



**Схема теплоснабжения
муниципального образования «Город Гатчина»
на период до 2035 г.
(актуализация на 2025 год)**

Обосновывающие материалы

Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения

ГИПРОГРАД



научно-технический центр

РАЗРАБОТАНО:

Генеральный директор
ООО «НТЦ «ГИПРОГРАД»

_____ Ф. Н. Газизов

"__" _____ 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заместителю главы администрации
Гатчинского муниципального района по
жилищно-коммунальному и городскому
хозяйству

_____ А.А. Супренок

"__" _____ 2024 г.

Схема теплоснабжения муниципального образования город Гатчина на период до 2035 г. (актуализация на 2025 год)

Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения

Санкт-Петербург

2024 год

СОСТАВ ДОКУМЕНТА

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения, являющиеся ее неотъемлемой частью, включают следующие главы:

- | | |
|----------|--|
| Глава 1 | "Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения"; |
| Глава 2 | "Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения"; |
| Глава 3 | "Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа"; |
| Глава 4 | "Существующее и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки"; |
| Глава 5 | "Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения" |
| Глава 6 | "Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах"; |
| Глава 7 | "Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии"; |
| Глава 8 | "Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей"; |
| Глава 9 | «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения»; |
| Глава 10 | "Перспективные топливные балансы"; |
| Глава 11 | "Оценка надежности теплоснабжения"; |
| Глава 12 | "Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию "; |
| Глава 13 | "Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения". |
| Глава 14 | "Ценовые (тарифные) последствия" |
| Глава 15 | "Реестр единых теплоснабжающих организаций" |
| Глава 16 | "Реестр проектов схемы теплоснабжения" |
| Глава 17 | "Замечания и предложения к схеме теплоснабжения" |
| Глава 18 | "Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения" |

ОГЛАВЛЕНИЕ

СОСТАВ ДОКУМЕНТА.....	3
ОПРЕДЕЛЕНИЯ	5
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	7
ГЛАВА 5. МАСТЕР ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	8
5.1 Варианты перспективного развития систем теплоснабжения поселения.....	8
5.2 Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения	14
5.3 Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей .	24

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей главе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Термины	Определения
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок
Тепловая мощность (далее - мощность)	Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени
Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплопотребляющая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных

Термины	Определения
	отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)
Мощность источника тепловой энергии нетто	Величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии
Теплосетевые объекты	Объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии
Расчетный элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

№ п/п	Сокращение	Пояснение
1	БМК	Блочно-модульная котельная
2	ВПУ	Водоподготовительная установка
3	ГВС	Горячее водоснабжение
4	ЕТО	Единая теплоснабжающая организация
5	ЗАТО	Закрытое территориальное образование
6	ИП	Инвестиционная программа
7	ИТП	Индивидуальный тепловой пункт
8	МК, КМ	Муниципальная котельная
9	МУП	Муниципальное унитарное предприятие
10	НВВ	Необходимая валовая выручка
11	НДС	Налог на добавленную стоимость
12	ННЗТ	Неснижаемый нормативный запас топлива
13	НС	Насосная станция
14	НТД	Нормативная техническая документация
15	НЭЗТ	Нормативный эксплуатационный запас основного или резервного видов топлива
16	ОВ	Отопление и вентиляция
17	ОНЗТ	Общий нормативный запас топлива
18	ПИР	Проектные и изыскательские работы
19	ПНС	Повысительно-насосная станция
20	ПП РФ	Постановление Правительства Российской Федерации
21	ППУ	Пенополиуретан
22	СМР	Строительно-монтажные работы
23	СЦТ	Система централизованного теплоснабжения
24	ТЭ	Тепловая энергия
25	ХВО	Химводоочистка
26	ХВП	Химводоподготовка
27	ЦТП	Центральный тепловой пункт
28	ЭМ	Электронная модель системы теплоснабжения г. Гатчина

ГЛАВА 5. МАСТЕР ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

5.1 Варианты перспективного развития систем теплоснабжения поселения

Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии расположенных на территории города Гатчина, в первую очередь определяются Генеральным планом города и перспективными условиями развития энергетики Ленинградской области в целом.

Основными программными и нормативными документами, которые регламентируют планы по развитию электроэнергетики и газификации Ленинградской области, являются:

1. Постановление Правительства Ленинградской области от 27 июня 2022 года N 438 «О региональной программе газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Ленинградской области на 2022-2031 годы» (с изменениями на 28 апреля 2023 года);

2. Приказ Минэнерго России от 30 ноября 2023 года N 1095 «Об утверждении схемы и программы развития электроэнергетических систем России на 2024-2029 годы», (энергосистема г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области);

3. Распоряжение Губернатора Ленинградской области от 30 апреля 2021 года № 507-рг «Об утверждении схемы и программы развития электроэнергетики Ленинградской области на 2021 - 2025 годы».

Согласно вышеуказанным документам, в рассматриваемый период актуализации схемы, строительство источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, как и перевод существующих источников теплоснабжения на другой вид топлива, на территории города Гатчина не предусматривается.

Схемой теплоснабжения предусматриваются следующие сценарии развития, отличающиеся только мероприятиями по котельной №12:

Котельная №6

2024 год

- Мероприятия по электроснабжению объектов (2024 – 2035 гг);
- Ремонт котла КВГ-7,56-150 №4.

2025 год

- Установка сетевого насоса №3 с системой частотного регулирования;
- Замена тягодутьевых механизмов с эл. двигателями котлоагрегатов КВГ-7,56-150 №1-4 (2025-2026 гг).

2030 год

- Ремонт автоматики и КИП с газовым оборудованием №6.

