09
Общежитие для преп. (ГВС)	196,76	0,009	0,1964	0,0682	3,536556	0,278	26,133	245,79	219,66	49,03	22,9
Общежитие №1 (ГВС)	198,74	0,0264	0,4844	0,2396	3,352544	0,7244	26,897	246,83	219,93	48,09	21,19
Столовая (ГВС)	198,14	0,396	7,2506	3,6091	10,054065	10,8656	13,798	239,44	225,64	41,3	27,5
Общежитие №2 (ГВС)	198,03	0,396	7,2809	3,621	12,47539	10,9079	6,446	228,39	221,94	30,36	23,91
Квашпункт (ГВС)	197,11	0,0274956	0,5183	0,2491	4,953722	0,7681	32,838	252,2	219,36	55,09	22,25
ж/д №5 (ГВС)	195,6	0,0614	1,1774	0,5557	3,162997	1,7347	32,043	251,52	219,47	55,92	23,87
ж/д №4 (ГВС)	196,69	0,132	2,4814	1,1964	4,632041	3,6799	32,209	251,68	219,47	54,99	22,78
ж/д №3 (ГВС)	198,51	0,0112	0,2254	0,1014	3,724058	0,327	32,152	251,64	219,49	53,13	20,98
ж/д №2 (ГВС)	199,07	0,0238	0,4702	0,2156	3,809197	0,6862	32,008	251,55	219,54	52,48	20,47
ж/д №1 (ГВС)	198,79	0,0198	0,4268	0,179	3,212774	0,6064	31,897	251,41	219,52	52,62	20,73



Наименование узла	Кот. п. Теряево	ТК-16	ТК-17	ТК-19	ТК-20	УТ-1	Учебный корпус II очередь
Геодезическая высота, м	197.83	197.4	196.93	199.33	199.57	199.46	196.56
Полный напор в обратном трубопроводе, м	222.8	223.2	223.3	223.6	226.3	229.3	231.4
Располагаемый напор, м	20	19.288	19.045	18.374	13.006	6.874	2.649
Длина участка, м	65	32	108	202	37	79	
Диаметр участка, м	0.125	0.125	0.125	0.082	0.051	0.051	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.359	0.122	0.338	2.702	3.085	2.125	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.353	0.121	0.333	2.666	3.047	2.099	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.572	0.476	0.431	0.672	1.213	0.689	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.565	-0.471	-0.426	-0.665	-1.201	-0.682	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	4.602	3.185	2.607	11.148	69.474	22.417	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	4.531	3.138	2.57	10.999	68.623	22.146	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	24.77	20.61	18.64	12.52	8.74	4.97	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-24.7	-20.55	-18.6	-12.49	-8.72	-4.96	

Рисунок 3.5 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной п. Новотеряево до Учебного корпуса II очередь

