

# **СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД КИРОВО-ЧЕПЕЦК» КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**



**Обосновывающие материалы  
к схеме теплоснабжения:**

**Глава 4. Перспективные балансы  
тепловой мощности источников  
тепловой энергии и тепловой  
нагрузки**

**Книга 4. Перспективные балансы  
тепловой мощности источников  
тепловой энергии и тепловой  
нагрузки**

**Согласовано:**  
администрация  
муниципального образования  
«Город Кирово-Чепецк»  
Кировской области

---

---

**Согласовано:**  
филиал «Кировский»  
ПАО «Т Плюс»

---

---

# **СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД КИРОВО-ЧЕПЕЦК» КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения:**

**Глава 4. «Перспективные балансы тепловой мощности  
источников тепловой энергии и тепловой нагрузки»**

**Книга 4. Перспективные балансы тепловой мощности  
источников тепловой энергии и тепловой нагрузки**

# Содержание

Содержание .....	3
Раздел 1. Перспективные тепловые нагрузки в зонах действия существующих источников тепловой энергии .....	5
1.1. Существующие источники централизованного теплоснабжения в г. Кирово-Чепецке .....	5
1.2. Перспективные тепловые нагрузки существующих источников теплоснабжения г. Кирово-Чепецка от Кировской ТЭЦ-3 .....	7
1.3. Балансы тепловой мощности Кировской ТЭЦ-3 .....	9
1.4. Перспективные тепловые нагрузки котельной микрорайона Каринторф .....	12
1.5. Балансы тепловой мощности котельной микрорайона Каринторф .....	13
Раздел 2. Оценка возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловым сетям .....	14
2.1. Оценка возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей .....	14
2.1.1. Перечень мероприятий по реконструкции тепловых сетей .....	14
2.1.2. Анализ возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети по результатам гидравлических расчетов передачи теплоносителя для .....	15
2.2. Результаты гидравлических расчетов магистральных тепловых сетей системы теплоснабжения МО «Город Кирово-Чепецк» .....	16
2.2.1. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 в 2018 г. ....	16
2.2.2. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10 в 2018 г. ....	19
2.2.3. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) в 2018 г. ....	22
2.2.4. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 в 2018 г. ....	26
2.2.5. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 в 2018 г. ....	30
2.2.6. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 в 2018 г. ....	33
2.2.7. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 в 2018 г. ....	36
2.2.8. Результаты гидравлического расчета участка тепловой сети и пьезометрический график тепловой сети микрорайона Каринторф .....	39
2.2.9. Результаты гидравлических расчетов тепловых сетей с учетом реконструкции и строительства переемычек, для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения и перераспределения тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов). ....	41
2.3. Результаты гидравлических расчетов магистральных тепловых сетей системы теплоснабжения МО «Город Кирово-Чепецк» .....	51
2.3.1. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 в 2033 г. ....	51
2.3.2. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3	

до Уз. 14-10 в 2033 г. ....	54
2.3.3. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) в 2033 г. ....	57
2.3.4. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 в 2033 г. ....	61
2.3.5. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 в 2033 г. ....	65
2.3.6. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 в 2033 г. ....	68
2.3.7. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 в 2033 г. ....	71
2.4. Выводы по разделу .....	74
Раздел 3. Зоны строительства и тепловые нагрузки, не обеспеченные источниками тепловой энергии.....	76
Список использованных источников.....	78
Приложение 1. Отсутствие сопел элеваторов в ИТП г. Кирово-Чепецк.....	79

## Раздел 1. Перспективные тепловые нагрузки в зонах действия существующих источников тепловой энергии

### 1.1. Существующие источники централизованного теплоснабжения в г. Кирово-Чепецке

Основным источником теплоснабжения в муниципальном образовании (МО) «Город Кирово-Чепецк» является Кировская ТЭЦ-3, входящая в филиал «Кировский» ПАО «Т Плюс». На долю ТЭЦ-3 приходится более 97 % тепловой энергии, отпускаемой на нужды населения, общественных и административных зданий.

Вторым источником тепловой мощности, который поставляет тепловую энергию на нужды населения, общественных и административных зданий, является котельная МКР Каринторф.

Схема расположения источника теплоснабжения в микрорайоне Каринторф представлена на рис. 1.1.1.



Рис. 1.1.1. Схема расположения источника теплоснабжения микрорайона Каринторф

Схема расположения Кировской ТЭЦ-3 представлена на рис. 1.1.2.

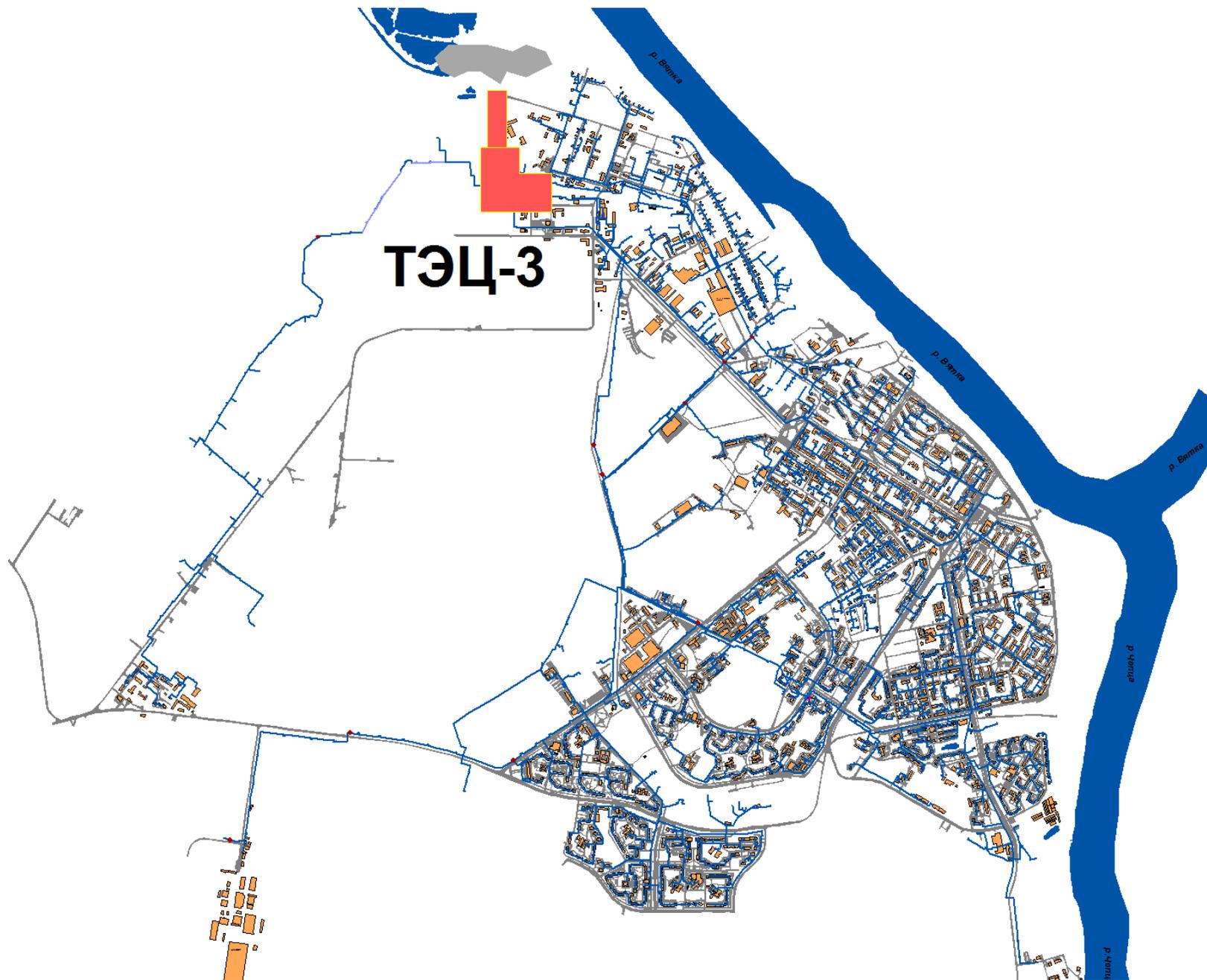


Рис. 1.1.2. Схема расположения Кировской ТЭЦ-3

## **1.2. Перспективные тепловые нагрузки существующих источников теплоснабжения г. Кирово-Чепецка от Кировской ТЭЦ-3**

На основании данных, предоставленных администрацией г. Кирово-Чепецка были определены величины прироста тепловой нагрузки за расчётный период (2018 – 2033 гг.) в муниципальном образовании (см. Книга 2 Обосновывающих материалов «Схемы теплоснабжения»). При этом теплоснабжение части перспективных площадок строительства предполагается осуществлять за счёт индивидуальных источников теплоснабжения. В первую очередь это касается индивидуальной (малоэтажной) жилой застройки и части общественных и производственных зданий.

При определении источников централизованного теплоснабжения для перспективных площадок строительства учитывались следующие данные:

- выданные технические условия на подключения строящихся зданий к тепловым сетям существующих источников теплоснабжения;
- планы застройщиков по установке индивидуальных источников теплоснабжения;
- близость перспективных площадок строительства к зоне действия существующего источника теплоснабжения.
- возможность подключения перспективных площадок строительства к тепловым сетям существующего источника теплоснабжения исходя из гидравлического расчёта тепловых сетей;
- экономическая целесообразность подключения удалённых перспективных площадок строительства к тепловым сетям существующего источника теплоснабжения;
- установленная тепловая мощность и планы развития существующего источника теплоснабжения.

Централизованное теплоснабжение перспективных площадок будет осуществляться за счет тепловой мощности Кировской ТЭЦ-3.

В плане застройки имеется несколько перспективных площадок, которые сильно удалены от зоны действия Кировской ТЭЦ-3 и не могут быть подключены к централизованному теплоснабжению (зоны перспективной застройки №6 и 8). Комплекс мероприятий по покрытию перспективных тепловых нагрузок данных площадок, предполагающий строительство индивидуальных источников теплоснабжения, приведён в Мастер-плане (см. Книгу 5 Обосновывающих материалов «Схемы теплоснабжения»).

Перспективные изменения тепловых нагрузок потребителей с централизованным теплоснабжением от Кировской ТЭЦ-3 за счет нового строительства за период с 2018 по 2033 гг. с учётом снижения тепловой нагрузки вследствие сноса аварийных и ветхих зданий приведены в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 - Плановые изменения нагрузок с централизованным теплоснабжением от Кировской ТЭЦ-3 за 2018-2033 годы

Вид застройки	2018			2019			2020		
	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего
Жилая многоэтажная застройка, Гкал/час	0,07	0,058	0,129	0,044	0,045	0,089	0,075	0,063	0,138
Жилая индивидуальная застройка, Гкал/час	0,089	0,005	0,095	0	0	0	0	0	0
Общественно-деловая застройка, Гкал/час	0,076	0,01	0,085	0,071	0,009	0,080	0,071	0,009	0,080
Производственная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ИТОГО, Гкал/час	0,235	0,073	0,309	0,115	0,054	0,169	0,146	0,072	0,218

Продолжение таблицы 1.2.1

Вид застройки	2021			2022			2023		
	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего
Жилая многоэтажная застройка, Гкал/час	0,075	0,063	0,138	0,075	0,063	0,138	0,075	0,063	0,138
Жилая индивидуальная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Общественно-деловая застройка, Гкал/час	0,071	0,009	0,080	0,071	0,009	0,080	0,071	0,009	0,080
Производственная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ИТОГО, Гкал/час	0,146	0,072	0,218	0,146	0,072	0,218	0,146	0,072	0,218

Продолжение таблицы 1.2.1

Вид застройки	2024-2028			2029-2033			2018-2033		
	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего
Жилая многоэтажная застройка, Гкал/час	0,305	0,254	0,559	0,272	0,227	0,498	0,991	0,836	1,827
Жилая индивидуальная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0,089	0,005	0,095
Общественно-деловая застройка, Гкал/час	0,395	0,060	0,454	0,329	0,060	0,389	1,155	0,175	1,328
Производственная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ИТОГО, Гкал/час	0,700	0,314	1,013	0,601	0,287	0,887	2,235	1,016	3,250

### 1.3. Балансы тепловой мощности Кировской ТЭЦ-3

По состоянию на 2018 год установленная электрическая мощность ТЭЦ –258 МВт.

Установленная тепловая мощность всего принятого по актам ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям и для обеспечения собственных и хозяйственных нужд Кировской ТЭЦ-3 816 Гкал/ч.

В период с 2014 по 2017 год на Кировской ТЭЦ-3 введено/выведено следующее оборудование:

– в июле 2014 года введена ПГУ-220Т с газотурбинной установкой ГТЭ-160 ОАО «Силовые машины», котлом-утилизатором Е-236/41-9,14/1,45-512/298 ОАО «ЭМАльянс» и паротурбинной установкой Т-63/76-8,8 ЗАО «УТЗ»;

– в январе 2015 года выведены из эксплуатации энергетические котлы ТП-170-1 ст. №5, ТП-170-1 ст. №6;

– в январе 2016 года из эксплуатации выведены турбоагрегаты Т-25-90 ст. №4, Т-27-90 ст. №5, Т-42/50-90 ст. №6, ПТ-30-90-10 ст. №8;

– в апреле 2016 года турбоагрегат Т-25-90 ст. №3 перемаркирован в турбоагрегат Т-22-90 ст. №3;

– в июле 2016 года выведены из эксплуатации энергетические котлы ТП-170-1 ст. №7, ПК-14/2 ст. №9;

В период с 2018 по 2033 год на Кировской ТЭЦ-3 рассматривается вывод следующего оборудования:

– турбоагрегат Т-22-90 ст. №3;

– энергетические котлы ТП-170-1 ст.8, ПК-14/2 ст.10, ПК-14/2 ст. 11.

Окончательное решение по выводу оборудования не принято, поэтому дальнейший расчет буде выполнен на существующий состав оборудования.

Прогнозная величина изменения тепловой нагрузки потребителей в сетевой воде не превышает 0,35% от существующей величины присоединенной нагрузки и находится в пределах статистической погрешности, поэтому данными величинами можно пренебречь. Изменения нагрузки паровых потребителей не прогнозируется (таблица 1.3.1.)

Таблица 1.3.1

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 – 2028	2029 – 2033	2018 – 2033
1	Прирост нагрузки в воде за счет нового строительства, в т.ч.:	Гкал/ч	0,309	0,169	0,218	0,218	0,218	0,218	1,013	0,887	3,250
1.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	0,235	0,115	0,146	0,146	0,146	0,146	0,7	0,601	2,235
1.2	- ГВС (средне-недельный)	Гкал/ч	0,073	0,054	0,072	0,072	0,072	0,072	0,314	0,287	1,016
2	Прирост нагрузки в воде с нарастающим итогом	Гкал/ч	0,309	0,478	0,696	0,914	1,132	1,35	2,363	3,25	3,25
2.	Изменение нагрузки в воде за счет изменения	Гкал/ч	-0,591	-1,012	-1,451	-1,726	-2,002	-2,176	-2,490	-2,777	-2,777

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 – 2028	2029 – 2033	2018 – 2033
	численности населения										
3	Изменение нагрузки в воде всего	Гкал/ч	-0,282	-0,534	-0,755	-0,812	-0,870	-0,826	-0,127	0,473	0,473
3.1	величина изменения относительно базовой нагрузки 2017 года	%	-0,11	-0,21	-0,30	-0,32	-0,35	-0,33	-0,05	0,19	0,19
4	Изменение паровой нагрузки	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Фактические с 2014 по 2017 год и прогнозные с 2018 по 2033 год балансы установленной, располагаемой тепловой мощности нетто и перспективной тепловой нагрузки в зоне действия Кировской ТЭЦ-3 представлены в табл. 1.3.2.