Котельная №7**2024 год**

- Мероприятия по электроснабжению объектов (2024 – 2035 гг).

2025 год

- Замена тягодутьевых механизмов с эл. двигателями котлоагрегатов КВГ-7,56-150 №4-5.

2031 год

- Ремонт автоматики и КИП с газовым оборудованием №7.

Котельная №9**2024 год**

- Мероприятия по электроснабжению объектов (2024 – 2035 гг);
- Ремонт здания котельной №9, в том числе производство проектно-изыскательских работ.

2025 год

- Замена тягодутьевых механизмов с эл. двигателями котлоагрегатов ДКВР 10-13 №1-3;
- Ремонт автоматики и КИП с газовым оборудованием №9 (котел ДКВР 10-13 №2);
- Ремонт системы частотного регулирования на электродвигатели сетевых насосов №1-3.

2026 год

- Замена ДКВР 10/13 на КВГ-7,56-150.

Котельная №10**2024 год**

- Мероприятия по электроснабжению объектов (2024 – 2035 гг).

2025 год

- Капитальный ремонт ПТВМ-50 (ст.№6);
- Ремонт дымовых труб котельной №10 в г.Гатчина;
- Замена ДКВР 10/13 (№5) на новый ДКВР 10/13, ремонт экономайзера (2025-2026 гг);
- Замена ДКВР 10/13 (№4) на новый ДКВР 10/13, ремонт экономайзера (2025-2026 гг);
- Установка системы частотного регулирования на электродвигатели насосов холодного водоснабжения котельной №10;
- Установка системы частотного регулирования на электродвигатель сетевого насоса №2;
- Замена ДКВР 10/13 (2 шт.) на ДЕ -25 (2 шт.) (2025-2026 гг);
- Капитальный ремонт устройств компенсации реактивной мощности;
- Капитальный ремонт ТП;
- Установка дополнительного оборудования (ХВО, насосы, ТО, реконструкция распредел.устройства и др.);
- Капитальный ремонт электрической части ПТГ согласно формуляра;
- Ремонт системы электроснабжения мазутонасосной станции котельной №10;
- Ремонт солевого бака котельной №10;
- Ремонт оборудования (подогревателя мазута, замена "спутника") мазутного хозяйства;
- Автоматизация котлоагрегата ПТВМ-50 №7 на базе ПТК;
- Ремонт дымовой трубы от котлов ПТВМ-50 котельной №10;
- Монтаж временной дымовой трубы для котлов ДКВР котельной №10;
- Ремонт дымовой трубы от котлов ДКВР котельной №10.

2026 год

- Строительство отдельностоящего котельного зала с установкой одного котла КВГМ мощностью 50 Гкал/час (увеличение мощности котельной №10) (2026-2030 гг);
- Замена тягодутьевых механизмов с эл. двигателями котлоагрегатов ДКВР 10-13 №1-5;
- Капитальный ремонт ЩСУ;

- Ремонт мазутных баков котельной №10 (2026-2027);
- Автоматизация котлоагрегата ПТВМ-50 №6 на базе ПТК.

2027 год

- Капитальный ремонт РТЗО;
- Капитальный ремонт ПР, ЩС;
- Ремонт автоматики и КИП с газовым оборудованием №10;
- Модернизация системы канализации котельной №10 с установкой отстойника сточных вод.

Котельная №11

2024 год

- Мероприятия по электроснабжению объектов (2024 – 2035 гг).

2025 год

- Замена котла КВГМ 50/150 на КВ-ГМ-58,2- 150Н (2025-2026 гг);
- Замена котлов ДЕ 25-14ГМ (2 шт.) на ДЕ 25-14ГМ (2 шт.) (2025-2026 гг);
- Антикоррозионная окраска и огнезащита металлоконструкций котельной №11;
- Ремонт здания котельной №11 по предписаниям экспертизы промышленной безопасности;
- Антикоррозионная обработка внутренних поверхностей баков ГВС №2,3 котельной №11;
- Организация резервного ввода в РУ 6 кВ;
- Установка системы частотного регулирования на электродвигатели насосов холодного водоснабжения котельной №11;
- Ремонт устройств компенсации реактивной мощности;
- Ремонт дымовой трубы котельной №11 Н=120м;
- Ремонт дымовой трубы котельной №11 Н=80м;
- Ремонт водопровода котельной №11 (2025-2026 гг);
- Ремонт солевого хозяйства котельной №11;
- Замена высоковольтных сетевых насосов с эл. двигателями (3 шт.).

2026 год

- Строительство отдельно стоящего котельного зала с установкой одного котла КВГМ мощностью 50 Гкал/час (2026-2030 гг);
- Замена котлов ДКВР 10/13 – 2 шт. на котлы большей мощности ДЕ-25

(2026-2028 гг);

- Ремонт системы частотного регулирования на электродвигатели сетевых насосов №4-5;
- Замена камер КСО РУ 6 кВ (РП-201А);
- Капитальный ремонт КТП1;

2027 год

- Замена котлов ПТВМ-30 (2 шт.) на новые ПТВМ-30 (2 шт.) (2027-2028 гг);
- Замена тягодутьевых механизмов с эл. двигателями котлоагрегатов ДЕ 25-13 №3-4;
- Капитальный ремонт КТП2;
- Организация оперативного питания.

2028 год

- Ремонт автоматики и КИП с газовым оборудованием №11;
- Замена тягодутьевых механизмов с эл. двигателями котлоагрегатов КВГМ 50-150 №3-4;
- Капитальный ремонт КТП3;
- Замена силовых трансформаторов типа ТМЗ 1600 кВА;
- Капитальный ремонт ЩСУ.