Таблица 3.24 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной д. Костино

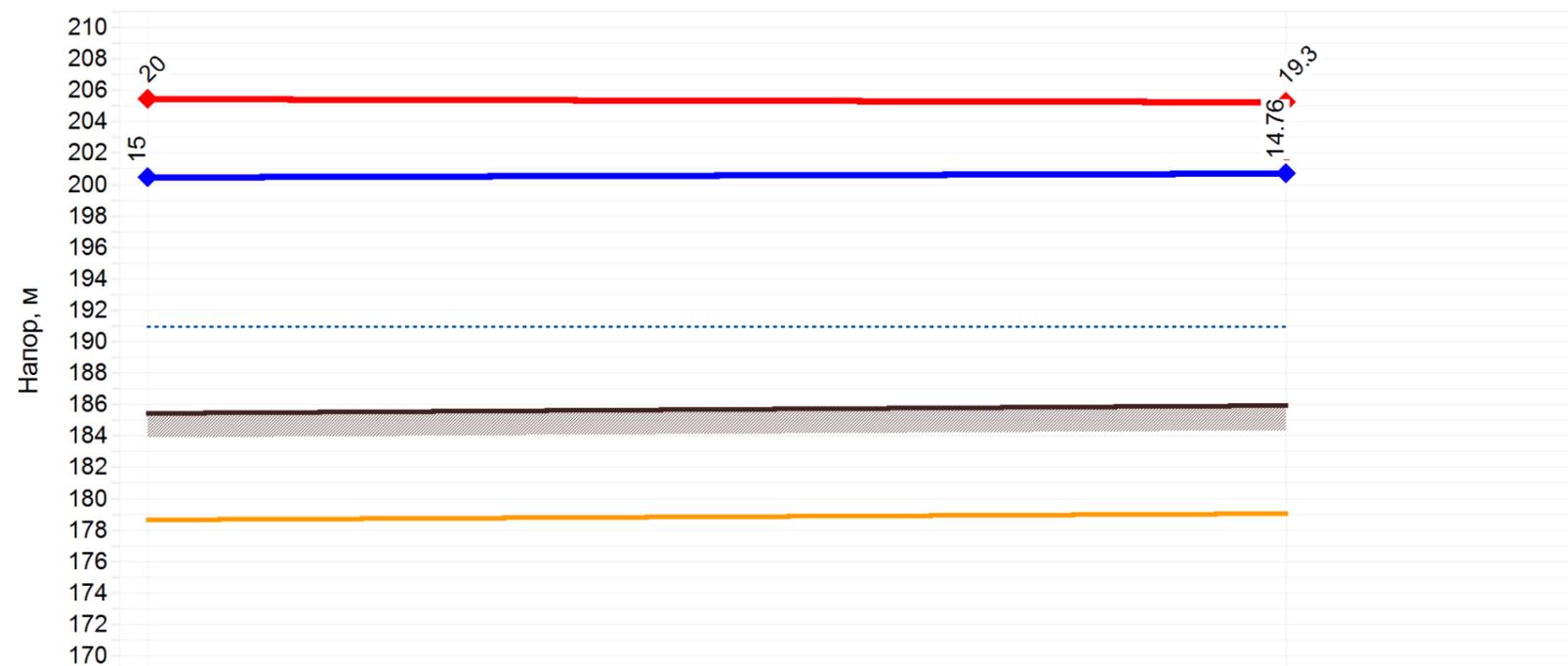
Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. д. Костино	185,45	95	70	-8	5	200,45	205,45	20	15	8,809

Таблица 3.25 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной д. Костино

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. д. Костино	ж/д №5	100	0,1	1	8,8086	-8,7882	0,229	0,226	1,912	1,887

Таблица 3.26 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной д. Костино

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 №5	185,92	0,22	8,807	21,631	3,543	8,8067	4,544	205,22	200,68	19,3	14,76



Наименование узла	Кот. д. Костино	ж/д №5
Геодезическая высота, м	185.45	185.92
Полный напор в обратном трубопроводе, м	200.4	200.7
Располагаемый напор, м	5	4.544
Длина участка, м	100	
Диаметр участка, м	0.1	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.229	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.226	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.318	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.315	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.912	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.887	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	8.81	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-8.79	

Рисунок 3.6 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной д. Костино до ж/д №5

Таблица 3.27 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной д. Сытьково

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. д. Сытьково	174,82	95	70	-8	28	199,85	227,85	53,03	25,03	72,836

Таблица 3.28 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной д. Сытьково