По результатам составления балансов можно сделать вывод о том, что дефицит установленной тепловой мощности ТЭЦ-3 нетто на конец прогнозируемого периода отсутствует.

Таблица 1.3.2

№ п/п	Наименование показателя	Значения показателя по годам, Гкал/ч											
		2014 ф	2015 ф	2016 ф	2017 ф	2018 п	2019 п	2020 п	2021 п	2022 п	2023 п	2024 – 2028 п*	2029 – 2033 п*
1	Установленная тепловая мощность источника	949,0	919,0	816,0	816,0	816,0	816,0	816,0	816,0	816,0	816,0	816,0	816,0
2	Располагаемая тепловая мощность источника	<b>949,0</b>	<b>919,0</b>	<b>607,78</b>	<b>607,78</b>								
3	Расход тепла на собственные нужды источника	8,5	8,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
4	Располагаемая тепловая мощность источника нетто	940,5	910,5	606,28	606,28	606,28	606,28	606,28	606,28	606,28	606,28	606,28	606,28
5	Тепловая нагрузка всего, в т.ч.:	361,5	343,2	310,7	327,3	327,3	327,3	326,0	324,7	323,1	322,0	322,4	323,0
5.1	в паре	39,5	40,6	40,4	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8
5.2.	в воде, в т.ч.:	322	302,6	270,3	286,5	286,5	286,5	285,2	283,9	282,3	281,2	281,6	282,2
5.2.1	тепловые потери при передаче тепловой энергии	38,7	38,4	36	35,7	35,7	35,70	34,38	33,05	31,49	30,40	30,83	31,44
5.2.2	тепловая нагрузка потребителей	283,3	264,2	234,3	250,8	250,8	250,8	250,8	250,8	250,8	250,8	250,8	250,8
6	Резерв/дефицит тепловой энергии	579,0	567,3	295,58	278,98	278,98	278,98	280,28	281,58	283,18	284,28	283,88	283,28

\* Примечание: за периоды 2024-2028 годов и 2029-2033 годов показаны балансы при максимальных нагрузках в периоде.

## 1.4. Перспективные тепловые нагрузки котельной микрорайона Каринторф

Перспективные изменения тепловых нагрузок потребителей с централизованным теплоснабжением от котельной МКР Каринторф за счет нового строительства за период с 2018 по 2033 гг. с учётом снижения тепловой нагрузки вследствие сноса аварийных и ветхих зданий приведены в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1 - Плановые изменения нагрузок с централизованным теплоснабжением от котельной МКР Каринторф за 2018-2033 годы

Вид застройки	2018			2019			2020		
	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего
Жилая многоэтажная застройка, Гкал/час	0	0	0	- 0,067	0	- 0,067	0	0	0
Жилая индивидуальная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Общественно-деловая застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Производственная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ИТОГО, Гкал/час	0	0	0	- 0,067	0	- 0,067	0	0	0

Продолжение таблицы 1.4.1

Вид застройки	2021			2022			2023		
	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего
Жилая многоэтажная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Жилая индивидуальная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Общественно-деловая застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Производственная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ИТОГО, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Вид застройки	2024-2028			2029-2033			2018-2033		
	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего	Отопление и вентиляция	ГВС (средне-недельная)	Всего
Жилая многоэтажная застройка, Гкал/час	0	0	0	- 0,192	0	- 0,192	- 0,259	0	- 0,259
Жилая индивидуальная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Общественно-деловая застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Производственная застройка, Гкал/час	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ИТОГО, Гкал/час	0	0	0	- 0,192	0	- 0,192	- 0,259	0	- 0,259

### 1.5. Балансы тепловой мощности котельной микрорайона Каринторф

Фактические с 2014 по 2017 годы и прогнозные с 2018 по 2033 годы балансы установленной, располагаемой тепловой мощности нетто и перспективной тепловой нагрузки в зоне действия котельной МКР Каринторф представлены в табл. 1.5.1. Анализ данных показывает, что после сноса зданий к 2033 г. резерв тепловой мощности котельных составит 1,72 Гкал/ч. Этот резерв в 31,2 % от располагаемой тепловой мощности котельной можно считать достаточным.

Таблица 1.5.1.

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год											
			2014 ф	2015 ф	2016 ф	2017 ф	2018 п	2019 п	2020 п	2021 п	2022 п	2023 п	2024 – 2028 п*	2029 – 2033 п*
1	Установленная тепловая мощность котельной микрорайона Каринторф	Гкал/ч	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
2	Располагаемая тепловая мощность источника	Гкал/ч	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
4	Располагаемая тепловая мощность источника нетто	Гкал/ч	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32
6	Подключенная тепловая нагрузка потребителей	Гкал/ч	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	3,973	3,973	3,973	3,973	3,973	3,973	3,781
7	Резерв/дефицит тепловой энергии	Гкал/ч	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,72

\* Примечание: за периоды 2024-2028 годов и 2029-2033 годов показаны балансы при максимальных нагрузках в периоде.

## Раздел 2. Оценка возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловым сетям

### 2.1. Оценка возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей

#### 2.1.1. Перечень мероприятий по реконструкции тепловых сетей

Для оценки возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей тепловой энергии, присоединенных к тепловым сетям, были произведены гидравлические расчеты с использованием электронной модели.

Подробные результаты гидравлических расчетов за 2018 г. и 2033 г. отображены в данном разделе Книги.

Для системы теплоснабжения от источников тепловой энергии, где недостаточно запаса пропускной способности для присоединения перспективных потребителей тепловой энергии был разработан ряд мероприятий по реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра или прокладкой дополнительных трубопроводов тепловой сети.

Перечень мероприятий по реконструкции тепловых сетей приведен в табл. 2.1.1 и более подробно в Книге 7 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них» обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения МО «Город Кирово-Чепецк».

Таблица 2.1.1

№ п/п	Наименование тепломагистралей	Условный диаметр, мм		Длина участка тепломагистралей, м	Тип прокладки
		до пере-кладки	после перекладки		
1	Участок сети от ТК 3-01 до ТК 3-07	350	500	560	Подземная канальная
2	Участок сети от ТК 4-27 до ТК Подъема	150/125	200	47	Подземная канальная

### **2.1.2. Анализ возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети по результатам гидравлических расчетов передачи теплоносителя для каждой тепломагистрالی**

Расчёты гидравлических режимов работы тепловой сети от Кировской ТЭЦ-3 г. Кирово-Чепецка произведены по состоянию на 2018 г, а также по состоянию на 2033г с учетом прироста суммарной перспективной нагрузки за период 2018-2033 гг и снижения потерь в тепловой сети города.

В разделе 2.2 приведены результаты расчетов гидравлических режимов работы тепловых сетей от ТЭЦ-3 по 2018 г.

В разделе 2.3 приведены результаты расчетов гидравлических режимов работы тепловых сетей от ТЭЦ-3 по 2033 г.

Для гидравлических расчётов тепловой сети были выбраны основные тепломагистрالی от ТЭЦ-3 до наиболее удалённых потребителей:

- тепломагистраль  $\varnothing$  350 от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6;
- тепломагистраль  $\varnothing$  350 от ТЭЦ-3 до ТК 14-10;
- тепломагистраль  $\varnothing$  600 до ТК 2-24 через Черемушки;
- тепломагистраль  $\varnothing$  600 до ТК 23-5-2;
- тепломагистраль  $\varnothing$  700 до 7-11;
- тепломагистраль  $\varnothing$  700 до ТК 10-10-17;
- тепломагистраль  $\varnothing$  700 до ТК 5-22.

Результаты гидравлического расчета участка тепловой сети и пьезометрический график тепловой сети микрорайона Каринторф от котельной БМК-8.0 приведены в разделе 2.2.8.

## 2.2. Результаты гидравлических расчетов магистральных тепловых сетей системы теплоснабжения МО «Город Кирово-Чепецк» от Кировской ТЭЦ-3 в 2018 г.

### 2.2.1. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 в 2018 г.

На рис. 2.2.1. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6.



Рис. 2.2.1. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6

В табл. 2.2.1 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 в 2018 г.

На рис. 2.2.2 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 с перспективными нагрузками на 2018 г.

Таблица 2.2.1

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ	122	242	170	72
11НО-7	116,75	241,9	170,7	71,2
11НО-10	116,9	241,8	170,7	71,1
11НО-11	117,5	241,7	170,8	71,0
11НО-15	118,4	241,5	172,1	69,4
11НО-18 Павильон	116,25	241,4	173,0	68,4
11НО-24	118,2	241,4	173,0	68,4
11НО-30	123	241,1	173,2	68,0
11НО-32	123,1	240,9	173,4	67,6
11НО-34	120,7	240,7	173,5	67,1
11НО-35-1	123,8	240,5	173,7	66,8
11НО-35-2	123,8	240,5	173,7	66,8
11НО-42	124,8	240,5	173,7	66,7
11НО-46	125,1	240,3	173,8	66,5
11НО-47	125,3	240,3	173,9	66,4
11НО-49	127	240,2	173,9	66,3
11НО-50	126,7	240,2	173,9	66,3
11НО-54	130,1	240,1	174,0	66,1
11НО-57	134	240,0	174,1	65,9
11НО-58	134,5	240,0	174,1	65,9
11НО-59	135	240,0	174,1	65,9
Уз. ПУ ПМК-1	141,56	236,7	176,9	59,8
Уз. 1 ПМК-2	142,5	236,6	176,9	59,7
Уз. ПМК-10	144,6	236,6	177,0	59,6
Уз. Мелиораторов	140,3	236,5	177,0	59,5
Уз. ПМК-6	140,2	236,5	177,1	59,4

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 соответствуют нормативным значениям и дают возможность обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети.

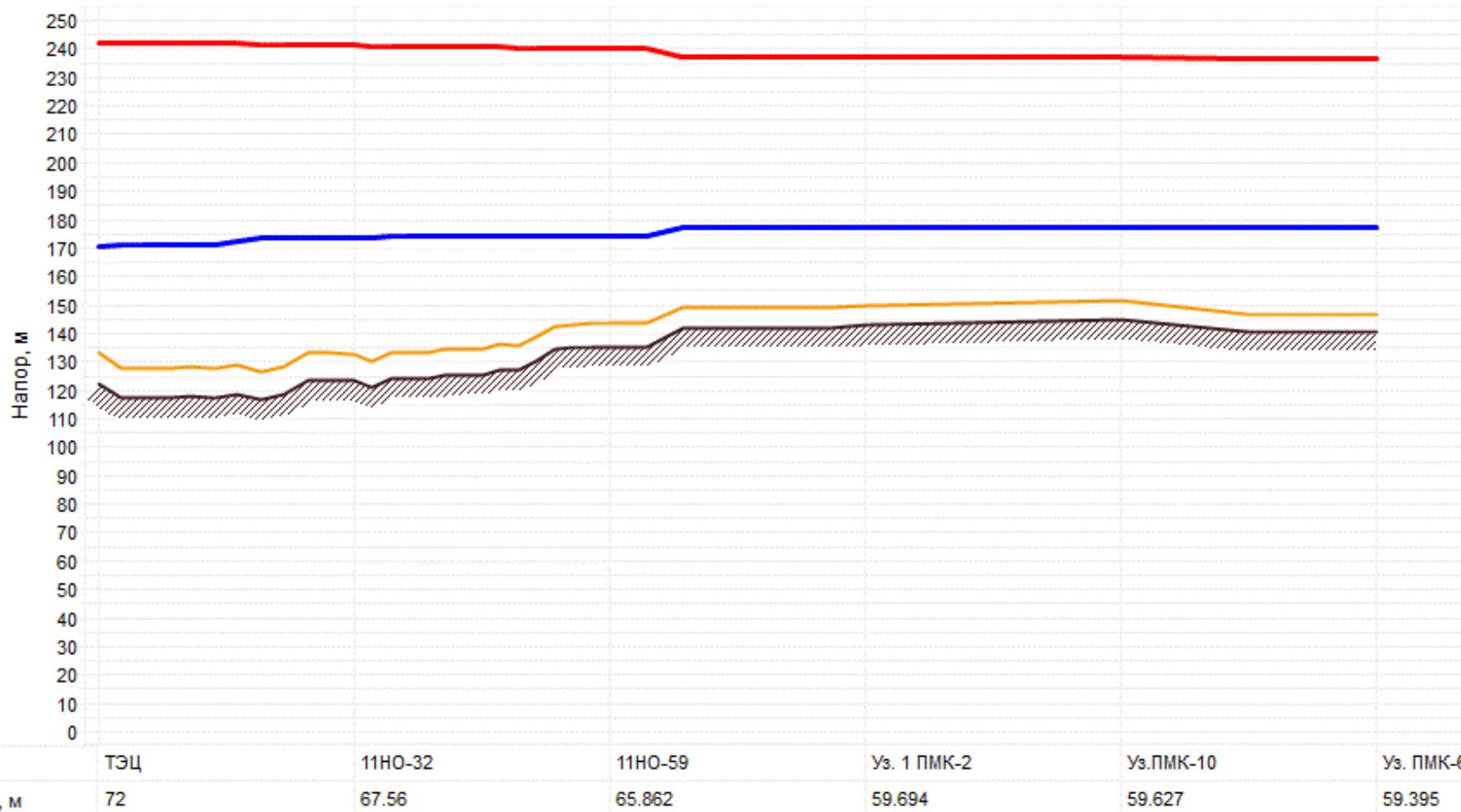


Рис. 2.2.2. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 в 2018 г.

## 2.2.2. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10 в 2018 г.

На рис. 2.2.3. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10.