2029 год

- Замена тягодутьевых механизмов с эл. двигателями котлоагрегатов ДКВР 10-13 №1-2;
- Замена тягодутьевых механизмов с эл. двигателями котлоагрегатов ПТВМ 30-150 №1-2;
- Замена силовых трансформаторов типа ТМЗ 1000 кВА;
- Капитальный ремонт РТЗО;
- Капитальный ремонт ПР, ЩС.

2030 год

- Замена силовых трансформаторов типа ТМЗ 250 кВА.

Котельная №12

В настоящее время рассматривается возможность обеспечения тепловой энергией объектов капитального строительства от источников централизованного теплоснабжения:

- начальная школа (пристройка) на 400 мест с дошкольным отделением на 100 мест на территории МБУ «Гатчинский лицей №3» по адресу: г. Гатчина, ул. К. Подрядчикова, д.9.

- школа на 1175 мест, расположенная в границах между ул. 7 Армии и ул. Крупской в г. Гатчина.

В качестве возможных рассматриваются варианты подключения вышеуказанных объектов к котельным МУП «Тепловые сети г. Гатчина», либо к новым отдельностоящим блочно-модульным котельным.

В настоящее время свободная тепловая мощность на котельной №12 отсутствует (при определении резерва мощности по договорной нагрузке). Для возможного подключения объектов капитального строительства к системе теплоснабжения необходим комплекс мероприятий по увеличению мощности котельной №12: строительство нового котельного зала с установкой двух котлоагрегатов по 12 МВт, мероприятие по перекладке существующего газопровода (с увеличением пропускной способности) к котельной №12, и дополнительное техническое присоединение к сетям электроснабжения.

Более подробно мероприятия изложены в Главе 7 «Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии» обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения муниципального образования «Город Гатчина».

Тепловые сети

Развитие тепловых сетей МО «Город Гатчина» включает в себя реализацию следующих проектов:

- проведение перекладки тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения потребителей при необходимости с изменением диаметров трубопроводов по данным гидравлических расчётов;

- проведение перекладки трубопроводов участков тепловых сетей, выработавших свой эксплуатационный ресурс работы (не попавших под мероприятия по перекладкам для обеспечения надёжности);

- осуществление строительства новых трубопроводов тепловых сетей для подключения перспективных потребителей.

Прокладка тепловых сетей будет осуществляться с использованием современных видов тепловой изоляции, преимущественно, бесканальным способом.

Более подробно мероприятия, направленные на достижение технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям и обеспечения нормативной надежности, отражены в Главе 8 Обосновывающих материалов «Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей».

Также предусматриваются мероприятия по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения (переход на закрытую систему теплоснабжения г.Гатчина предлагается провести установкой индивидуальных автоматизированных, оборудованных приборами учета тепловой энергии тепловых пунктов в существующих помещениях тепловых пунктов зданий и сооружений) с реализацией в несколько этапов.

Более подробно мероприятия по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы изложены в Главе 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения».

5.2 Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения

Согласно постановлению Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. N 2115 "Об утверждении Правил подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, включая правила недискриминационного доступа к услугам по подключению (технологическому присоединению) к системам теплоснабжения, Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче тепловой энергии, теплоносителя, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации", техническая возможность подключения к системе централизованного теплоснабжения существует при одновременном наличии резерва пропускной способности тепловых сетей, обеспечивающих передачу

необходимого объема тепловой энергии, теплоносителя, и резерва тепловой мощности источников тепловой энергии.

Установленная мощность котельной №12 составляет 27,52 Гкал/ч. В состав основного оборудования источника входят 2 водогрейных котла Lavart серия Master мощностью 10000 кВт (ЗАО «Омский завод инновационных технологий») и 1 водогрейный котел Lavart серия Master мощностью 12000 кВт (ЗАО «Омский завод инновационных технологий»), использующих природный газ в качестве основного вида топлива (аварийное топливо – дизельное топливо). Располагаемая производительность котельной составляет 26,24 Гкал/ч.

Суммарная подключенная нагрузка источника по состоянию на январь 2024 г. составляет 27,39 Гкал/ч, в том числе:

- отопление – 25,55682 Гкал/ч;
- вентиляция – 1,783 Гкал/ч;
- технология – 0,0455 Гкал/ч.

Таким образом, в настоящее время свободная тепловая мощность на котельной №12 отсутствует (при определении резерва мощности по договорной нагрузке).