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
УТ-5	УТ-6	21,82	0,1	1	1,8962	-1,8901	0,002	0,002	0,088	0,087
УТ-6	УТ-7	37,46	0,1	1	1,17	-1,1661	0,002	0,001	0,034	0,033
УТ-6	ж/д №80	19,7	0,032	1	0,7258	-0,7244	0,14	0,138	5,917	5,849
УТ-7	ж/д №81	20,33	0,032	1	0,7257	-0,7243	0,144	0,143	5,912	5,846
УТ-7	ж/д №83	40,73	0,032	1	0,4435	-0,4425	0,108	0,107	2,207	2,182
УТ-5	УТ-8	17,02	0,1	1	2,1791	-2,1713	0,002	0,002	0,117	0,115
УТ-8	УТ-9	33,84	0,1	1	1,453	-1,4473	0,002	0,002	0,052	0,051
УТ-9	УТ-10	39,91	0,1	1	0,7266	-0,7236	0,001	0,001	0,013	0,013
УТ-10	ж/д №77	19,92	0,032	1	0,7258	-0,7244	0,141	0,14	5,908	5,844
УТ-9	ж/д №78	22,2	0,032	1	0,7258	-0,7244	0,158	0,156	5,914	5,847
УТ-8	ж/д №79	21,46	0,032	1	0,7258	-0,7243	0,152	0,151	5,917	5,848
ТК-1	Гараж + Подсобное помещение	23,6	0,1	1	1,0403	-1,0374	0,001	0,001	0,027	0,026
К-7	Коттедж 1а + ч/п Салихов	29,58	0,051	1	0,8817	-0,8798	0,025	0,025	0,706	0,697
ТК-4.1	Эйвазова Т.Т. - магазин	22,63	0,051	1	0,2406	-0,24	0,001	0,001	0,053	0,052
Кот. д. Сытьково	ГВС	10	0,15	1	11,854	-11,8532	0,005	0,005	0,399	0,394
Кот. д. Сытьково	ТК-1	10	0,15	1	60,9818	-60,74	0,127	0,125	10,572	10,377
ТК-1	ТК-2	160	0,15	1	59,9411	-59,703	1,961	1,926	10,213	10,033

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-2	ТК-3	220	0,15	1	59,9342	-59,71	2,695	2,649	10,21	10,036
ТК-3	К-1	33,33	0,15	1	30,489	-30,3794	0,106	0,104	2,642	2,598
К-1	К-2	20,98	0,15	1	28,844	-28,742	0,06	0,059	2,365	2,326
К-2	Д/с, приют	3	0,082	1	3,9667	-3,9592	0,004	0,004	1,12	1,106
К-1	ж/д №15	90	0,07	1	1,6436	-1,6388	0,048	0,048	0,448	0,442
К-2	ТК-3	19,52	0,15	1	24,8764	-24,7838	0,041	0,041	1,759	1,729
ТК-3	ж/д №5	40	0,082	1	3,7672	-3,7591	0,048	0,048	1,01	0,996
ТК-3	К-8	135	0,1	1	5,4532	-5,4374	0,119	0,117	0,732	0,722
К-8	ж/д №6	7	0,07	1	2,7251	-2,7198	0,01	0,01	1,231	1,217
К-8	ж/д №7	8	0,07	1	2,7255	-2,7202	0,012	0,012	1,232	1,217
ТК-3	К-7	50,16	0,15	1	15,6552	-15,5881	0,042	0,041	0,696	0,684
К-7	УТ-1	50	0,07	1	4,1297	-4,1194	0,17	0,167	2,83	2,79
УТ-1	ж/д №2	6	0,07	1	2,4852	-2,4804	0,007	0,007	1,025	1,012
УТ-1	ж/д №15	80	0,07	1	1,644	-1,6394	0,043	0,042	0,448	0,442
К-7	ТК-5	215	0,15	1	10,6416	-10,5911	0,083	0,081	0,322	0,316
ТК-5	ТК-4.1	50	0,07	1	4,9333	-4,9186	0,242	0,239	4,037	3,976
ТК-4.1	ж/д №1	105	0,082	1	2,3263	-2,3192	0,048	0,048	0,384	0,379
ТК-4.1	Контора	80	0,07	1	2,3659	-2,36	0,089	0,088	0,928	0,915
ТК-5	ТК-11	160	0,1	1	5,699	-5,6819	0,153	0,151	0,799	0,788
ТК-11	Магазин Халимбекова	32,29	0,032	1	0,0802	-0,08	0,003	0,003	0,072	0,071
ТК-11	ж/д №9 + Амбулатория	20	0,051	1	5,6157	-5,605	0,687	0,679	28,636	28,305
ТК-3	К-12	161,33	0,1	1	29,4356	-29,3402	4,133	4,067	21,349	21,01
К-12	ж/д №17	41,55	0,04	1	0,6418	-0,6404	0,069	0,068	1,386	1,369
К-12	УТ-2	124,48	0,1	1	28,7907	-28,703	3,05	3,004	20,419	20,108