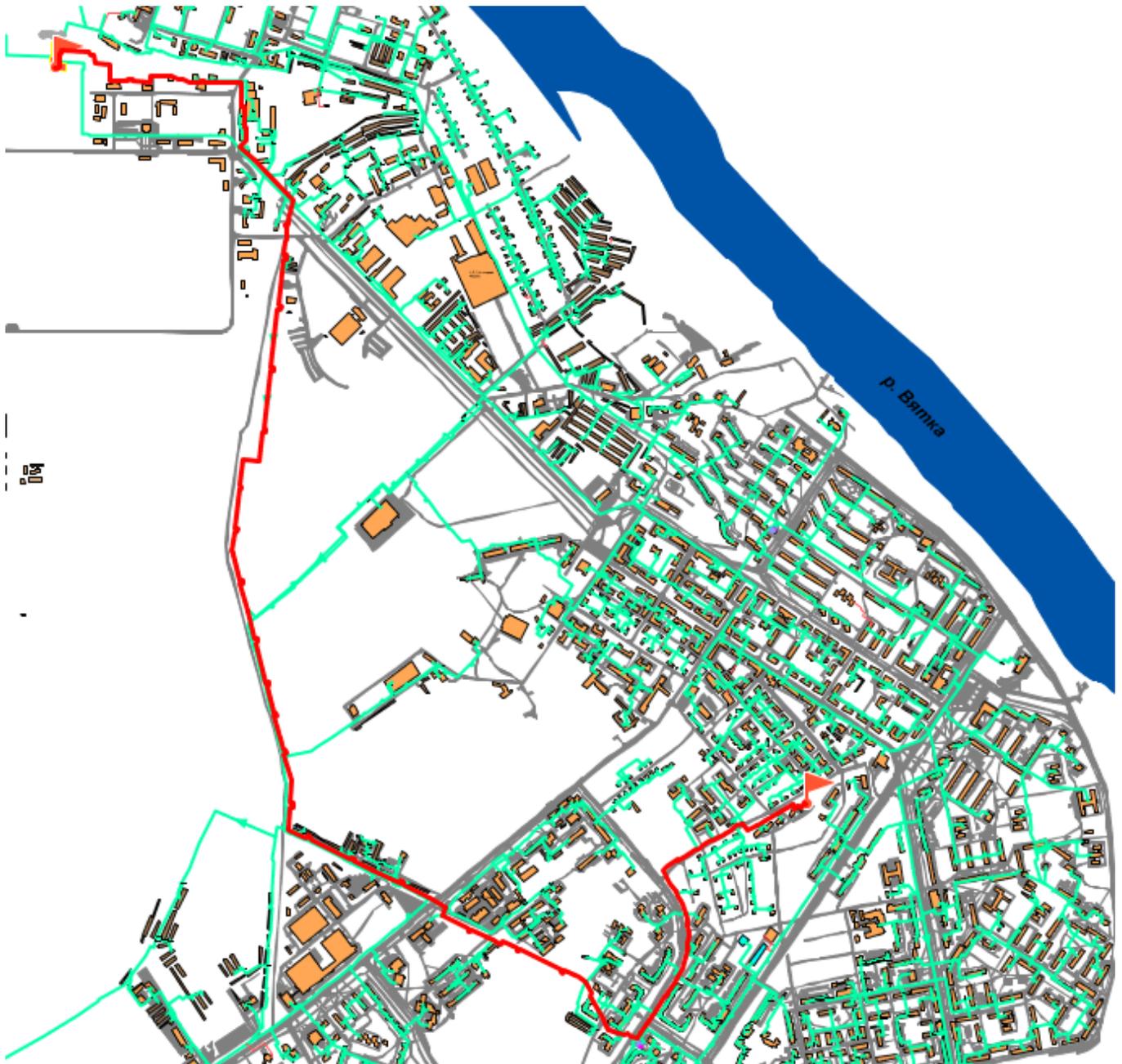


Рис. 2.2.3. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10

В табл. 2.2.2 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10 в 2018 г. На рис. 2.2.4 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10 с перспективными нагрузками на 2018 г.

Таблица 2.2.2

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
1	2	3	4	5
ТЭЦ	122	242	170	72
7ТК-4	131	235,756	174,418	61,338
7ТК-5	130,01	235,23	174,79	60,44
7ТК-6	129,45	234,135	175,566	58,568
7ТК-7	128,4	233,433	176,063	57,371
7ТК-8	135,15	231,923	177,132	54,79
7ТК-9а	135,15	230,119	178,41	51,709
7ТК-9	135,15	230,009	178,488	51,521
Уз. 7НО-10	137	228,342	179,668	48,674
7 Павильон 1	136,11	220,76	185,045	35,716
7 Павильон 1а	132,5	219,273	186,101	33,172
7-НО- 23 Уз.Совхоз Чеп 1	139,4	213,429	190,047	23,382
7НО-25 ПАВ ЛЕПСЕ	145	211,053	191,655	19,398
7 павильон 2	150,27	209,763	192,519	17,243
ТК 5-01	154,91	209,323	192,815	16,508
ТК 5-02	154,92	209,077	192,98	16,096
ТК 5-02А	161,76	207,595	193,966	13,629
ТК 5-03	179,32	205,051	195,655	9,396
ТК 5-04	167,7	203,639	196,591	7,048
ТК 14-1	159,5	203,244	197,033	6,211
ТК 14-2	159,42	203,19	197,066	6,124
ТК 14-3	162,26	203,152	197,089	6,062
ТК 14-4	162,5	203,113	197,114	5,999
ТК 5-05	159,5	202,998	197,017	5,981
ТК 14-5	160,9	203,092	197,127	5,964
ТК 14-6	161,52	203,074	197,14	5,935
Уз. лабор. ЦРБ 14-6а	169,5	203,027	197,172	5,855
Уз. Поликл. ЦРБ 14-6б	171,4	203,016	197,18	5,836
Уз. Связь с 350 14-6в	170,6	203,006	197,186	5,82
ТК 14-7	168,99	203,001	197,189	5,812
ТК 14-8	168,21	202,99	197,196	5,794
ТК 14-9	163,4	202,987	197,197	5,79
Уз. Первомайская 15	163	202,964	197,213	5,751
ТК 14-10	163	202,956	197,218	5,738
Жилой дом	163	202,93	197,24	5,69

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 14-10 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода не соответствуют нормативным значениям и не дают возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных абонентов, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети. Располагаемый напор у конечных абонентов ниже требуемого значения 15 м в.ст.

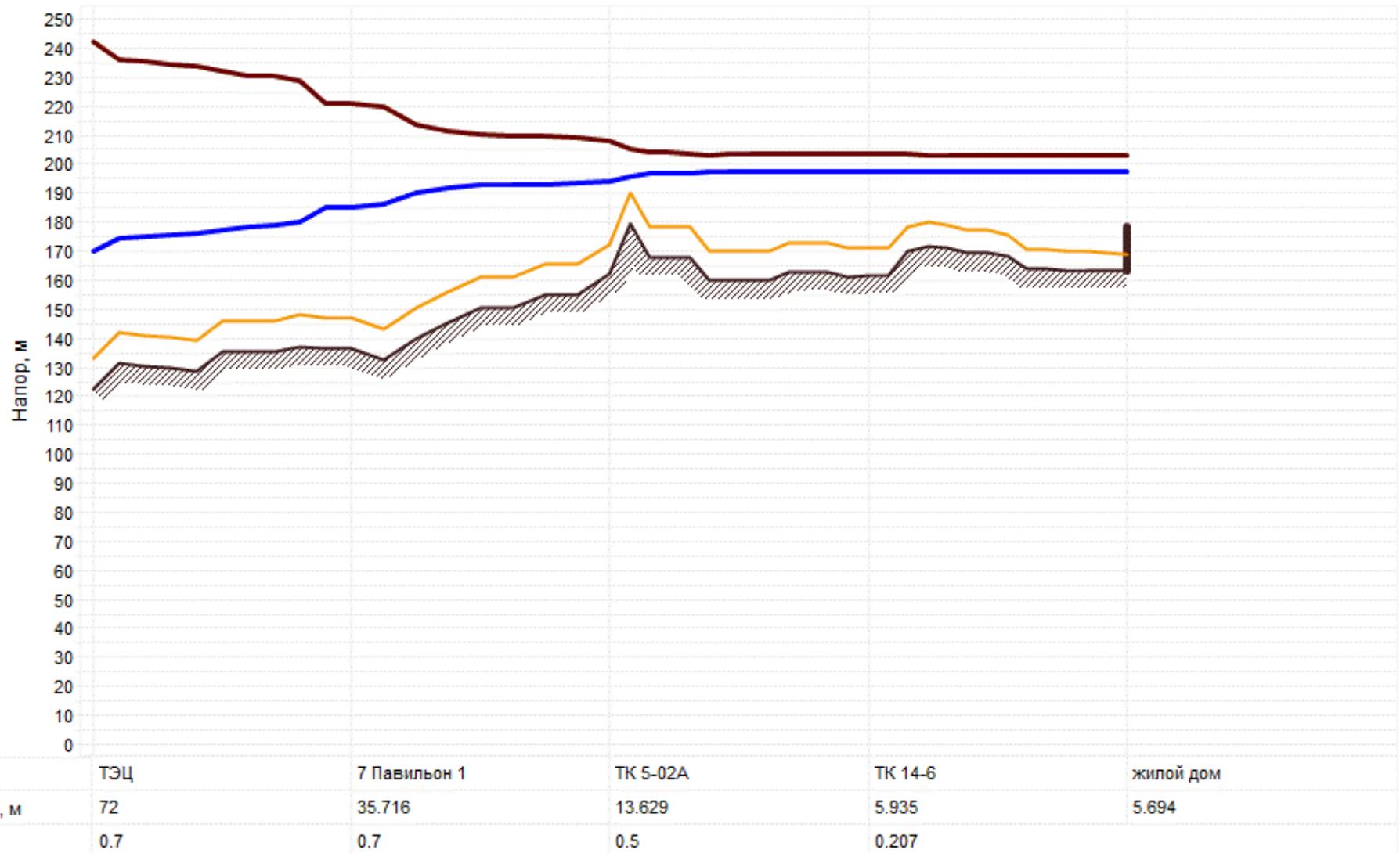


Рис. 2.2.4. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10 в 2018 г.

### 2.2.3. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) в 2018 г.

На рис. 2.2.5. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки).



Рис. 2.1.5. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки)

В табл. 2.2.3 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) в 2018 г.

На рис. 2.2.6 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) с перспективными нагрузками на 2018 г.

Таблица 2.2.3

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
1	2	3	4	5
ТЭЦ	122	242	170	72
Уз. т.А отпуск	122	236,7	173,9	62,8
ТК 3-01	122	236,5	174,0	62,4
ТК 3-02	122	234,9	175,2	59,7
ТК 3-03	122	232,4	177,0	55,3
ТК 3-04	122	232,0	177,3	54,6
ТК 3-05	123	231,0	178,0	53,0
ТК 3-06	123	230,5	178,4	52,0
Уз. 3-07-3	133	228,8	179,7	49,1
ТК 3-07	133	228,8	179,7	49,1
Уз. 3-07-2	133	228,8	179,7	49,1
Уз. 3-07-1	133	228,8	179,7	49,1
Уз. ТК 3-08а	135,19	228,4	180,0	48,4
ТК ЗНО-21см.дм	138,7	228,1	180,2	47,9
Уз. 3-09А	138,8	227,3	180,7	46,6
ТК 3-10	136,3	226,3	181,4	44,9
Уз. Техдом	136,3	226,3	181,4	44,9
3-10а Уз. САХ	135,4	225,9	181,8	44,1
сужение 3-11	137	225,6	182,0	43,6
ТК 3-11а	138	225,3	182,2	43,1
ТК 3-12	141,38	224,5	182,8	41,7
ТК 3-13	143	223,3	183,6	39,7
ТК 3-14	145,8	222,2	184,3	37,9
ТК 3-15	149,28	219,3	186,3	33,1
Уз. ТК 3-15а	149,28	219,3	186,3	33,1
Уз. 6ПАВ-1-1	162,27	219,1	186,4	32,7
Уз. 6ПАВ1-2	162,27	219,1	186,4	32,6
ТК 6-07	156,32	219,1	186,4	32,6
ТК 6-08	151,44	219,1	186,4	32,6
Павильон Узловая ТК-1	150	219,1	186,4	32,6
ТК 6-09	159,85	218,1	187,2	30,9
ТК 6-10	161,92	217,2	187,9	29,3
ТК 6-11	157,42	216,4	188,5	27,9
ТК 6-12	159,76	215,8	189,0	26,9
ТК 6-13	160,27	215,8	189,0	26,8
ТК 6-14	157,83	215,5	189,2	26,3
ТК 6-15	152,63	215,2	189,4	25,7
ТК 6-16	147,07	214,6	189,9	24,7
ТК 6-17	145,26	214,3	190,1	24,2
Уз. 4-10-2	144	214,2	190,2	23,9
Уз НПС-1-1	144,5	214,1	190,3	23,8
Уз НПС-1-4	144,5	209,4	166,3	43,0
Уз. 4-10-1	144,88	209,3	166,4	42,9
ТК 4-11	144,14	209,0	166,7	42,3
ТК 4-12	144,44	208,3	167,2	41,1
ТК 4-13	143,27	207,3	167,9	39,4
ТК 4-14	141,58	206,3	168,6	37,7
ТК 4-15	140,07	205,1	169,4	35,7
ТК 4-15а	138,4	204,0	170,2	33,8
ТК 4-16	136,83	203,0	170,9	32,1
ТК 4-17	135,48	201,8	171,8	30,1
ТК 4-18	134,57	200,5	172,7	27,8
ТК 4-19	134,6	199,3	173,5	25,8
ТК 2-01	131,9	198,0	174,4	23,6
ТК 2-02	129,6	197,5	174,8	22,7
ТК 2-03	127,9	197,2	175,0	22,3
ТК 2-04	126,3	196,9	175,2	21,6

Продолжение таблицы 2.2.3

1	2	3	4	5
ТК 2-05	125,9	196,5	175,5	21,0
ТК 2-06	125,5	195,9	175,8	20,0
ТК 2-06А	125,1	195,0	176,4	18,6
ТК 2-07	124,5	194,7	176,6	18,1
ТК 2-08	124,3	194,3	176,8	17,5
ТК 2-09	121,3	193,9	177,1	16,8
ТК 2-10	121,7	193,9	177,1	16,8
ТК 2-11	123,04	193,7	177,2	16,6
ТК 2-12	123	193,6	177,3	16,3
ТК 2-13	124,3	193,3	177,4	15,8
ТК 2-14	124,9	193,1	177,5	15,6
Уз. Лермонтова 14	125,4	192,7	177,8	15,0
Уз. Лермонтова 14	125,4	192,7	177,8	15,0
ТК 2-22	125,85	192,5	177,9	14,6
ТК 2-23	125,83	192,5	178,0	14,5
ТК 2-24	126,98	192,5	178,0	14,5

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) показывают, что параметры работы магистрального трубопровода соответствуют нормативным значениям не в полной мере и не дают возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных абонентов, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети. Располагаемый напор у абонентов, подключенных к ТК-2-24 ниже требуемого, равного 15 м в.ст.