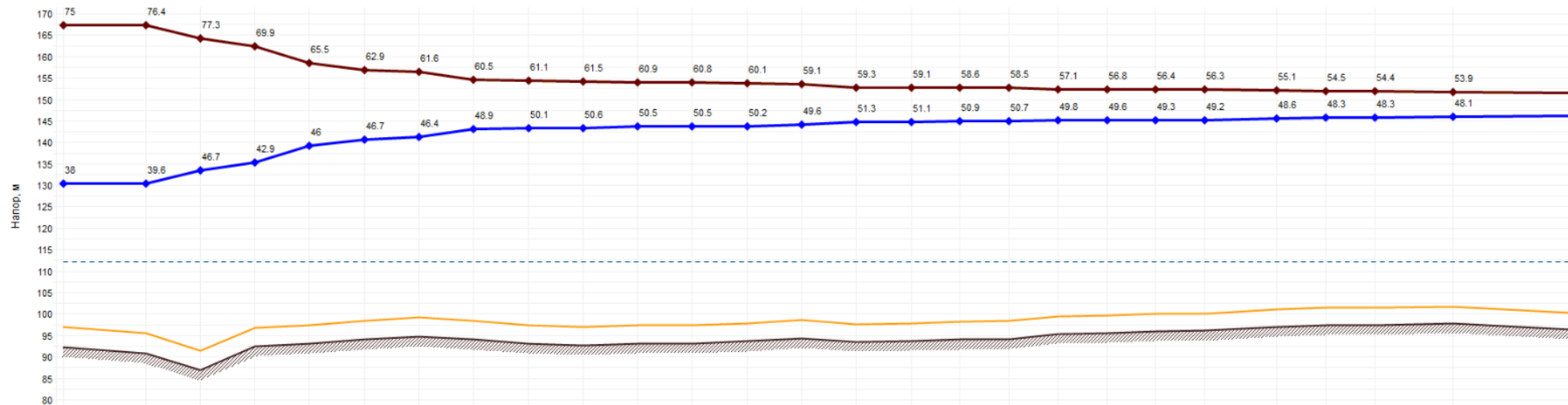
Как уже отмечалось ранее, для возможного подключения объектов капитального строительства к системе теплоснабжения необходим комплекс мероприятий по увеличению мощности котельной №12: строительство нового котельного зала с установкой двух котлоагрегатов по 12 МВт, мероприятие по перекладке существующего газопровода (с увеличением пропускной способности) к котельной №12, и дополнительное техническое присоединение к сетям электроснабжения. Дополнительная мощность учитывает также планируемую перспективную застройку на территории обеспечиваемой тепловой энергией от рассматриваемого источника (запросы о возможности технического присоединения от потенциальных потребителей периодически поступают в адрес МУП "Тепловые сети г. Гатчина" – так, например, жилой дом по ул. Хохлова, д. 20 в 2022 году из-за отсутствия свободной мощности на котельной был обеспечен тепловой энергией путем установки автономной крышной газовой котельной).

Для подключения объектов капитального строительства к системе теплоснабжения также требуется строительство и реконструкция тепловых сетей, сведения по которым представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Мероприятия для обеспечения оптимального гидравлического режима

Наименование мероприятия	Характеристика
Строительство тепловых сетей от котельной №12 до ТК-349 на пересечении ул. Рощинская и ул. Крупской	2 Ду 500 мм, протяженность 1,2 км
Реконструкция тепловых сетей от ТК-349 до ТК-372 с увеличением диаметра с 2 Ду 325 мм на 2 Ду 426 мм	2 Ду 426 мм, протяженность 0,707 км
Монтаж насосной станции (павильон на тепловой камере) на ул. Русинова для обеспечения ГВС	Павильон 4,0*4,0, два насоса
Тех. присоединение к сетям электроснабжения	-

В существующем положении располагаемый напор на вводе самого отдаленного потребителя (от котельной №12), составляет 2,74 м. вод. ст., см. рисунок 5.1.



Наименование узла	Котельная №12	ТК 12 кот	ТК-350	ТК349	ТК351а	ТК369	ТК370	ТК372	ТК372А	ТК373	У-2241	У-2239	ТК374А	ТК374	ТК381а	У-2310	У-2309	У-2190	У-2178	У-2176	У-2169	У-вд6Хохлова	ТК394	У-2251	У-вд21Хохлова	У-выход21кд19Хохлов
Геодезическая высота, м	92.3	90.78	88.79	92.37	93.01	93.97	94.76	94	93.11	92.68	93.04	93.11	93.58	94.34	93.46	93.64	94	94.14	95.26	95.53	95.87	96.01	96.89	97.35	97.4	97.76
Располагаемый напор, м	37	36.75	30.879	26.937	19.421	16.176	15.164	11.589	11.001	10.834	10.326	10.273	9.967	9.498	7.999	7.97	7.76	7.734	7.27	7.243	7.148	7.081	6.544	6.155	6.045	5.77
Длина участка, м	26	631	389	283	126	42.7	238.8	59.4	20.5	116.1	12	69.9	13.9	80.3	5	36	4.5	101	6	26.2	8	25.1	47	13.3	44.9	57.5
Диаметр участка, м	0.414	0.414	0.414	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.15	0.125	0.15	0.15	0.15	0.15
Потери напора в ПТ, м	0.126	3.051	1.88	3.774	1.629	0.508	1.795	0.296	0.084	0.255	0.026	0.153	0.235	0.752	0.015	0.105	0.013	0.233	0.014	0.048	0.033	0.27	0.195	0.055	0.138	0.177
Потери напора в ОТ, м	0.124	3.019	1.862	3.742	1.616	0.504	1.78	0.293	0.083	0.253	0.026	0.152	0.234	0.747	0.015	0.105	0.013	0.231	0.014	0.047	0.033	0.268	0.194	0.055	0.137	0.175
Скорость воды в ПТ, м/с	1.395	1.395	1.395	1.932	1.902	1.824	1.449	1.178	1.065	0.78	0.78	0.78	1.695	1.259	0.701	0.701	0.701	0.621	0.621	0.551	0.682	0.982	0.682	0.682	0.586	0.586
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.388	-1.388	-1.388	-1.924	-1.895	-1.817	-1.443	-1.173	-1.06	-0.777	-0.777	-0.777	-1.688	-1.254	-0.698	-0.698	-0.698	-0.618	-0.619	-0.549	-0.68	-0.979	-0.68	-0.68	-0.584	-0.584
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	4.836	4.836	4.833	13.337	12.93	11.896	7.515	4.976	4.072	2.197	2.197	2.197	16.951	9.375	2.93	2.93	2.93	2.304	2.303	1.82	4.152	10.753	4.152	4.152	3.073	3.072
Уд. линейные потери в ОТ, мм/м	4.785	4.785	4.788	13.222	12.824	11.8	7.453	4.936	4.04	2.179	2.18	2.18	16.821	9.302	2.907	2.907	2.907	2.286	2.287	1.806	4.121	10.671	4.121	4.121	3.05	3.05
Расход в ПТ, т/ч	659.17	659.16	658.95	508.58	500.75	480.22	381.34	309.98	280.27	205.43	205.41	205.41	200.22	148.71	82.8	82.8	82.8	73.34	73.33	65.1	42.31	42.31	42.31	42.31	36.34	36.34
Расход в ОТ, т/ч	-655.65	-655.66	-655.87	-506.39	-498.68	-478.28	-379.76	-308.72	-279.14	-204.57	-204.59	-204.59	-199.45	-148.12	-82.47	-82.47	-82.48	-73.05	-73.06	-64.86	-42.15	-42.15	-42.15	-42.15	-36.21	-36.21