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-2	Школа	80	0,082	1	8,348	-8,3304	0,476	0,47	4,956	4,893
УТ-2	УТ-3	17,02	0,1	1	20,4403	-20,375	0,21	0,207	10,291	10,131
УТ-3	ТК-2	8	0,1	1	16,3608	-16,3178	0,063	0,062	6,593	6,499
ТК-2	ж/д №30	260	0,1	1	8,0798	-8,0547	0,501	0,494	1,607	1,584
ТК-2	УТ-4	50	0,1	1	8,2808	-8,2632	0,101	0,1	1,689	1,667
УТ-4	ж/д №31	7,35	0,051	1	7,9977	-7,9828	0,513	0,507	58,123	57,448
УТ-4	ГРП	10	0,082	1	0,2822	-0,2814	-	-	0,006	0,006
УТ-3	УТ-5	197,82	0,1	1	4,0792	-4,0576	0,097	0,095	0,409	0,401

Таблица 3.29 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети ГВС котельной д. Сытьково

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, мм	Внутренний диаметр обратного 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	УТ-6	21,82	0,08	0,08	1	0,2212	-0,0655	-	-	0,004	-
УТ-6	УТ-7	37,46	0,08	0,08	1	0,1292	-0,0398	-	-	0,001	-
УТ-6	ж/д №80	19,7	0,08	0,05	1	0,0918	-0,026	-	-	0,001	0,001
УТ-7	ж/д №81	20,33	0,08	0,05	1	0,0918	-0,026	-	-	0,001	0,001
УТ-7	ж/д №83	40,73	0,08	0,05	1	0,0369	-0,0143	-	-	-	-
УТ-5	УТ-8	17,02	0,08	0,08	1	0,2766	-0,0767	-	-	0,006	-
УТ-8	УТ-9	33,84	0,08	0,08	1	0,1846	-0,051	-	-	0,003	-
УТ-9	УТ-10	39,91	0,08	0,08	1	0,0923	-0,0255	-	-	0,001	-
УТ-10	ж/д №77	19,92	0,08	0,05	1	0,0918	-0,026	-	-	0,001	0,001
УТ-9	ж/д №78	22,2	0,08	0,05	1	0,0918	-0,0259	-	-	0,001	0,001

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-8	ж/д №79	21,46	0,08	0,05	1	0,0918	-0,026	-	-	0,001	0,001
	ТК-1	10,25	0,08	0,08	1	10,9633	-3,2503	0,119	0,01	9,709	0,844
ТК-1	ТК-2	160	0,082	0,082	1	10,9632	-3,2504	1,633	0,142	8,506	0,74
ТК-2	ТК-3	220	0,082	0,082	1	10,9611	-3,2525	2,244	0,196	8,5	0,741
ТК-3	К-1	33,33	0,1	0,082	1	4,7338	-1,3773	0,022	0,005	0,549	0,133
К-1	К-2	20,98	0,1	0,082	1	4,3655	-1,273	0,012	0,003	0,467	0,113
К-2	Д/с, приют	35,72	0,05	0,05	1	0,5961	-0,184	0,015	0,001	0,357	0,034
К-1	ж/д №15	90	0,05	0,05	1	0,3677	-0,1048	0,015	0,001	0,136	0,011
К-2	ТК-3	19,52	0,1	0,082	1	3,769	-1,0892	0,008	0,002	0,348	0,083
ТК-3	ж/д №5	46,8	0,07	0,07	1	0,607	-0,1837	0,003	-	0,061	0,006
ТК-3	К-8	135	0,05	0,05	1	0,7654	-0,2181	0,095	0,008	0,588	0,047
К-8	ж/д №6	7	0,05	0,05	1	0,4588	-0,1313	0,002	-	0,211	0,017
К-8	ж/д №7	8	0,05	0,05	1	0,3059	-0,0875	0,001	-	0,094	0,008
ТК-3	К-7	50,16	0,1	0,082	1	2,3962	-0,6877	0,008	0,002	0,141	0,033
К-7	УТ-1	50	0,05	0,05	1	0,8017	-0,236	0,039	0,003	0,646	0,055
УТ-1	ж/д №15	73,47	0,05	0,05	1	0,3675	-0,1048	0,012	0,001	0,135	0,011
К-7	К-3	55,83	0,082	0,082	1	1,5016	-0,4261	0,011	0,001	0,159	0,013
К-3	ТК-11	160	0,082	0,082	1	1,0423	-0,2956	0,015	0,001	0,077	0,006
ТК-11	ж/д №9	20	0,05	0,05	1	1,0402	-0,2977	0,026	0,002	1,084	0,088
ТК-3	К-12	161,33	0,082	0,082	1	6,2244	-1,8781	0,53	0,048	2,74	0,247
К-12	ж/д №17	41,55	0,04	0,04	1	0,0371	-0,015	-	-	0,005	0,001
К-12	УТ-2	124,48	0,082	0,082	1	6,1852	-1,8652	0,404	0,036	2,704	0,244
УТ-2	Школа	80	0,051	0,051	1	1,7853	-0,5342	0,276	0,025	2,877	0,256
УТ-2	К-10	17,02	0,082	0,082	1	4,3983	-1,3326	0,028	0,003	1,367	0,125