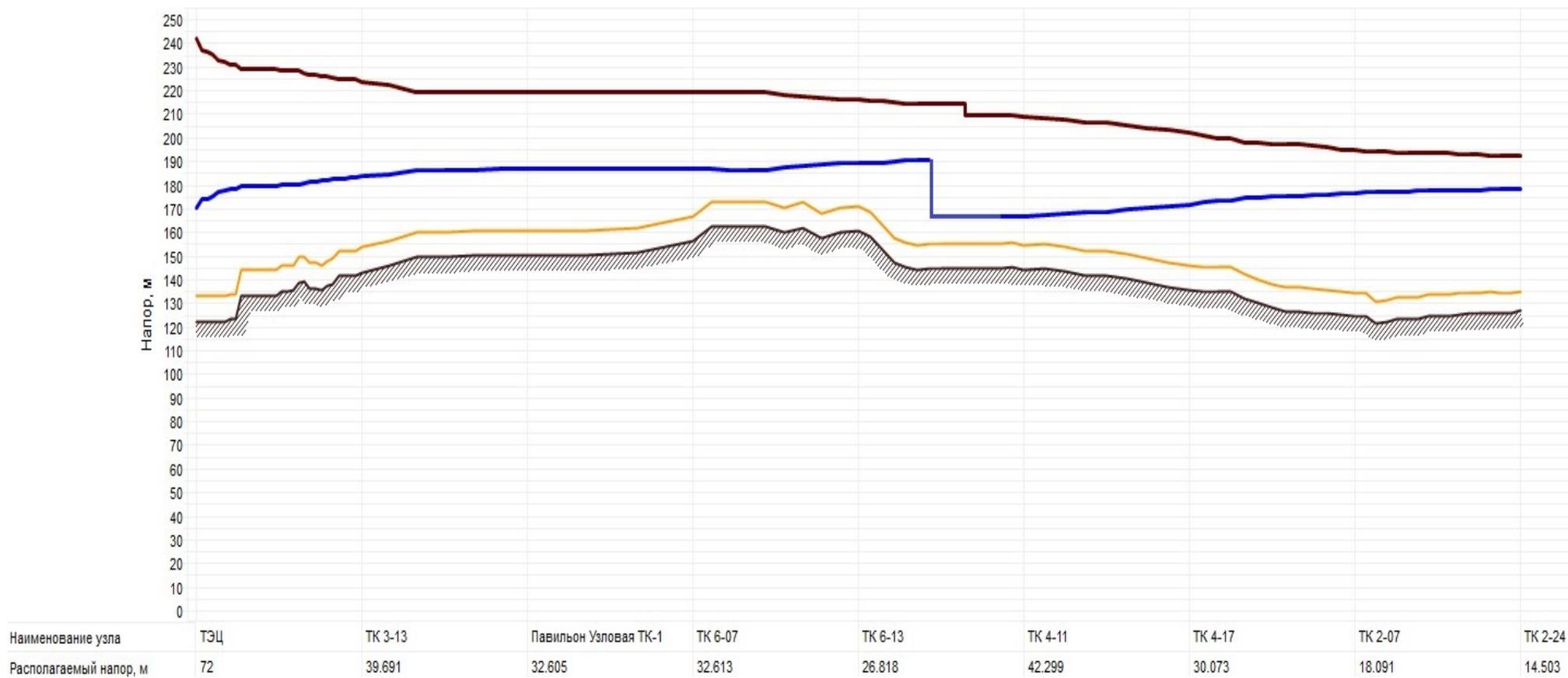


Рис. 2.2.6. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) в 2018 г.

## 2.2.4. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 в 2018 г.

На рис. 2.2.7. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2.



Рис. 2.2.7. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2

В табл. 2.2.4 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 в 2018 г. На рис. 2.2.8 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 с перспективными нагрузками на 2018 г.

Таблица 2.2.4

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
1	2	3	4	5
ТЭЦ	122	242	170	72
Уз. 6НО-7	125	238,508	172,541	65,967
Уз. 6НО-10	130	235,405	174,8	60,604
Уз. 6НО-13	131,52	233,308	176,311	56,997
Уз. 6НО-14	132,4	232,427	176,945	55,482
ТК 6-01	131,8	232,28	177,051	55,23
ТК-2М	131,8	232,177	177,125	55,051
ТК 2М'	131,8	231,858	177,355	54,503
ТК 6-02	135,57	230,308	178,472	51,836
Уз. от ТК 6-02 перех.	135,57	230,204	178,546	51,658
Уз. от ТК 6-02 перех.	135,57	229,952	178,728	51,224
Уз. 6НО-23	135,55	226,597	181,145	45,451
Уз НПС-1-4	144,5	209,375	166,3	43,075
ТК 6-03	146,27	224,653	182,535	42,118
ТК 6-03	146,27	224,464	182,671	41,793
ТК 6-04	144,65	223,933	183,05	40,883
ТК 6-04 - подпорн.стенка	144,65	223,79	183,152	40,637
Уз. 6НО-28	138,8	222,514	184,063	38,45
Уз. на Модуль	139,26	222,386	184,154	38,232
опуск перед ТК 6-05	151	220,848	185,245	35,602
ТК 6-05	151	220,653	185,384	35,27
ТК 6-05а	157,9	219,908	185,91	33,998
ТК 6-06	161,3	219,587	186,136	33,451
6 Павильон 1	162,27	219,542	186,168	33,374
Уз. 6ПАВ-1-1	162,27	219,465	186,223	33,242
ТК 6-09	159,85	218,43	187,011	31,419
ТК 6-10	161,92	217,558	187,675	29,883
ТК 6-11	157,42	216,732	188,304	28,429
ТК 6-12	159,76	216,166	188,733	27,433
ТК 6-13	160,27	216,146	188,748	27,398
ТК 6-14	157,83	215,876	188,954	26,923
ТК 6-15	152,63	215,534	189,215	26,319
ТК 6-16	147,07	214,965	189,649	25,316
ТК 6-17	145,26	214,679	189,867	24,812
Уз. 4-10-2	144	214,524	189,986	24,538
Уз НПС-1-1	144,5	214,466	190,03	24,436
Уз НПС-1-4	144,5	209,375	166,3	43,075
Уз. 4-10-1	144,88	209,317	166,344	42,973
ТК 4-11	144,14	208,956	166,62	42,336
ТК 4-12	144,44	208,273	167,141	41,132
ТК 4-13	143,27	207,293	167,838	39,455
ТК 4-14	141,58	206,336	168,519	37,817
ТК 4-15	140,07	205,135	169,373	35,762
ТК 4-15а	138,4	204,052	170,143	33,91
ТК 4-16	136,83	203,085	170,83	32,255
ТК 4-17	135,48	201,895	171,679	30,215
ТК 4-18	134,57	200,58	172,615	27,965
ТК 4-19	134,6	199,396	173,455	25,941
ТК 4-20	135,5	198,738	173,926	24,812
ТК 4-21А	133,2	198,299	174,239	24,06
ТК 4-21	131,9	197,989	174,459	23,529
ТК 4-21Б	132,9	197,708	174,66	23,048
ТК 4-21В	136,84	197,416	174,869	22,547

Продолжение таблицы 2.2.4

1	2	3	4	5
ТК 4-22	135,4	197,157	175,054	22,103
ТК 4-23	134,1	196,935	175,213	21,722
ТК 4-24	134,24	196,667	175,405	21,262
ТК 4-25	134,2	196,366	175,62	20,746
ТК 4-26	135,6	196,071	175,832	20,24
ТК 4-27	133,42	195,851	175,988	19,864
ТК 4-28	131,2	195,475	176,256	19,219
ТК 4-29	130,09	195,394	176,315	19,079
ТК 23-1	131,8	193,742	177,494	16,249
ТК 23-2	132,22	193,223	177,868	15,355
ТК 23-3	133,65	192,804	178,171	14,633
ТК 23-4	131,35	191,026	179,555	11,471
ТК 23-5	132,21	190,213	180,199	10,015
ТК 23-5-1	133,96	190,08	180,292	9,787
ТК 23-5-2	133,93	189,986	180,358	9,628
Жилой дом	133,93	189,94	180,39	9,543

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода не соответствуют нормативным значениям и не дают возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных абонентов, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети. Располагаемый напор у абонентов, подключенных к тепловым сетям в ТК 23-5-2, ниже требуемого, равного 15 м в.ст.

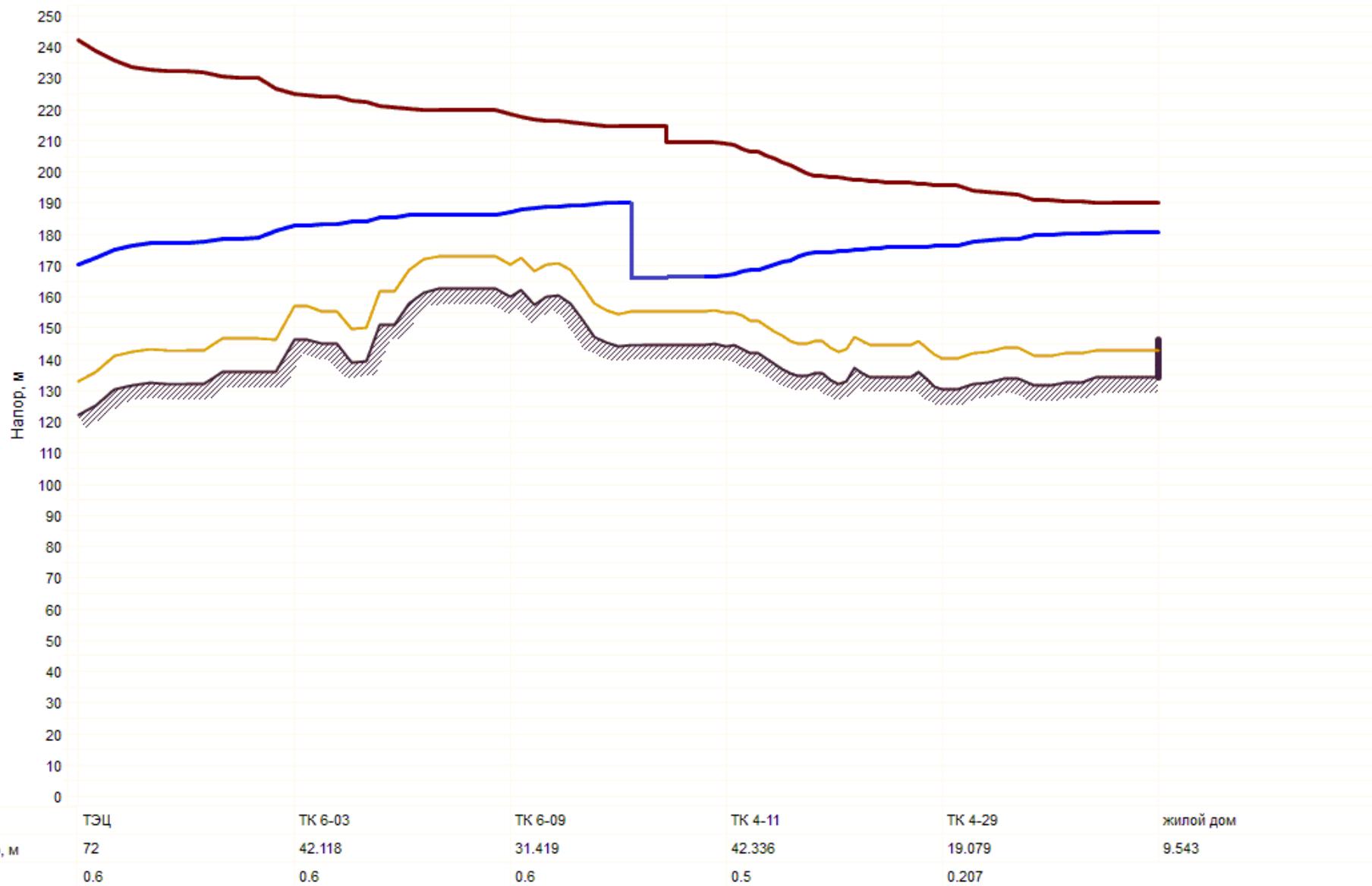


Рис. 2.2.8. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 2018 г.

## 2.2.5. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 в 2018 г.

На рис. 2.2.9. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 7-11.



Рис. 2.2.9. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 7-12

В табл. 2.2.5 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 в 2018 г. На рис. 2.2.10 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 с перспективными нагрузками на 2018 г.

Таблица 2.2.5

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ	122	242	170	72
7ТК-4	131,0	235,7	174,5	61,2
7ТК-5	130,0	235,2	174,8	60,3
7ТК-6	129,5	234,1	175,6	58,4
7ТК-7	128,4	233,3	176,1	57,2
7ТК-8	135,2	231,8	177,2	54,6
7ТК-9а	135,2	230,0	178,5	51,5
7ТК-9	135,2	229,9	178,6	51,3
Уз. 7НО-10	137,0	228,2	179,8	48,4
7 Павильон 1	136,1	220,5	185,2	35,4
7 Павильон 1а	132,5	219,0	186,2	32,8
7-НО- 23 Уз.Совхоз Чеп 1	139,4	213,2	190,2	23,0
7НО-25 ПАВ ЛЕПСЕ	145,0	210,8	191,8	19,0
7 павильон 2	150,3	209,5	192,6	16,9
ТК 7-01	151,3	209,5	192,7	16,8
ТК 7-01а	153,1	209,1	192,9	16,2
ТК 7-02	155,0	209,0	193,0	16,0
ТК 7-03	155,1	208,9	193,1	15,8
ТК 7-04	152,3	208,6	193,3	15,4
ТК 7-05	149,2	208,4	193,4	14,9
ТК 7-06	146,6	208,0	193,7	14,3
ТК 7-06а	149,0	207,6	193,9	13,7
ТК 7-07	150,5	207,2	194,2	13,1
ТК 7-08	150,5	207,2	194,2	13,1
ТК 7-09	150,0	207,2	194,2	13,0
Уз. РКЦ	152,5	207,2	194,2	13,0
7 Павильон 3	152,5	207,2	194,2	13,0
ТК 7-10	150,0	207,2	194,2	13,0
7 Павильон 4	124,0	207,2	194,2	13,0
Уз. ИЧП Лес	133,0	207,2	194,2	13,0
ТК 7-11	133,6	207,2	194,2	13,0

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода не соответствуют нормативным значениям и не дают возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных абонентов, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети. Располагаемый напор у абонентов, подключенных к тепловым сетям в ТК 7-11, ниже требуемого, равного 15 м в.ст.

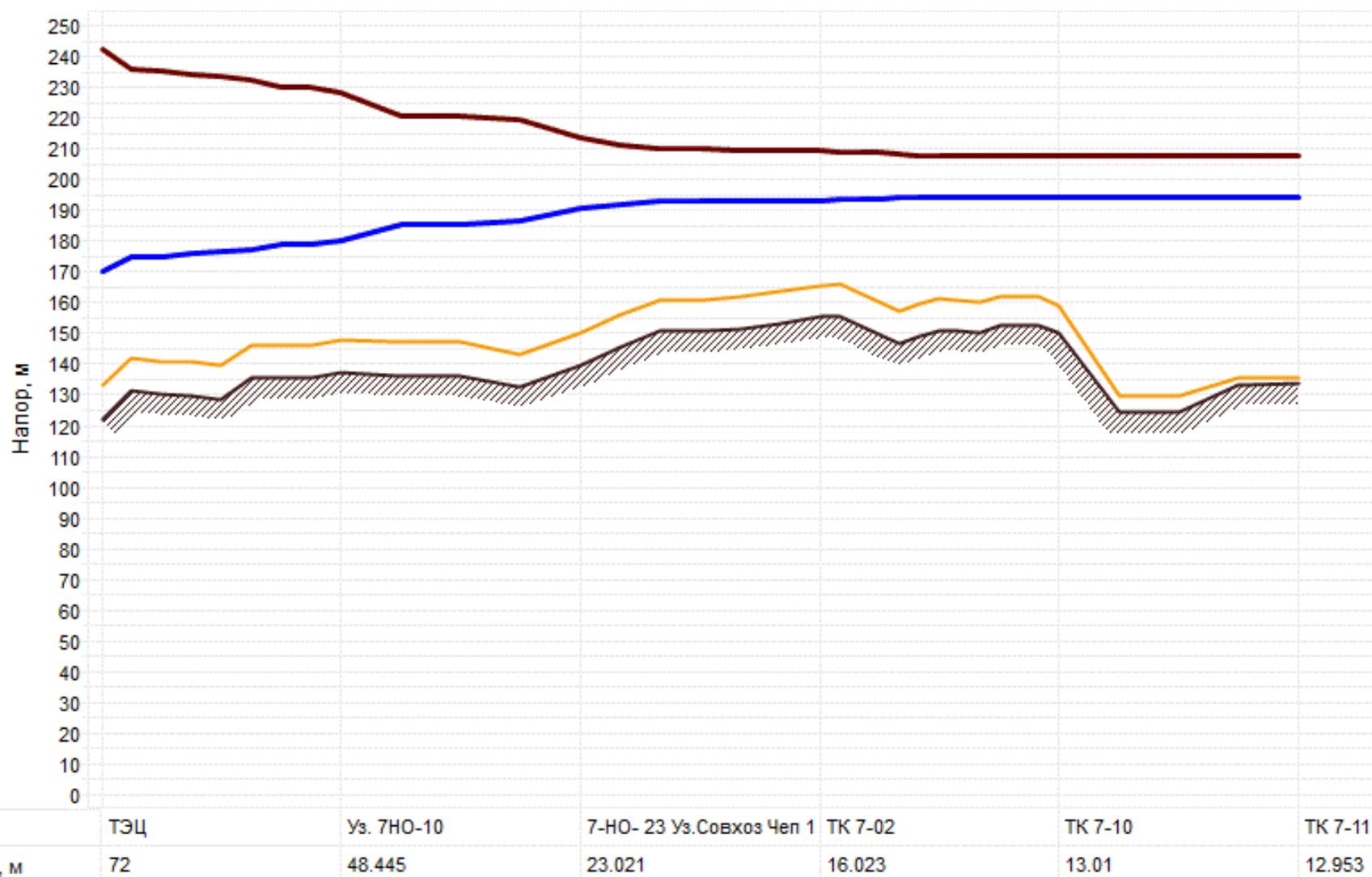


Рис. 2.2.10. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 2018 г.