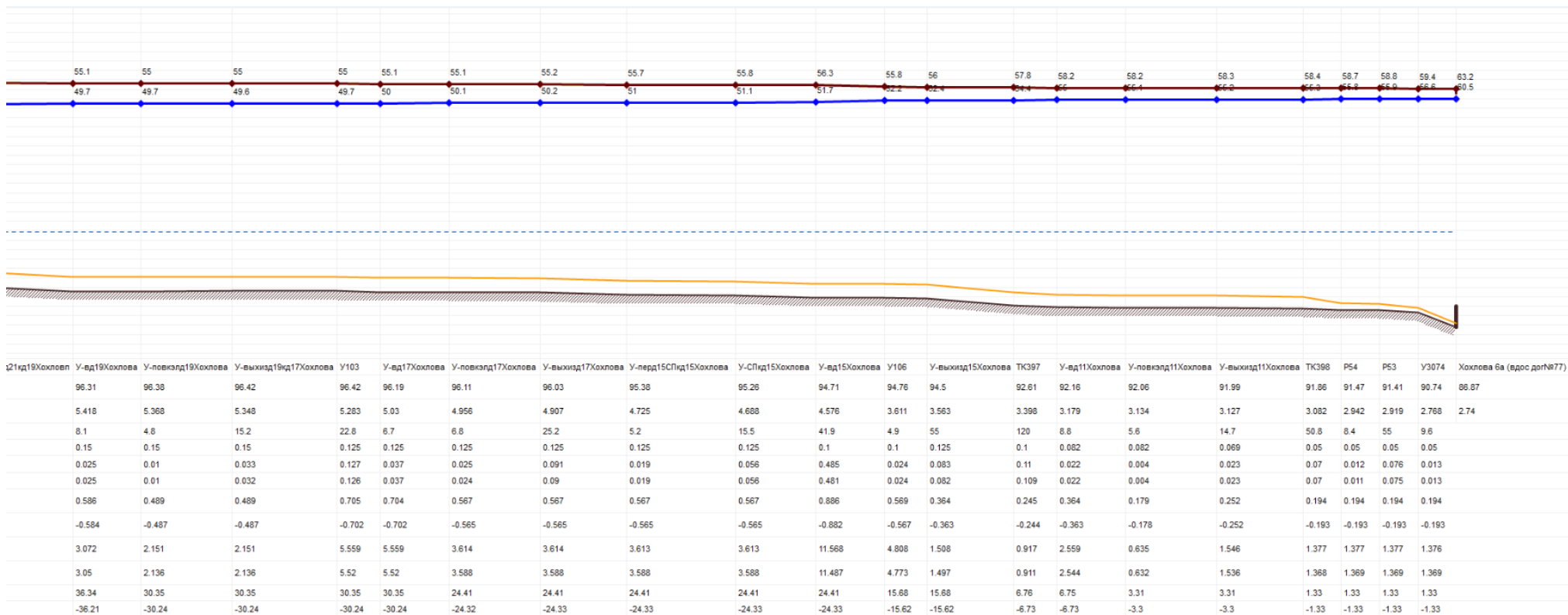
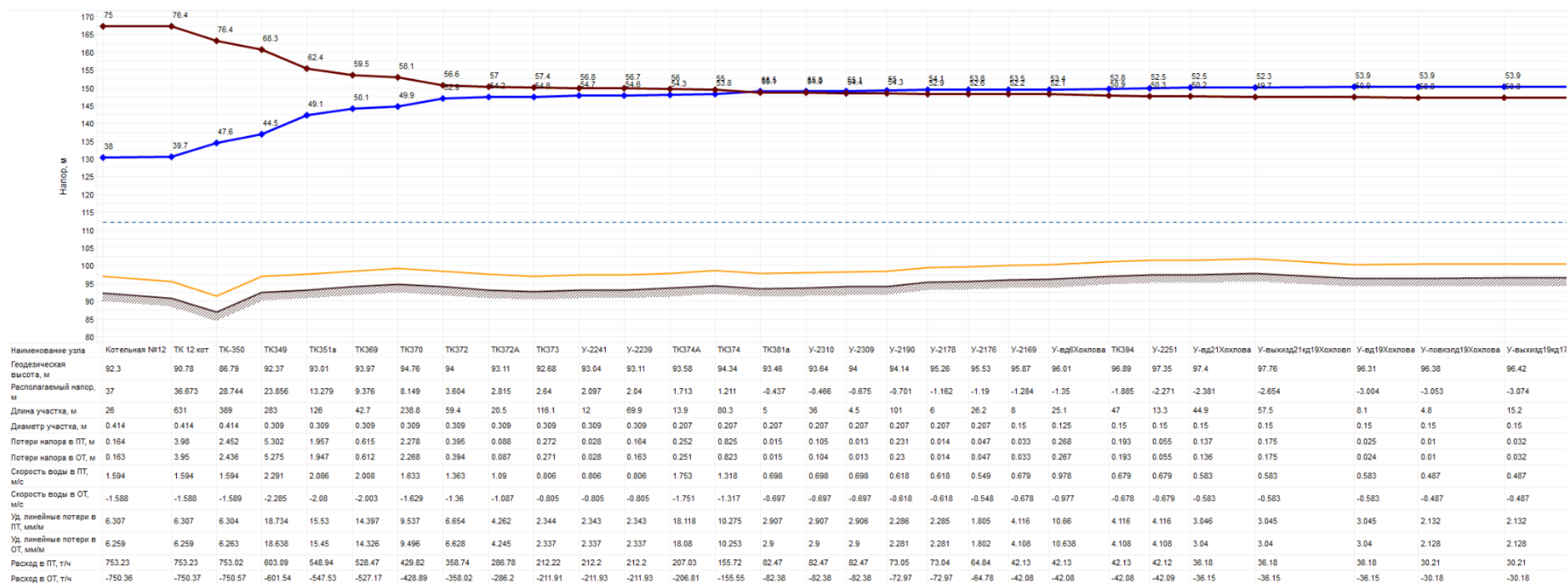