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
К-10	ТК-2	8	0,082	0,082	1	3,8977	-1,1932	0,01	0,001	1,073	0,1
ТК-2	ж/д №30	5	0,051	0,051	1	1,7771	-0,5455	0,017	0,002	2,851	0,268
ТК-2	УТ-4	10	0,051	0,051	1	2,1204	-0,6478	0,049	0,005	4,059	0,377
УТ-4	ж/д №31	7,3	0,04	0,04	1	2,1204	-0,6479	0,132	0,012	15,035	1,399
К-10	УТ-5	197,82	0,082	0,082	1	0,5004	-0,1396	0,004	-	0,018	0,001
К-7		26,66	0,04	0,04	1	0,092	-0,0263	0,001	-	0,028	0,002
УТ-1	ж/д №2	6	0,05	0,05	1	0,434	-0,1314	0,001	-	0,189	0,017
К-3	ж/д №1	61,38	0,051	0,051	1	0,4586	-0,1312	0,014	0,001	0,19	0,015

Таблица 3.30 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной д. Сытьково

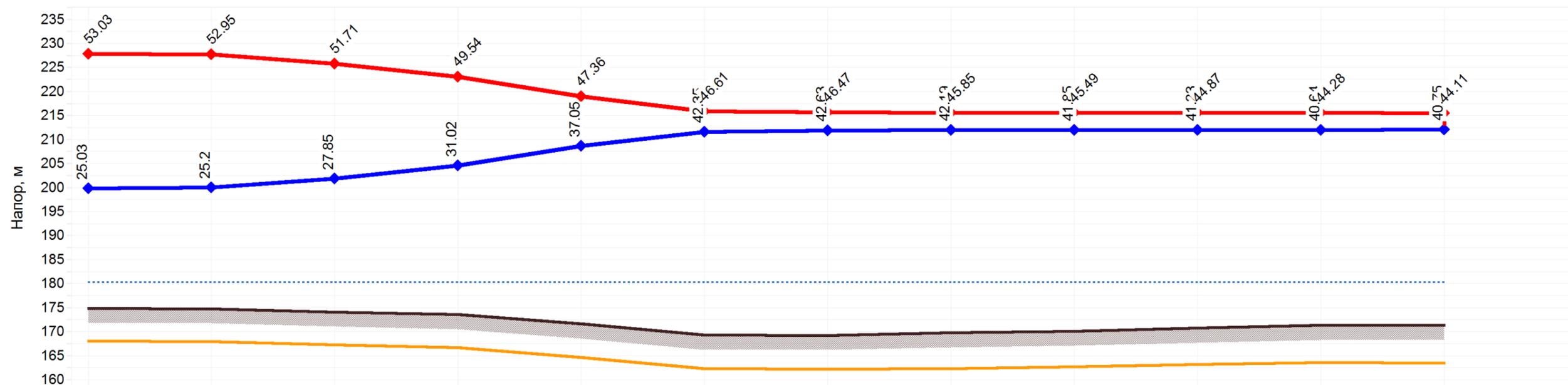
Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под. тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №80	169,17	0,018	0,726	6,878	2,354	0,7258	3,37	215,43	212,06	46,26	42,89
ж/д №81	168,12	0,018	0,726	6,886	2,342	0,7257	3,358	215,43	212,07	47,31	43,95
ж/д №83	166,98	0,011	0,443	5,342	2,415	0,4435	3,431	215,46	212,03	48,48	45,05
ж/д №77	171,32	0,018	0,726	6,884	2,345	0,7258	3,362	215,43	212,07	44,11	40,75
ж/д №78	170,59	0,018	0,726	6,907	2,314	0,7258	3,33	215,41	212,08	44,82	41,49
ж/д №79	169,99	0,018	0,726	6,896	2,329	0,7257	3,345	215,42	212,08	45,43	42,09
Д/с, приют	172,16	0,099	3,967	9,783	17,177	3,9666	18,181	222,9	204,72	50,74	32,56
ж/д №15	173,69	0,041	1,643	6,293	17,207	1,6428	18,211	222,91	204,7	49,22	31,01
ж/д №5	170,65	0,094	3,767	9,557	17,007	3,7667	18,011	222,81	204,8	52,16	34,15
ж/д №6	171,93	0,068	2,725	8,148	16,847	2,725	17,851	222,73	204,88	50,8	32,95