### 2.2.6. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 в 2018 г.

На рис. 2.2.11. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17.



Рис. 2.2.11. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17

В табл. 2.2.6 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 в 2018 г. На рис. 2.2.12 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 с перспективными нагрузками на 2018 г.

Таблица 2.2.6

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ	122	242	170	72
7ТК-4	131	235,756	174,418	61,338
7ТК-5	130,01	235,23	174,79	60,44
7ТК-6	129,45	234,135	175,566	58,568
7ТК-7	128,4	233,433	176,063	57,371
7ТК-8	135,15	231,923	177,132	54,79
7ТК-9а	135,15	230,119	178,41	51,709
7ТК-9	135,15	230,009	178,488	51,521
Уз. 7НО-10	137	228,342	179,668	48,674
7 Павильон 1	136,11	220,76	185,045	35,716
7 Павильон 1а	132,5	219,273	186,101	33,172
7-НО-23 Уз.Совхоз Чеп 1	139,4	213,429	190,047	23,382
7НО-25 ПАВ ЛЕПСЕ	145	211,053	191,655	19,398
7 павильон 2	150,27	209,763	192,519	17,243
ТК 7-01	151,3	209,724	192,546	17,178
ТК 7-01а	153,1	209,371	192,782	16,589
ТК 7-02	155	209,236	192,873	16,363
ТК 7-03	155,1	209,079	192,978	16,101
ТК 7-04	152,31	208,839	193,139	15,7
ТК 7-05	149,21	208,59	193,307	15,283
ТК 7-06	146,64	208,192	193,573	14,618
ТК 7-06а	149	207,821	193,822	14
ТК 7-07	150,5	207,458	194,064	13,394
ТК 10-1	150	207,396	194,106	13,29
ТК 10-2	152	207,2	194,238	12,962
ТК 10-3	154,8	207,092	194,31	12,782
ТК 10-4	154,09	206,931	194,418	12,513
ТК 10-5	153,4	206,85	194,472	12,378
ТК 10-6	154,18	206,77	194,525	12,246
ТК 10-7	154,68	206,706	194,567	12,138
ТК 10-8	154,8	206,597	194,639	11,958
ТК 10-10	151,4	206,56	194,664	11,896
ТК 10-10-1а	151,6	206,474	194,724	11,749
ТК 10-10-1	155,5	205,825	195,175	10,65
ТК 10-10-3	157,8	205,768	195,217	10,551
ТК 10-10-5	157,9	205,735	195,241	10,494
ТК 10-10-7	160,7	205,67	195,291	10,379
ТК 10-10-9	163	205,647	195,31	10,337
Уз. Утробина 8	164,34	205,561	195,379	10,182
ТК 10-10-11	164,5	205,514	195,418	10,095
Уз. Утробина 3-1	166,5	205,381	195,529	9,852
Уз. Утробина 3-2	166,5	205,311	195,588	9,723
ТК 10-10-13	166,81	205,267	195,628	9,639
ТК 10-10-15	166,74	205,201	195,69	9,511
ТК 10-10-17	166,98	204,83	196,039	8,791
Школа	168,7	201,9	198,79	3,106

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода не соответствуют нормативным значениям и не дают возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети. Располагаемый напор у конечных абонентов тепловой магистрали ниже требуемого, равного 15 м в.ст.

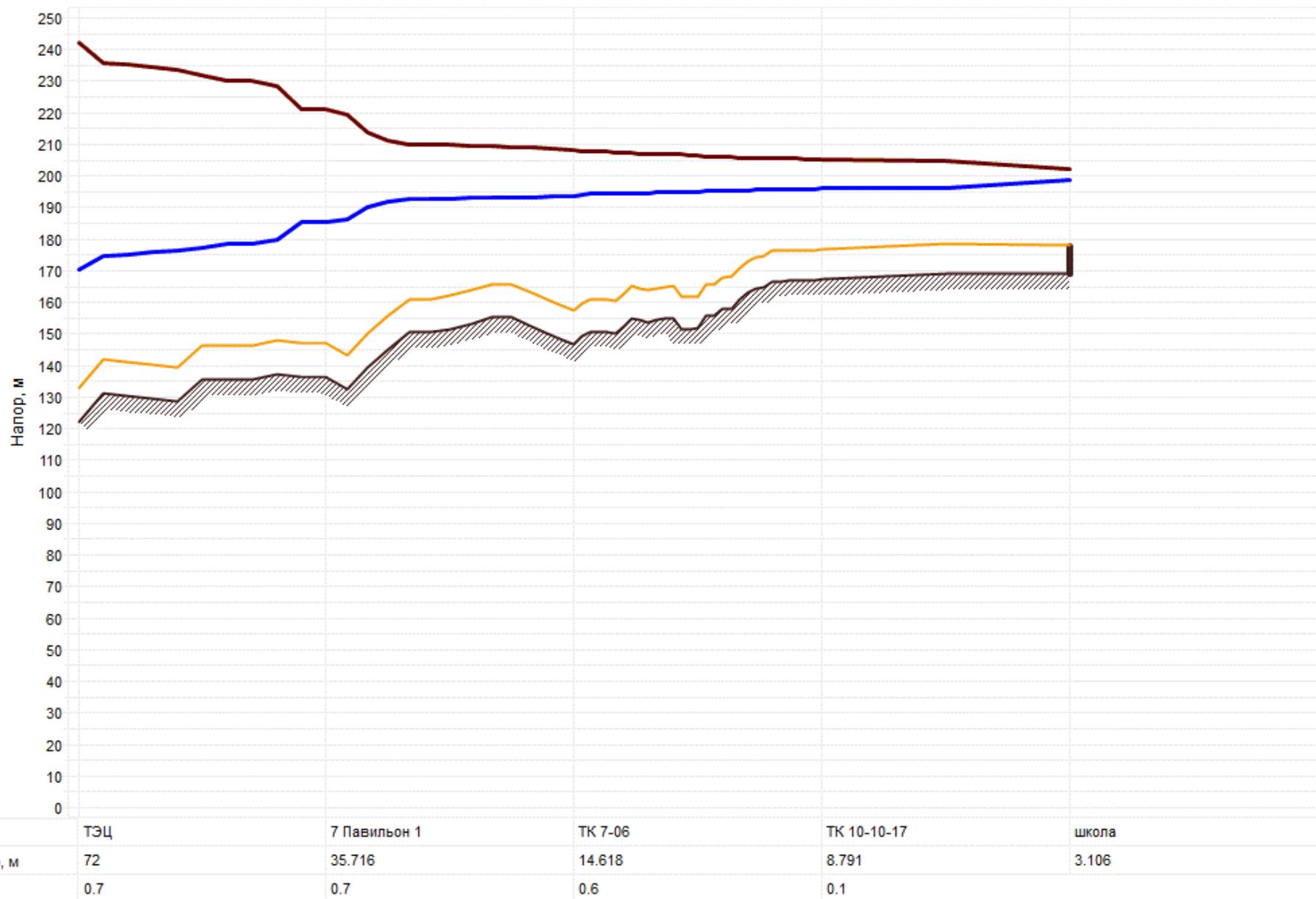


Рис. 2.2.12. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 2018 г.

### 2.2.7. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 в 2018 г.

На рис. 2.2.13. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22.



Рис. 2.2.13. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22

В табл. 2.2.7 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 в 2018 г. На рис. 2.2.14 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 с перспективными нагрузками на 2018 г.

Таблица 2.2.7

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ	122	242	170	72
7ТК-4	131	235,7	174,5	61,2
7ТК-5	130,01	235,2	174,8	60,3
7ТК-6	129,45	234,1	175,6	58,4
7ТК-7	128,4	233,3	176,1	57,2
7ТК-8	135,15	231,8	177,2	54,6
7ТК-9а	135,15	230,0	178,5	51,5
7ТК-9	135,15	229,9	178,6	51,3
Уз. 7НО-10	137	228,2	179,8	48,4
7 Павильон 1	136,11	220,5	185,2	35,4
7 Павильон 1а	132,5	219,0	186,2	32,8
7-НО- 23 Уз.Совхоз Чеп 1	139,4	213,2	190,2	23,0
7НО-25 ПАВ ЛЕПСЕ	145	210,8	191,8	19,0
7 павильон 2	150,27	209,5	192,6	16,9
ТК 5-01	154,91	209,1	192,9	16,2
ТК 5-02	154,92	208,9	193,1	15,8
ТК 5-02А	161,76	207,4	194,1	13,3
ТК 5-03	179,32	204,8	195,8	9,1
ТК 5-04	167,7	203,4	196,7	6,7
ТК 5-05	159,5	202,8	197,1	5,6
Уз. НПС-2-1	159,48	202,5	197,2	5,3
Уз. НПС-2-4	159,48	201,9	175,1	26,8
Уз. НПС-2-5	159,48	201,8	175,1	26,8
Уз. НПС-2-6	159,48	201,8	175,1	26,7
ТК 5-05а	159,4	201,6	175,2	26,4
ТК 5-06	147,93	200,8	175,8	25,1
ТК 5-07	139,23	200,6	175,9	24,6
ТК 5-08	135,52	200,5	176,0	24,5
ТК 5-09	130,45	200,3	176,1	24,2
ТК 5-10	129,2	200,2	176,2	24,0
ТК 5-11	126,73	200,1	176,3	23,8
ТК 5-12	127,52	200,0	176,3	23,7
ТК 5-13	126,18	199,9	176,5	23,4
ТК 5-14	124,85	199,7	176,5	23,2
ТК 5-15	124,67	199,6	176,6	23,0
ТК 5-16	127,26	199,5	176,7	22,8
ТК 5-17	127,28	199,5	176,7	22,7
ТК 5-18	123,6	199,4	176,8	22,7
ТК 5-19	122,56	199,4	176,8	22,7
ТК 5-20А	124,3	199,4	176,8	22,6
ТК 5-20	124,45	199,3	176,9	22,5
Тк 5-20 см.диам. - т.А	124,45	199,0	177,1	21,9
т.А(подъем)- см.д. ТК 5-22	124,46	199,0	177,2	21,8
ТК 5-22 Водозабор	141,2	198,4	177,8	20,6

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода соответствуют нормативным значениям и дают возможность обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети.

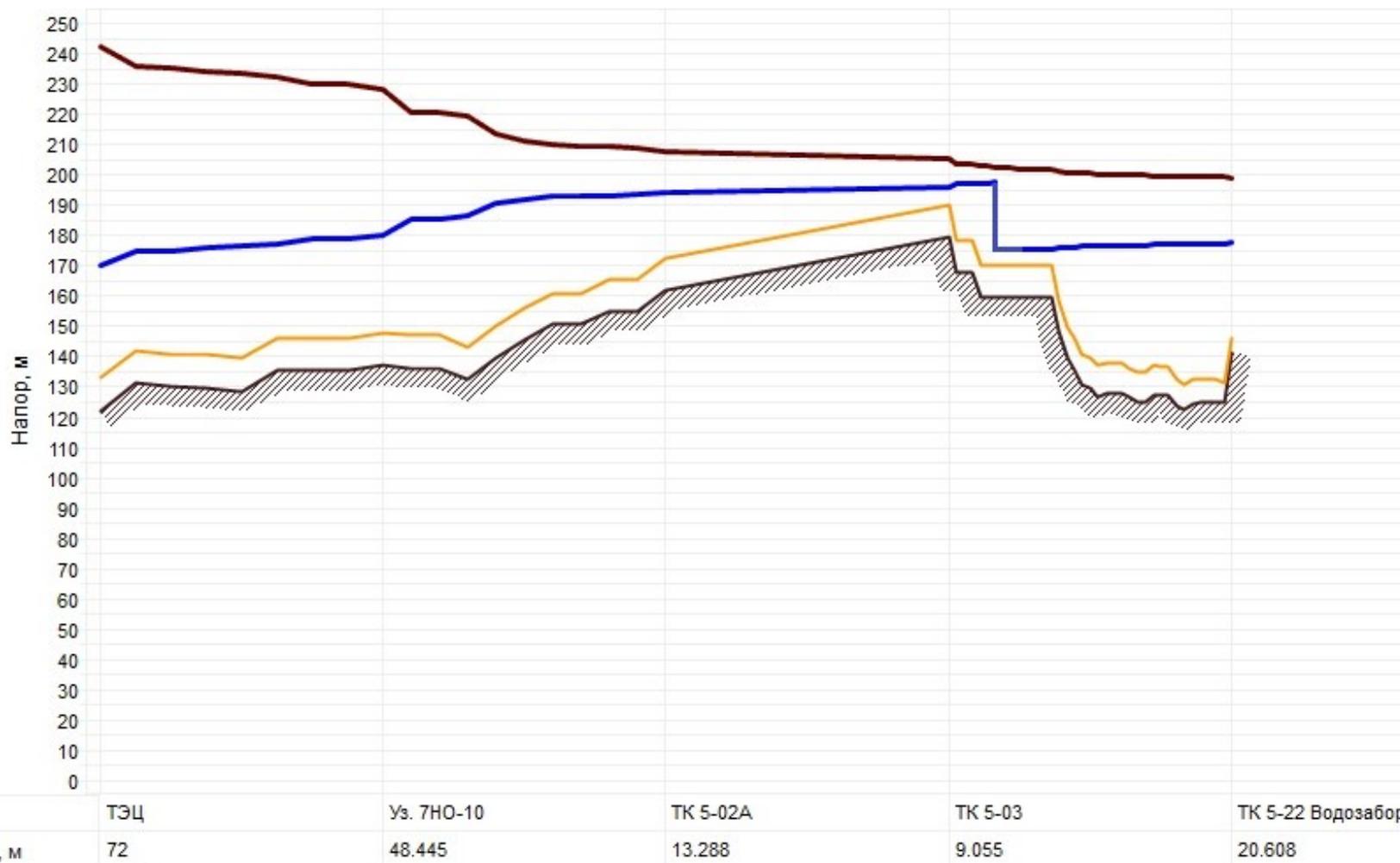


Рис. 2.2.14. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 2018 г.



Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТК – 51	119	155.65	150.135	5.515
Уз. – 98	120	155.362	150.416	4.946
Уз. – 99	120	155.29	150.485	4.805
Уз. – 102	120	155.184	150.588	4.597
Уз. – 103	120	155	150.768	4.232
ТК – 62	120	154.898	150.867	4.031
ТК – 63	121	154.694	151.066	3.628
ТК – 64	120	154.613	151.144	3.469
Уз. – 106	120	154.347	151.403	2.944
ТК – 66	120	154.316	151.434	2.882
Уз. – 110	120	154.257	151.491	2.765
ТК – 67	119	154.206	151.541	2.665
Уз. – 112	118	154.174	151.572	2.602
ТК – 68	118	154.099	151.645	2.454
Уз. – 114	118	154.046	151.697	2.348
Уз. - 115	117,5	153.9	151.7	2.3

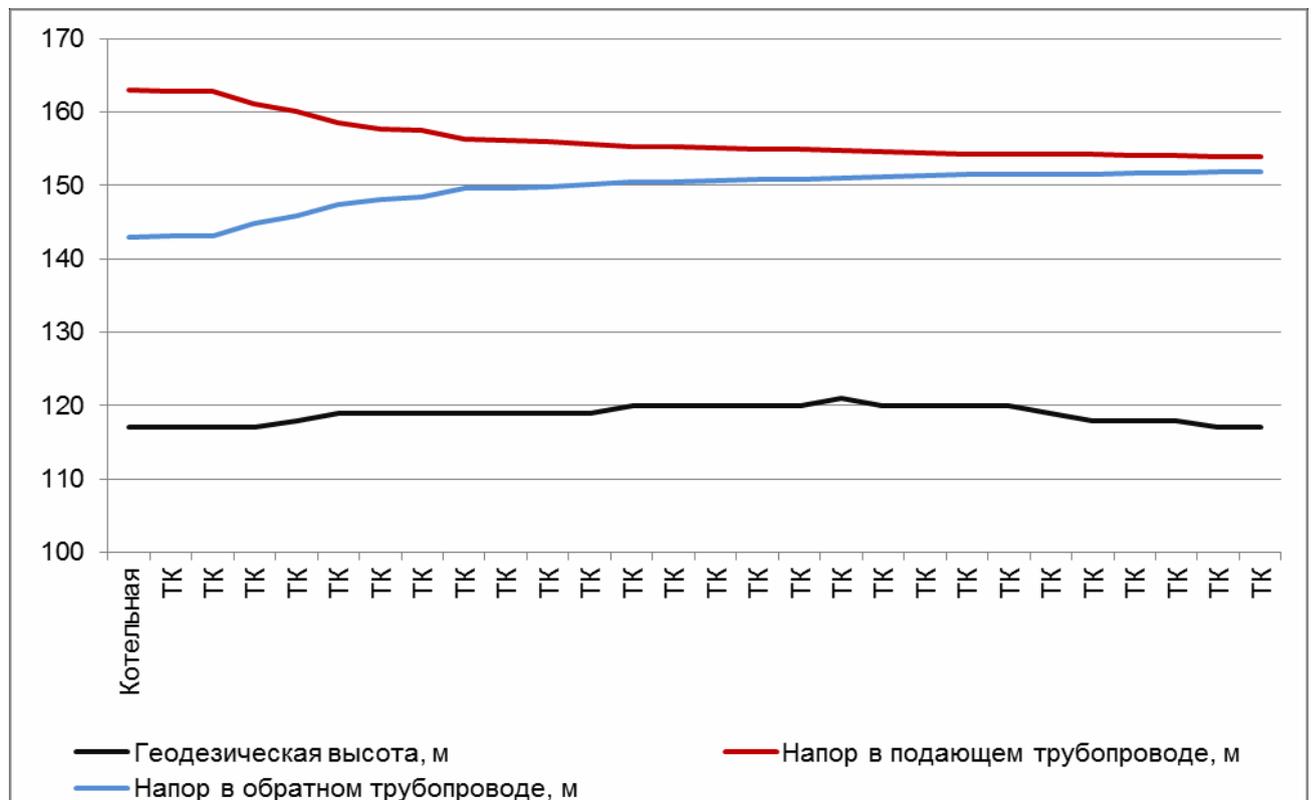
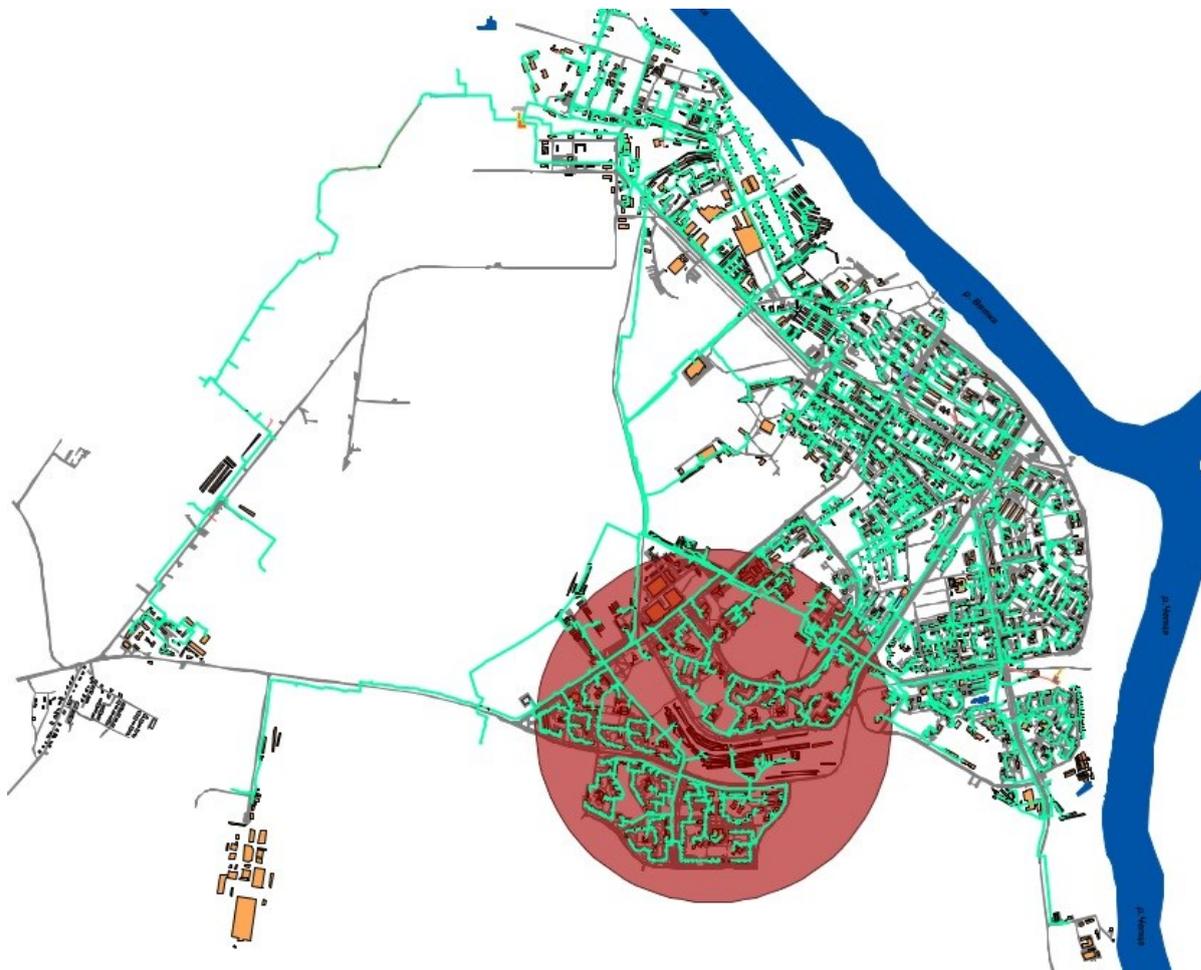


Рис. 2.2.16. Пьезометрический график работы тепловой сети от котельной мкр. Каринторф в 2018 г.

**2.2.9. Результаты гидравлических расчетов тепловых сетей с учетом реконструкции и строительства перемычек, для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения и перераспределения тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов).**

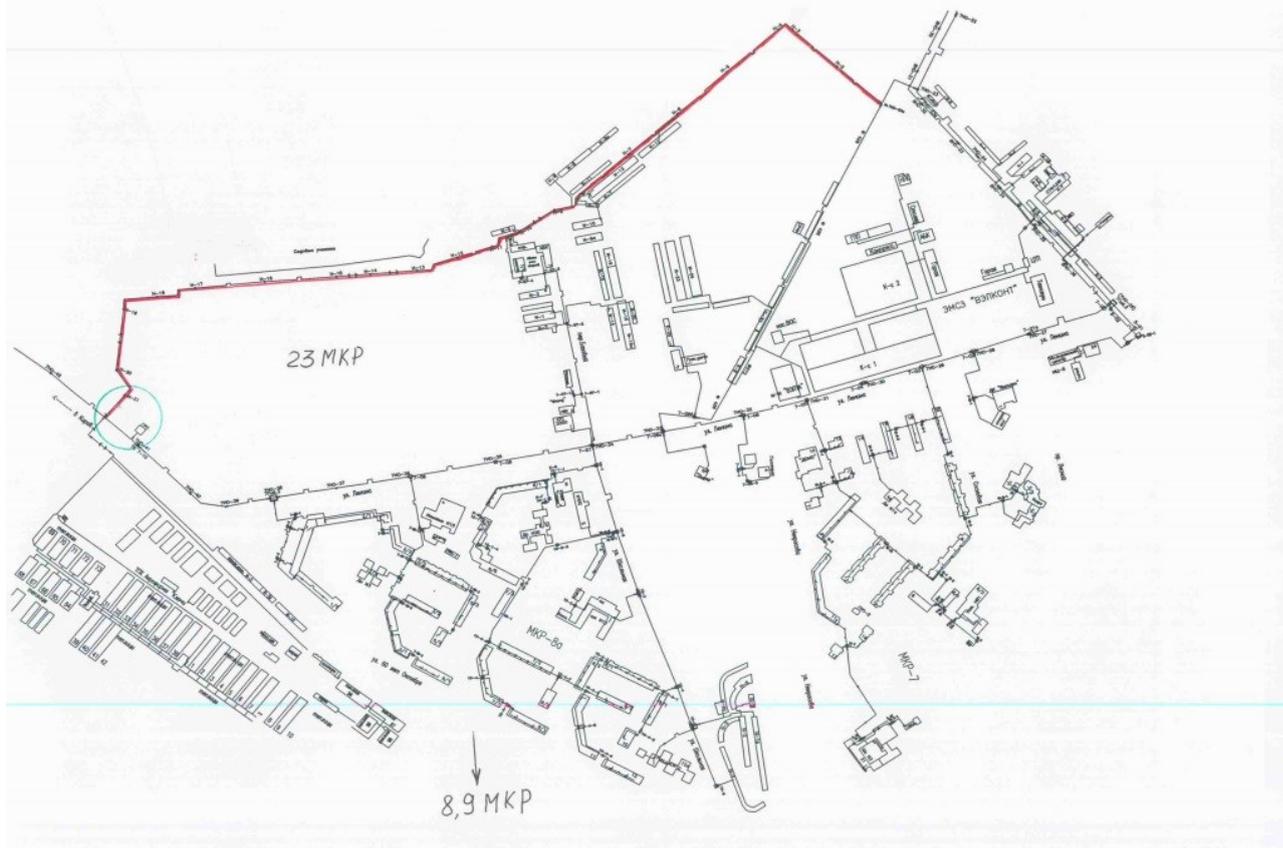
На основании проведенных гидравлических расчетов и их последующего анализа были определены зоны с дефицитом тепловой мощности. Зона дефицита тепловой мощности показана на рисунке 2.2.17.



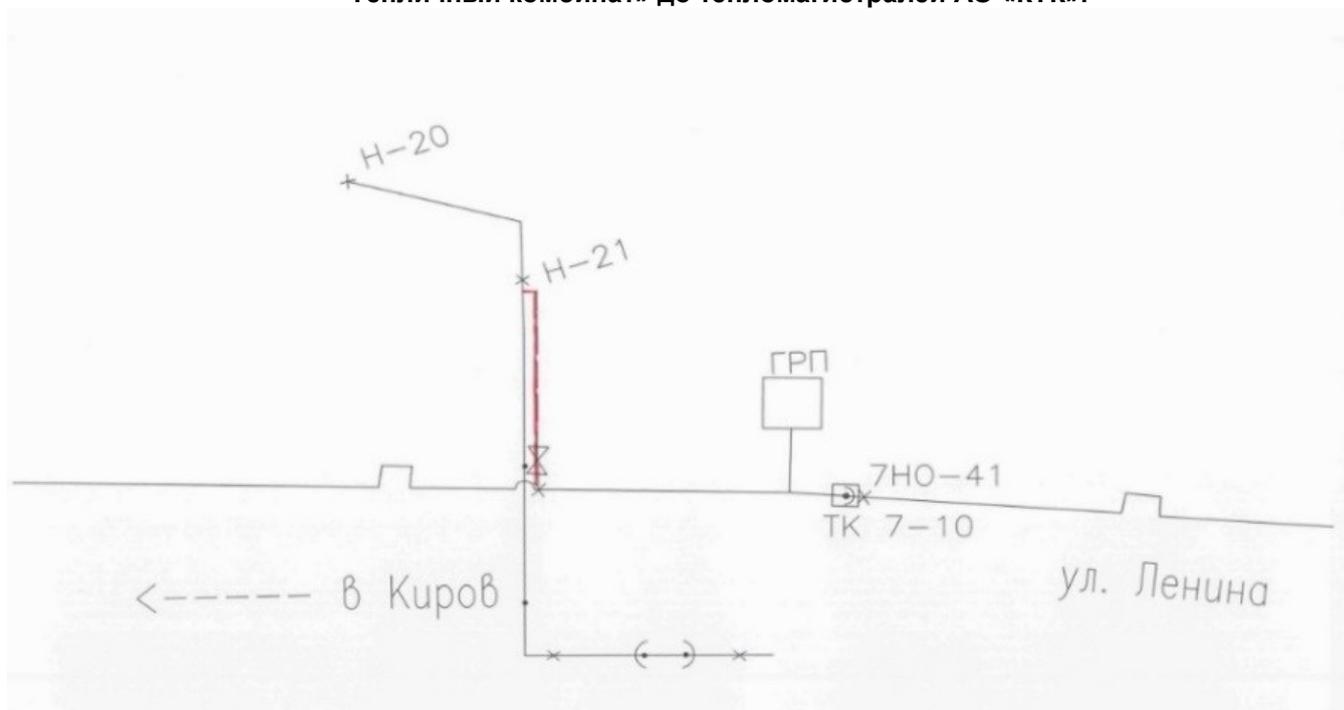
**Рис. 2.2.17. Зона дефицита тепловой мощности на сетях Кировской ТЭЦ-3.**

С целью обеспечения перераспределения тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов) определены участки тепловых сетей, которые предполагается построить в рассматриваемый период с 2018 по 2033 годы.