Рисунок 5.1 Пьезометрический график от котельной № 12 (существующее положение)

При подключении нагрузки отопления и вентиляции перспективных объектов (начальная школа (пристройка) и школа на 1175 мест), суммарным объемом 3,6 Гкал/ч, располагаемый напор в существующей конфигурации тепловой сети составит - 5.67 м вод ст., что говорит о невозможности обеспечения дополнительного расхода по существующим трубопроводам с оптимальным гидравлическим режимом для обеспечения существующих потребителей (рисунок 5.2).

Пьезометрический график после выполнения мероприятий (таблица 5.1) представлен на рисунке 5.3.



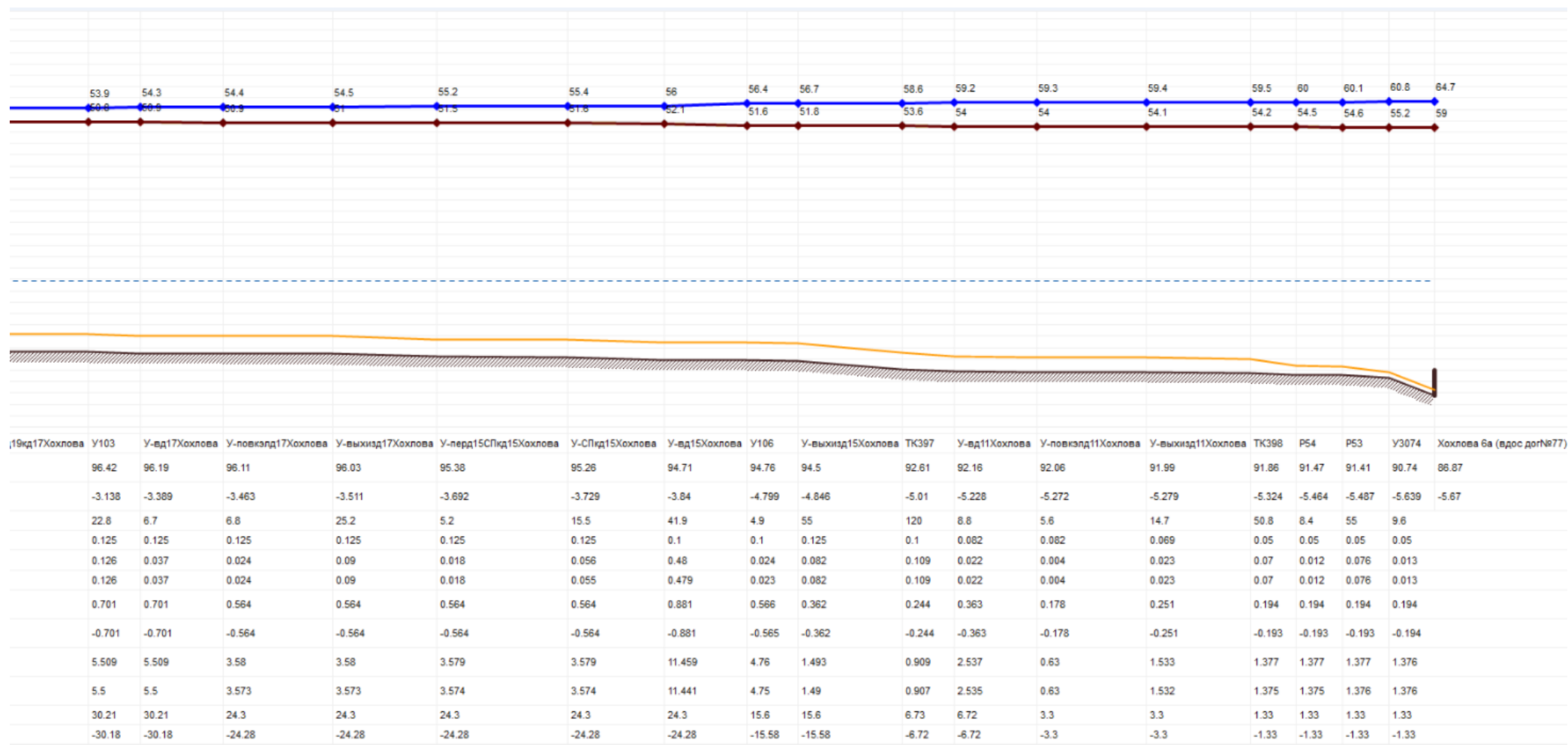
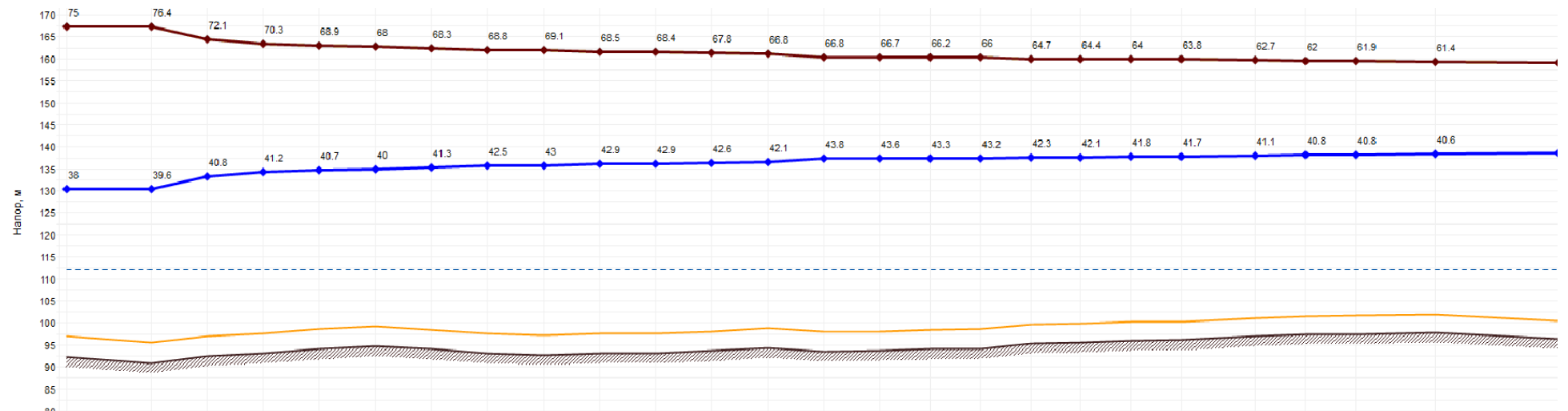