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
ж/д №7	172,09	0,068	2,725	8,149	16,844	2,7254	17,848	222,73	204,88	50,64	32,79
ж/д №2	172,13	0,062	2,485	7,802	16,668	2,4852	17,672	222,64	204,97	50,51	32,84
ж/д №15	172,94	0,041	1,643	6,351	16,597	1,6433	17,601	222,61	205	49,67	32,06
ж/д №1	170,98	0,058	2,325	7,591	16,278	2,3249	17,283	222,44	205,16	51,46	34,18
Контора	172,14	0,059	2,365	7,666	16,197	2,3652	17,202	222,4	205,2	50,26	33,06
Магазин Халимбекова	171,09	0,002	0,08	3,121	16,545	0,0802	17,549	222,58	205,03	51,49	33,94
ж/д №9 + Амбулатория	171,47	0,14	5,616	12,005	15,183	5,6156	16,188	221,89	205,71	50,42	34,24
ж/д №17	169,78	0,016	0,642	4,603	9,173	0,6417	10,179	218,86	208,69	49,08	38,91
Школа	167,29	0,207	8,347	23,459	2,3	8,3469	3,317	215,41	212,09	48,12	44,8
ж/д №30	169,83	0,2	8,075	24,867	1,705	8,0748	2,724	215,11	212,38	45,28	42,55
ж/д №31	169,43	0,198	7,998	25,644	1,479	7,9977	2,499	215	212,5	45,57	43,07
ГРП	170,49	0,007	0,282	4,222	2,503	0,282	3,518	215,51	211,99	45,02	41,5
Гараж + Подсобное помещение	175,27	0,026	1,04	4,484	26,747	1,0399	27,747	227,72	199,98	52,45	24,71
Коттедж 1а + ч/п Салихов	170,38	0,022	0,882	4,626	16,971	0,8816	17,974	222,79	204,82	52,41	34,44
Эйвазова Т.Т. - магазин	170,78	0,006	0,241	4,08	16,372	0,2405	17,376	222,49	205,12	51,71	34,34

Таблица 3.31 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на ГВС котельной д. Сытьково

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 №80	169,18	0,003	0,0655	0,026	5,065554	0,0916	4,602	204,86	200,26	35,68	31,08
ж/д №81	168,08	0,003	0,0655	0,026	5,071184	0,0916	4,601	204,86	200,26	36,78	32,18
ж/д №83	166,97	0,001	0,0218	0,0143	3	0,0364	4,602	204,86	200,26	37,89	33,29