1. Строительство перемычки от теплосети «Чепецкого Тепличного Комбината» в схему Кирово-Чепецкого теплового узла. Для выполнения данного мероприятия необходимо выполнить прокладку 60 м. надземного трубопровода диаметром 500 мм. от опоры Н-21 до участка сетей АО «КТК» между 7НО-41 и 7НО-42. (см. рис. 2.2.18 и 2.2.19).



**Рис. 2.2.18. Строительство перемычки схемы от тепломагистрали «Чепецкий Тепличный комбинат» до тепломагистралей АО «КТК».**

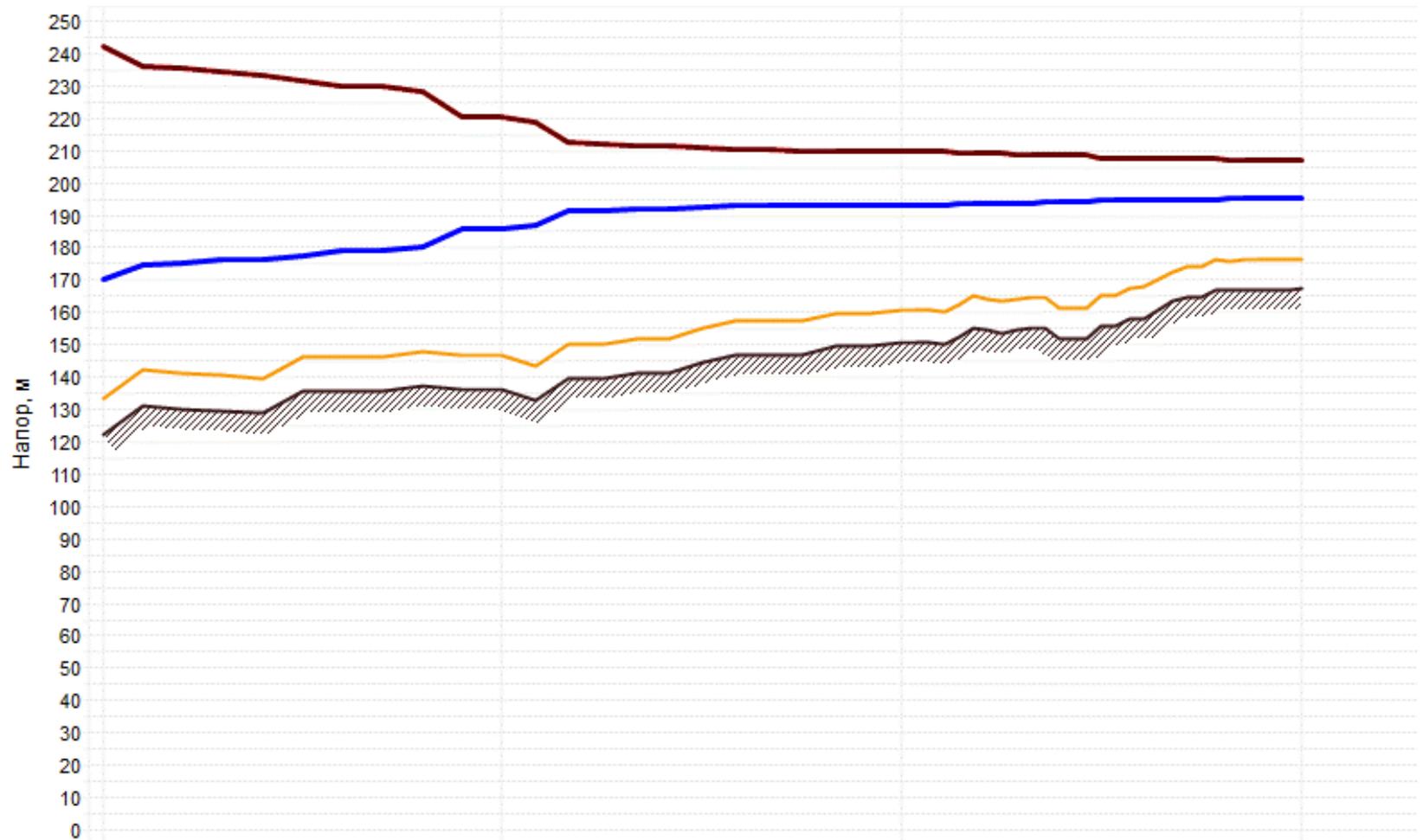


**Рис. 2.2.19. Строительство перемычки схемы от тепломагистрали «Чепецкий Тепличный комбинат» до тепломагистралей АО «КТК».**

В табл. 2.2.9 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 после строительства перемычки от тепловой сети «Чепецкого Тепличного комбината». На рис. 2.2.20 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 с перспективными нагрузками на 2018 г.

Таблица 2.2.9

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ	122	242	170	72
7ТК-4	131	235,525	174,613	60,912
7ТК-5	130,01	234,98	175,003	59,978
7ТК-6	129,45	233,844	175,813	58,031
7ТК-7	128,4	233,117	176,333	56,785
7ТК-8	135,15	231,55	177,451	54,099
7ТК-9а	135,15	229,68	178,787	50,893
7ТК-9	135,15	229,566	178,868	50,698
Уз. 7НО-10	137	227,838	180,102	47,736
7 Павильон 1	136,11	219,975	185,72	34,256
7 Павильон 1а	132,5	218,433	186,823	31,61
7-НО- 23 Уз.Совхоз Чеп 1	139,4	212,088	191,167	20,921
7НО-23-1	141	211,395	191,642	19,753
Уз. Г/К№ И-23	144,4	210,416	192,314	18,103
ТК 7-06б	146,61	209,811	192,729	17,082
ТК 7-06а	149	209,69	192,812	16,878
ТК 7-07	150,5	209,472	192,963	16,51
ТК 10-1	150	209,398	193,014	16,384
ТК 10-2	152	209,164	193,177	15,987
ТК 10-3	154,8	209,036	193,266	15,77
ТК 10-4	154,09	208,844	193,398	15,446
ТК 10-5	153,4	208,748	193,465	15,283
ТК 10-6	154,18	208,653	193,53	15,123
ТК 10-7	154,68	208,576	193,583	14,994
ТК 10-8	154,8	208,447	193,671	14,776
ТК 10-10	151,4	208,403	193,702	14,701
ТК 10-10-1а	151,6	208,303	193,774	14,529
ТК 10-10-1	155,5	207,547	194,312	13,235
ТК 10-10-3	157,8	207,484	194,36	13,124
ТК 10-10-5	157,9	207,447	194,388	13,059
ТК 10-10-7	160,7	207,375	194,444	12,932
ТК 10-10-9	163	207,349	194,464	12,885
Уз. Утробина 8	164,34	207,256	194,54	12,716
ТК 10-10-11	164,5	207,205	194,583	12,623
Уз. Утробина 3-1	166,5	207,063	194,702	12,361
Уз. Утробина 3-2	166,5	206,99	194,765	12,225
ТК 10-10-13	166,81	206,944	194,805	12,139
ТК 10-10-15	166,74	206,877	194,869	12,008
ТК 10-10-17	166,98	206,496	195,228	11,268

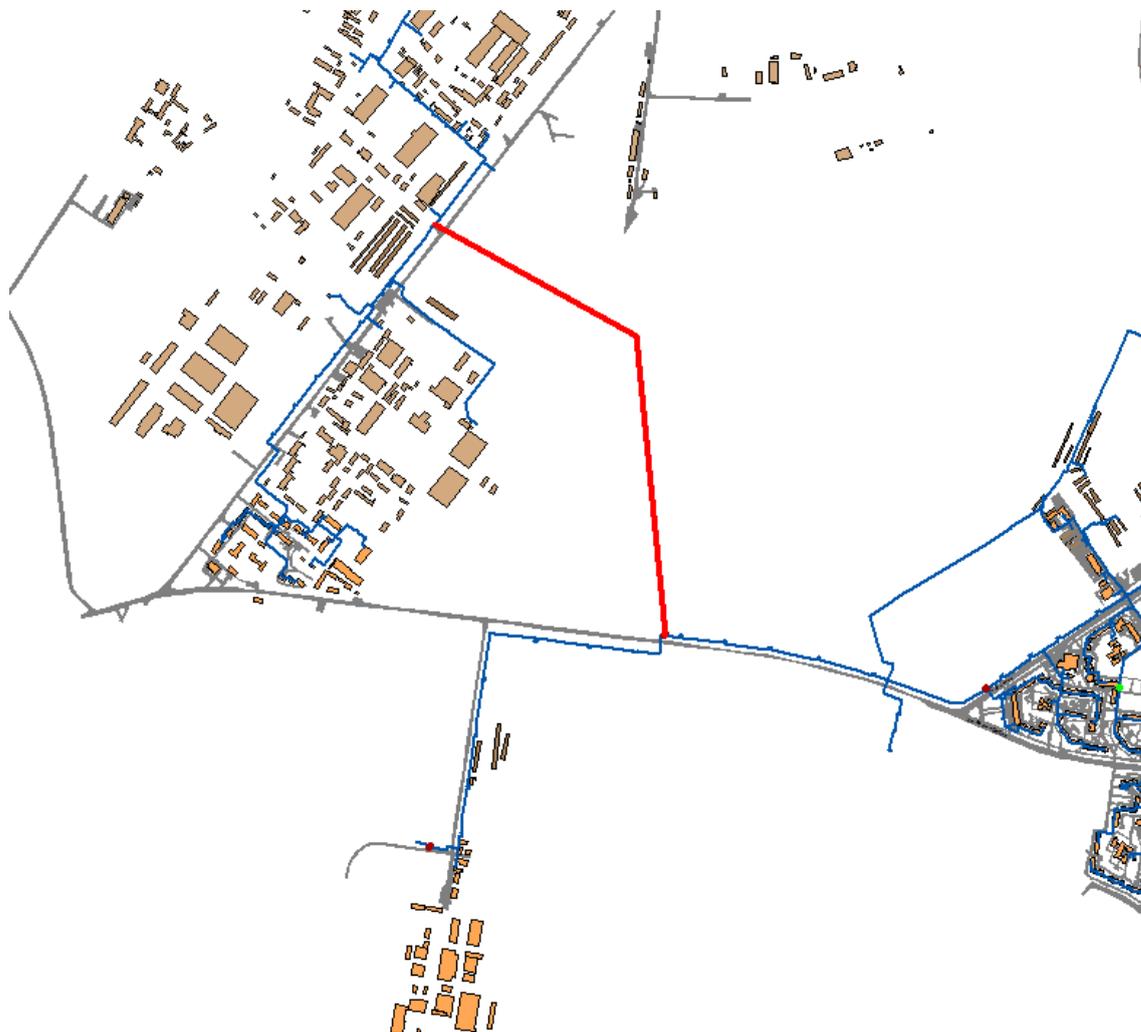


Наименование узла	ТЭЦ	7 Павильон 1	ТК 7-07	ТК 10-10-17
Располагаемый напор, м	72	34.256	16.51	11.268
Диаметр участка, м	0.7	0.7	0.6	

Рис. 2.2.20. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 при строительстве перемычки от тепловой сети ЧТК.

Выполнение мероприятий по строительству переемычки от тепловой сети «Чепецкого Тепличного комбината» ведет к росту располагаемых напоров в зоне дефицита тепловой мощности. Располагаемый напор в ТК 10-10-17 увеличился с 8,8 м водного столба до 11,3 м водного столба.

2. Строительство переемычки от теплосети «БСИ» до теплосети, идущей на базу «ОРСа», длиной 1700 м в двухтрубном исчислении. Для выполнения данного мероприятия необходимо выполнить прокладку теплотрассы диаметром 500 мм и протяженностью 1700 м в двухтрубном исполнении от камеры Павильон № 4 (тепломагистраль к базе «ОРСа») до камеры 11НО-54 (тепломагистраль к «БСИ») (см. рис. 2.2.21).

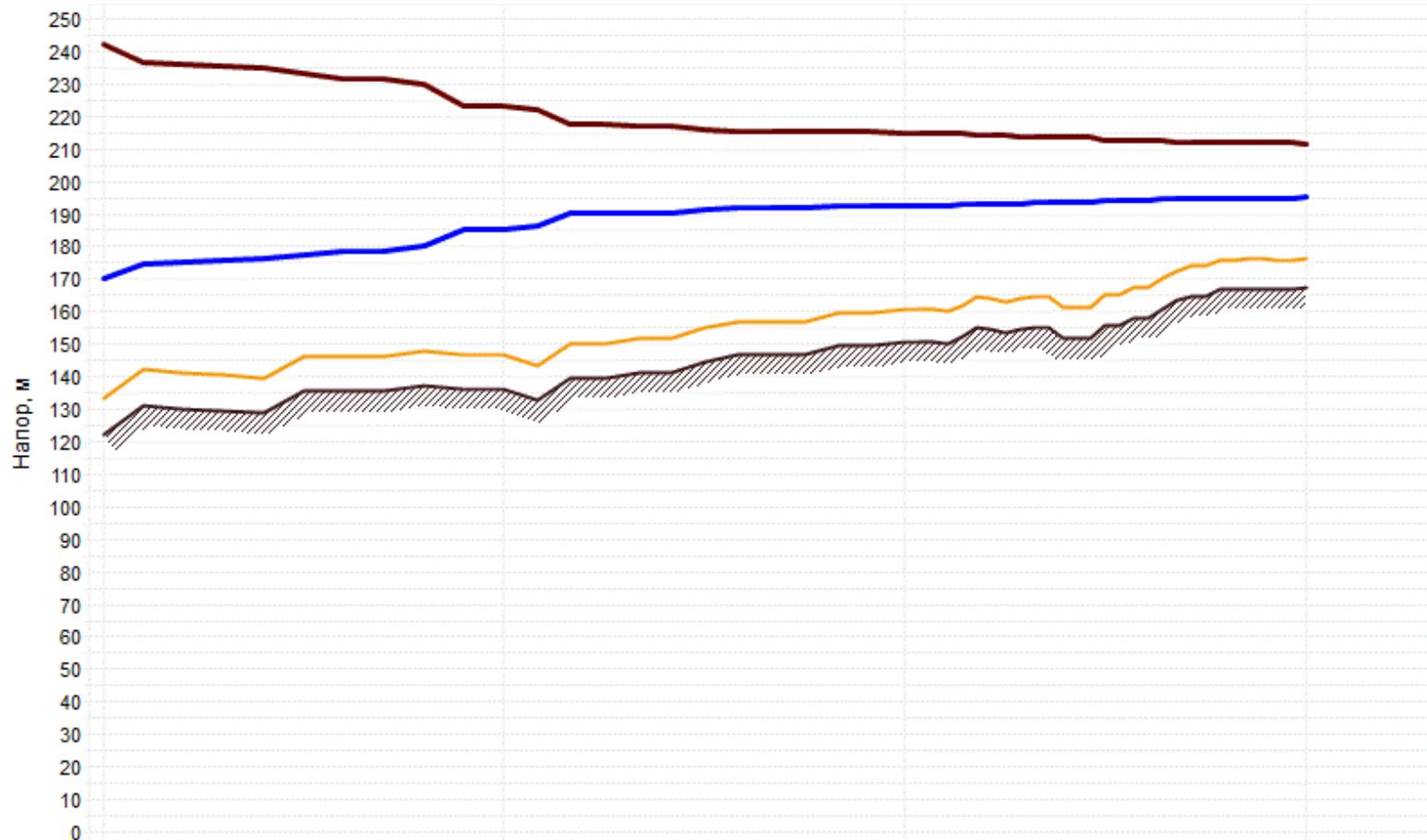


**Рис. 2.2.21. Строительство кольцевой схемы от тепломагистрали БСИ до тепломагистрали, идущей к базе «ОРСа»**

В табл. 2.2.10 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 после строительства переемычки от тепловой сети «БСИ». На рис. 2.2.22 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 с перспективными нагрузками на 2018 г.