Рисунок 5.2 Пьезометрический график от котельной № 12 (существующее положение и перспективная нагрузка)



Наименование узла	Котельная №12	ТК 12 кот	ТК349	ТК351а	ТК369	ТК370	ТК372	ТК372А	ТК373	У-2241	У-2239	ТК374А	ТК374	ТК381а	У-2310	У-2309	У-2190	У-2178	У-2176	У-2169	У-вд6Хохлова	ТК394	У-2251	У-вд21Хохлова	У-выход21кд19Хохлов
Геодезическая высота, м	92.3	90.78	92.37	93.01	93.97	94.76	94	93.11	92.68	93.04	93.11	93.58	94.34	93.46	93.64	94	94.14	95.26	95.53	95.87	96.01	96.89	97.35	97.4	97.76
Располагаемый напор, м	37	36.815	31.328	29.092	28.267	28.007	27.046	26.273	26.102	25.568	25.512	25.191	24.697	23.076	23.047	22.841	22.815	22.36	22.333	22.24	22.175	21.647	21.265	21.157	20.887
Длина участка, м	26	1200	283	126	42.7	238.8	59.4	20.5	116.1	12	69.9	13.9	80.3	5	36	4.5	101	6	26.2	8	25.1	47	13.3	44.9	57.5
Диаметр участка, м	0.5	0.5	0.414	0.414	0.414	0.414	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.15	0.125	0.15	0.15	0.15	0.15
Потери напора в ПТ, м	0.093	2.759	1.123	0.414	0.13	0.483	0.388	0.086	0.268	0.028	0.161	0.248	0.814	0.014	0.104	0.013	0.228	0.014	0.047	0.033	0.265	0.192	0.054	0.135	0.174
Потери напора в ОТ, м	0.092	2.728	1.114	0.411	0.129	0.479	0.385	0.085	0.266	0.027	0.16	0.246	0.808	0.014	0.103	0.013	0.227	0.013	0.046	0.032	0.263	0.19	0.054	0.134	0.172
Скорость воды в ПТ, м/с	1.125	1.081	1.263	1.149	1.106	0.9	1.35	1.079	0.8	0.8	0.8	1.74	1.31	0.694	0.694	0.694	0.615	0.615	0.546	0.676	0.973	0.676	0.676	0.58	0.58
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.119	-1.075	-1.258	-1.144	-1.102	-0.896	-1.345	-1.075	-0.797	-0.797	-0.797	-1.733	-1.305	-0.692	-0.692	-0.692	-0.613	-0.613	-0.544	-0.673	-0.97	-0.673	-0.673	-0.578	-0.578
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	3.582	2.299	3.968	3.287	3.047	2.021	6.529	4.181	2.308	2.308	2.308	17.851	10.14	2.875	2.875	2.875	2.261	2.26	1.786	4.077	10.558	4.077	4.076	3.016	3.016
Уд. линейные потери в ОТ, мм/м	3.542	2.273	3.936	3.261	3.023	2.006	6.483	4.148	2.29	2.29	2.29	17.716	10.064	2.852	2.852	2.853	2.243	2.243	1.773	4.046	10.477	4.046	4.046	2.994	2.994
Расход в ПТ, т/ч	744.92	744.91	596.79	542.95	522.58	425.11	355.34	284.02	210.6	210.58	210.58	205.49	154.69	82.02	82.02	82.01	72.64	72.64	64.49	41.92	41.92	41.92	41.92	36.01	36
Расход в ОТ, т/ч	-740.7	-740.71	-594.38	-540.76	-520.54	-423.45	-354.07	-282.88	-209.73	-209.75	-209.76	-204.71	-154.1	-81.69	-81.69	-81.69	-72.36	-72.36	-64.24	-41.76	-41.76	-41.76	-41.76	-35.87	-35.87