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 №77	171,31	0,003	0,0655	0,026	5,083069	0,0916	4,601	204,86	200,26	33,55	28,95
ж/д №78	170,58	0,003	0,0655	0,0259	5,080125	0,0916	4,601	204,86	200,26	34,28	29,68
ж/д №79	169,97	0,003	0,0655	0,026	5,06871	0,0916	4,602	204,86	200,26	34,89	30,29
Д/с, приют	172,03	0,021	0,4114	0,184	5,213903	0,5959	5,597	205,77	200,18	33,74	28,15
ж/д №15	173,61	0,012	0,2618	0,1048	3,751194	0,3673	5,612	205,79	200,17	32,18	26,56
ж/д №5	170,76	0,021	0,4221	0,1837	5,204361	0,6066	5,6	205,78	200,18	35,02	29,42
ж/д №6	172,01	0,015	0,3273	0,1313	4,906978	0,4588	5,499	205,68	200,19	33,67	28,18
ж/д №7	171,93	0,01	0,2182	0,0875	3,157297	0,3059	5,499	205,69	200,19	33,76	28,26
ж/д №15	172,94	0,012	0,2618	0,1048	3,862176	0,3671	5,538	205,72	200,18	32,78	27,24
ж/д №1	170,96	0,015	0,3266	0,1312	4,712901	0,4583	5,566	205,75	200,18	34,79	29,22
ж/д №9	171,49	0,034	0,7418	0,2977	3,728393	1,0401	5,537	205,72	200,18	34,23	28,69
ж/д №17	169,75	0,001	0,0218	0,015	3	0,0369	5,077	205,29	200,22	35,54	30,47
Школа	167,33	0,062	1,2493	0,5342	5,376332	1,7849	4,336	204,61	200,28	37,28	32,95
ж/д №30	169,86	0,063	1,2306	0,5455	5,34253	1,7771	4,576	204,83	200,26	34,97	30,4
ж/д №31	169,44	0,075	1,4713	0,6479	5,893501	2,1203	4,398	204,67	200,27	35,23	30,83
	170,48	0,003	0,0655	0,0263	3,933227	0,0919	5,592	205,77	200,18	35,29	29,7
ж/д №2	172,13	0,015	0,3022	0,1314	4,765217	0,4339	5,549	205,73	200,18	33,6	28,05



Наименование узла	Кот. д. Сытьково	TK-1	TK-2	TK-3	K-12	УТ-2	УТ-3	УТ-5	УТ-8	УТ-9	УТ-10	ж/д №77
Геодезическая высота, м	174.82	174.77	174.05	173.53	171.57	169.27	169.2	169.73	170.08	170.7	171.29	171.32
Полный напор в обратном трубопроводе, м	199.8	200	201.9	204.6	208.6	211.6	211.8	211.9	211.9	211.9	211.9	212.1
Располагаемый напор, м	28	27.749	23.861	18.516	10.316	4.262	3.845	3.653	3.648	3.644	3.642	3.362
Длина участка, м	10	160	220	161.3	124.5	17	197.8	17	33.8	39.9	19.9	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.032	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.127	1.961	2.695	4.133	3.05	0.21	0.097	0.002	0.002	0.001	0.141	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.125	1.926	2.649	4.067	3.004	0.207	0.095	0.002	0.002	0.001	0.14	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.979	0.962	0.962	1.063	1.039	0.738	0.147	0.078	0.052	0.026	0.255	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.964	-0.949	-0.949	-1.049	-1.026	-0.729	-0.145	-0.078	-0.052	-0.026	-0.253	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	10.572	10.213	10.21	21.349	20.419	10.291	0.409	0.117	0.052	0.013	5.908	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	10.377	10.033	10.036	21.01	20.108	10.131	0.401	0.115	0.051	0.013	5.844	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	60.98	59.94	59.93	29.44	28.79	20.44	4.08	2.18	1.45	0.727	0.726	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-60.74	-59.7	-59.71	-29.34	-28.7	-20.38	-4.06	-2.17	-1.45	-0.724	-0.724	

Рисунок 3.7 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной д. Сытьково до ж/д №77

Согласно выполненным гидравлическим расчетам в котельной «Дом творчества композиторов» для обеспечения потребителей достаточным располагаемым напором на вводе необходимо повысить его на источнике до $\Delta H=36$ м.в.ст., на котельной д. Сытьково до $\Delta H=28$ 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».