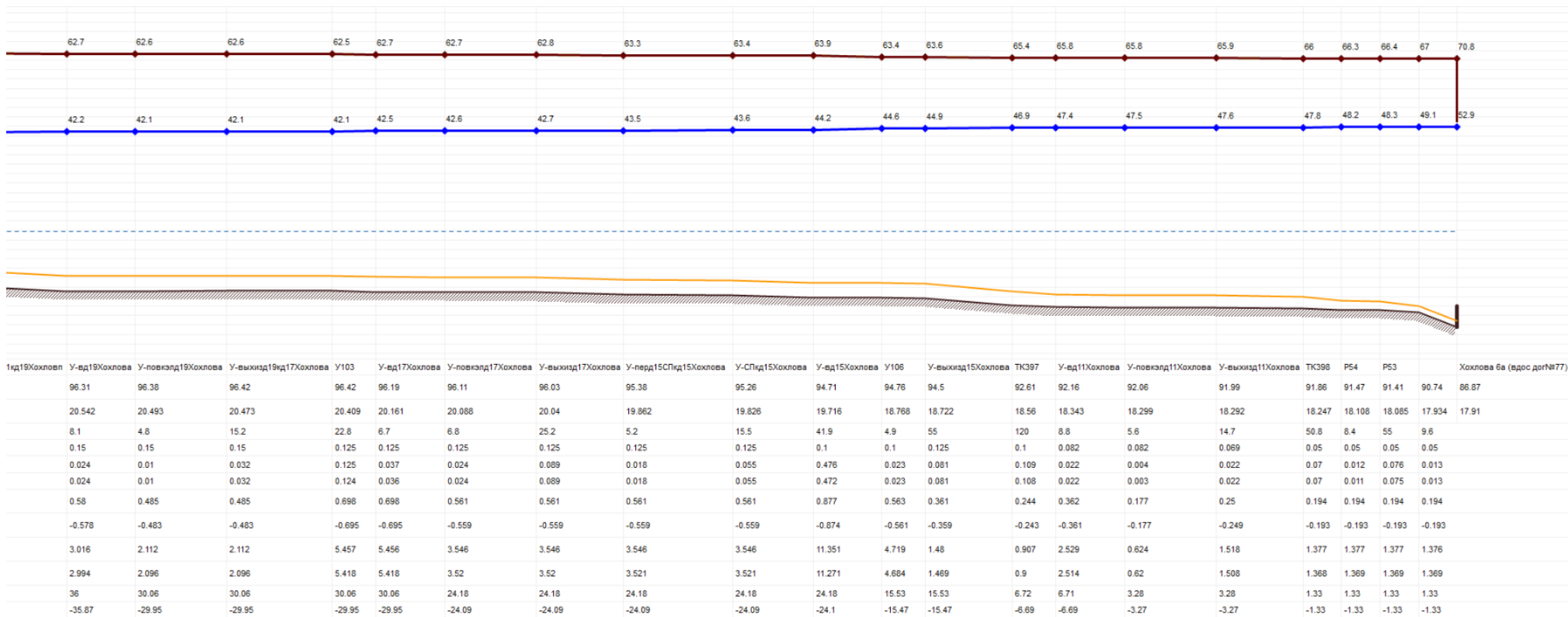


Рисунок 5.3 Пьезометрический график от котельной № 12 (перспективное положение с выполненными мероприятиями)

Таким образом, для подключения объектов капитального строительства к системе теплоснабжения требуется реконструкция газопровода, строительство дополнительного модуля на источнике, а также строительство и реконструкция тепловых сетей.

5.3 Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей

Схемой теплоснабжения предусматриваются сценарии развития, отличающиеся только мероприятиями по котельной №12, связанными возможным с подключением объектов капитального строительства к централизованному теплоснабжению (начальная школа (пристройка) на 400 мест с дошкольным отделением на 100 мест на территории МБУ «Гатчинский лицей №3» по адресу: ул. К. Подрядчикова, д.9., и школа на 1175 мест, расположенная в границах между ул. 7 Армии и ул. Крупской в г. Гатчина).

Мероприятия, необходимые для возможного подключения объектов капитального строительства к системе теплоснабжения (реконструкция газопровода, строительство дополнительного модуля на источнике, а также строительство и реконструкция тепловых сетей) представлены в разделе 5.2.

Ввод в эксплуатацию начальной школы на 400 мест с дошкольным отделением на 100 мест на территории МБУ «Гатчинский лицей №3» запланирован на 2024-2025 гг. Учитывая срок ввода объекта в эксплуатацию, количество и масштабы мероприятий на источнике (котельной №12) и на тепловых сетях, в качестве альтернативного сценария предлагается данный объект капитального строительства обеспечить теплоснабжением путем строительства индивидуального источника - отдельностоящей блочно-модульной котельной, с возможностью последующего переключения нагрузки на котельную №12 (после выполнения мероприятий описанных в пункте 5.2). Ориентировочная стоимость котельной мощностью 6 Гкал/ч (два котла по 3 Гкал/ч) составит 200 000 тыс. руб.

Ввод в эксплуатацию школы на 1175 мест, в границах между ул. 7 Армии и ул. Крупской в г. Гатчина, запланирован на 2027 год. Принимая во внимание срок ввода, а также перспективную застройку микрорайона между ПНИ и Орловой рощей,

Схемой теплоснабжения предлагается провести необходимые (описанные в разделе 5.2) мероприятия и подключить школу на 1175 мест к котельной №12.