Таблица 2.2.10

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ	122	242	170	72
7ТК-4	131	236,452	174,432	62,019
7ТК-5	130,01	235,985	174,806	61,178
7ТК-6	129,45	235,011	175,585	59,426
7ТК-7	128,4	234,388	176,084	58,304
7ТК-8	135,15	233,046	177,159	55,887
7ТК-9а	135,15	231,443	178,442	53,001
7ТК-9	135,15	231,345	178,52	52,825
Уз. 7НО-10	137	229,865	179,706	50,159
7 Павильон 1	136,11	223,129	185,103	38,026
7 Павильон 1а	132,5	221,808	186,164	35,644
7-НО- 23 Уз.Совхоз Чеп 1	139,4	217,105	190,082	27,022
7НО-23-1	141	216,928	190,238	26,69
Уз. Г/К№ И-23	144,4	215,751	191,279	24,472
ТК 7-06б	146,61	215,023	191,924	23,1
ТК 7-06а	149	214,878	192,052	22,826
ТК 7-07	150,5	214,721	192,247	22,474
ТК 10-1	150	214,625	192,317	22,308
ТК 10-2	152	214,321	192,539	21,782
ТК 10-3	154,8	214,155	192,659	21,496
ТК 10-4	154,09	213,906	192,84	21,066
ТК 10-5	153,4	213,781	192,93	20,851
ТК 10-6	154,18	213,658	193,019	20,639
ТК 10-7	154,68	213,559	193,09	20,469
ТК 10-8	154,8	213,392	193,211	20,182
ТК 10-10	151,4	213,335	193,252	20,083
ТК 10-10-1а	151,6	213,209	193,345	19,864
ТК 10-10-1	155,5	212,263	194,046	18,217
ТК 10-10-3	157,8	212,187	194,104	18,084
ТК 10-10-5	157,9	212,145	194,137	18,008
ТК 10-10-7	160,7	212,061	194,203	17,859
ТК 10-10-9	163	212,032	194,227	17,805
Уз. Утробина 8	164,34	211,927	194,313	17,615
ТК 10-10-11	164,5	211,872	194,36	17,512
Уз. Утробина 3-1	166,5	211,716	194,491	17,225
Уз. Утробина 3-2	166,5	211,638	194,558	17,08
ТК 10-10-13	166,81	211,592	194,599	16,993
ТК 10-10-15	166,74	211,524	194,663	16,86
ТК 10-10-17	166,98	211,138	195,027	16,112



Наименование узла	ТЭЦ	7 Павильон 1	ТК 7-07	ТК 10-10-17
Располагаемый напор, м	72	38.026	22.474	16.112
Диаметр участка, м	0.7	0.7	0.6	

**Рис. 2.2.22. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 при строительстве перемычки от тепломагистрالی БСИ до тепломагистрالی, идущей к базе «ОРСа»**

Выполнение мероприятий по строительству перемычки от тепловой сети «Чепецкого Тепличного комбината» ведет к росту располагаемых напоров в зоне дефицита тепловой мощности. Располагаемый напор в ТК 10-10-17 увеличился с 8,8 м водного столба до 16,1 м водного столба.

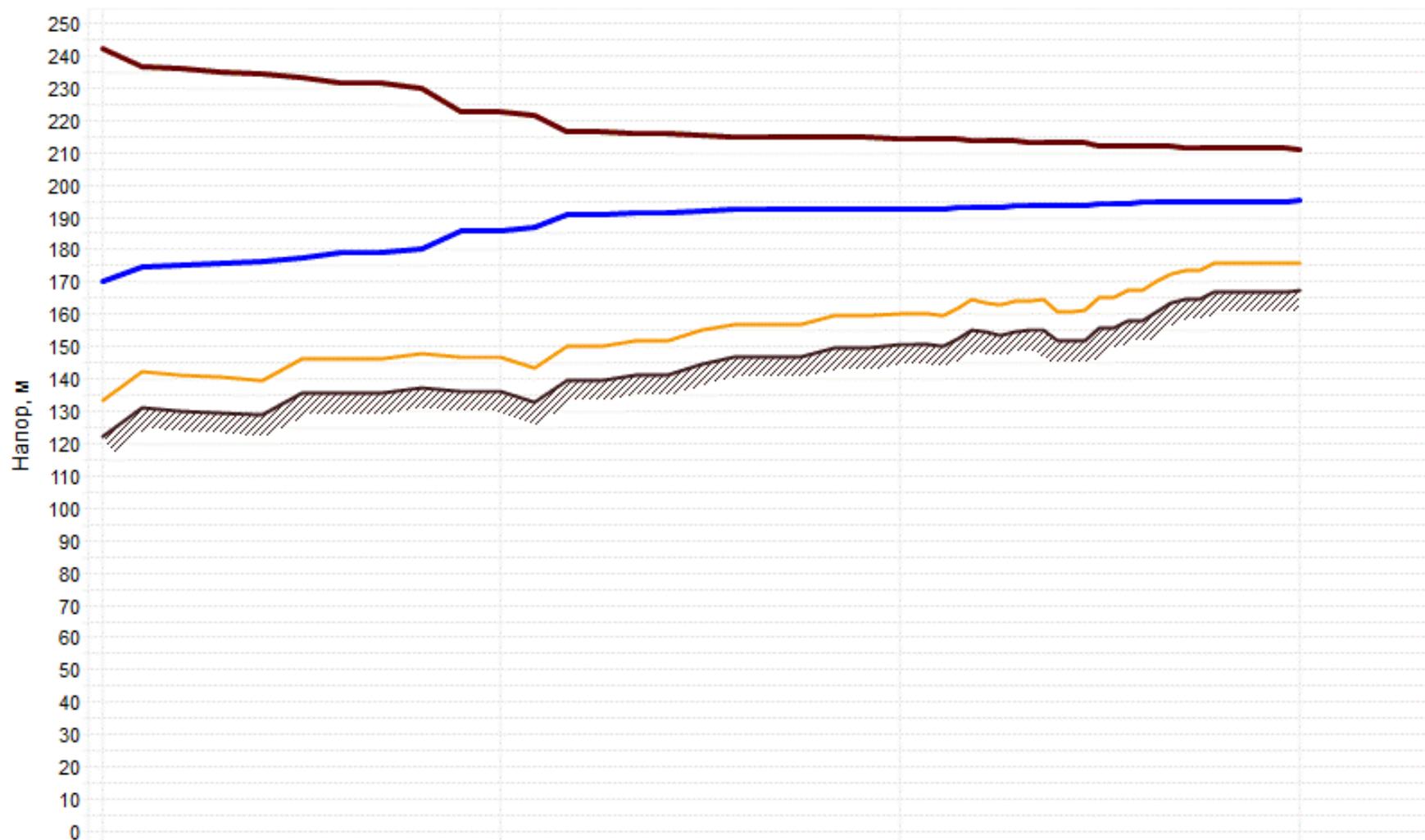
3. Комплекс мероприятий, включающий в себя строительство перемычки от теплосети «БСИ» до теплосети, идущей на базу «ОРСа», и перемычки от теплосети «Чепецкого Тепличного Комбината» в схему Кирово-Чепецкого теплового узла.

В табл. 2.2.11 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 после строительства перемычек от тепловой сети «БСИ» и «Чепецкого Тепличного комбината». На рис. 2.2.23 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 с перспективными нагрузками на 2018 г.

Таблица 2.2.11

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ	122	242	170	72
7ТК-4	131	236,296	174,541	61,755
7ТК-5	130,01	235,816	174,925	60,892
7ТК-6	129,45	234,815	175,723	59,093
7ТК-7	128,4	234,175	176,234	57,941
7ТК-8	135,15	232,795	177,335	55,46
7ТК-9а	135,15	231,147	178,65	52,498
7ТК-9	135,15	231,047	178,73	52,317
Уз. 7НО-10	137	229,525	179,944	49,58
7 Павильон 1	136,11	222,6	185,474	37,126
7 Павильон 1а	132,5	221,242	186,561	34,681
7-НО- 23 Уз.Совхоз Чеп 1	139,4	216,271	190,681	25,59
7НО-23-1	141	215,915	191,049	24,865
Уз. Г/К№ И-23	144,4	214,999	191,742	23,257
ТК 7-06б	146,61	214,434	192,169	22,266
ТК 7-06а	149	214,322	192,253	22,069
ТК 7-07	150,5	214,218	192,361	21,858
ТК 10-1	150	214,124	192,429	21,696
ТК 10-2	152	213,827	192,644	21,183
ТК 10-3	154,8	213,665	192,762	20,903
ТК 10-4	154,09	213,422	192,938	20,484
ТК 10-5	153,4	213,3	193,025	20,275
ТК 10-6	154,18	213,18	193,112	20,068
ТК 10-7	154,68	213,083	193,181	19,901
ТК 10-8	154,8	212,919	193,298	19,621
ТК 10-10	151,4	212,864	193,339	19,525
ТК 10-10-1а	151,6	212,74	193,43	19,311
ТК 10-10-1	155,5	211,811	194,115	17,696
ТК 10-10-3	157,8	211,736	194,172	17,564
ТК 10-10-5	157,9	211,694	194,205	17,489
ТК 10-10-7	160,7	211,611	194,27	17,341
ТК 10-10-9	163	211,582	194,294	17,288
Уз. Утробина 8	164,34	211,478	194,379	17,098
ТК 10-10-11	164,5	211,422	194,426	16,996
Уз. Утробина 3-1	166,5	211,267	194,558	16,709
Уз. Утробина 3-2	166,5	211,188	194,625	16,563
ТК 10-10-13	166,81	211,142	194,667	16,475
ТК 10-10-15	166,74	211,073	194,732	16,341
ТК 10-10-17	166,98	210,683	195,099	15,584

Выполнение мероприятий по строительству перемычки от тепловой сети «Чепецкого Тепличного комбината» ведет к росту располагаемых напоров в зоне дефицита тепловой мощности. Располагаемый напор в ТК 10-10-17 увеличился с 8,8 м водного столба до 16,1 м водного столба.



Наименование узла	ТЭЦ	7 Павильон 1	ТК 7-07	ТК 10-10-17
Располагаемый напор, м	72	37.126	21.858	15.584
Диаметр участка, м	0.7	0.7	0.6	

Рис. 2.2.22. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 при строительстве перемычки от тепломагистрали БСИ до тепломагистрали, идущей к базе «ОРСа»

## 2.3. Результаты гидравлических расчетов магистральных тепловых сетей системы теплоснабжения МО «Город Кирово-Чепецк» от Кировской ТЭЦ-3 в 2033 г.

### 2.3.1. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 в 2033 г.

На рис. 2.3.1. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6.



Рис. 2.3.1. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6

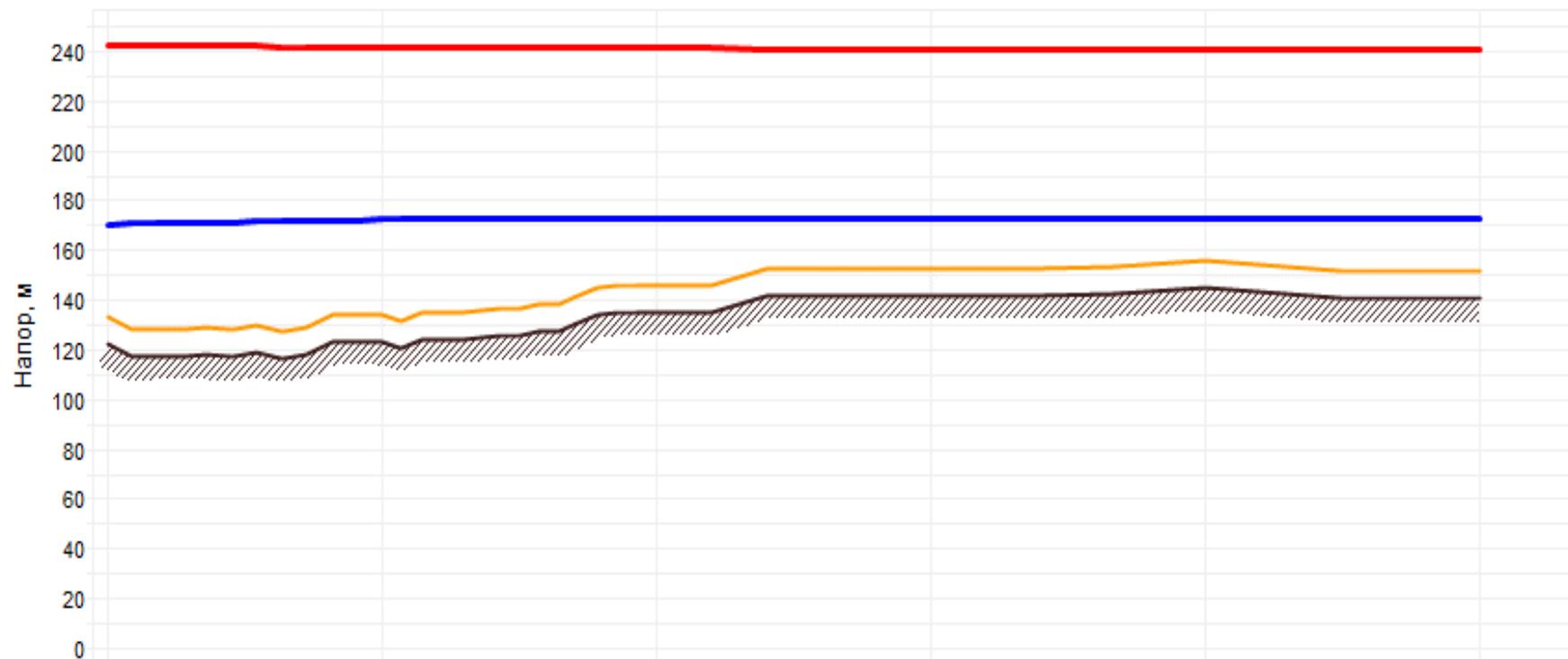
В табл. 2.3.1 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 в 2033 г.

На рис. 2.3.2 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 с перспективными нагрузками на 2033 г.

Таблица 2.3.1

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ	122	242	170	72
11НО-7	116,75	241,934	170,401	71,534
11НО-10	116,9	241,87	170,425	71,445
11НО-11	117,5	241,827	170,455	71,371
11НО-15	118,4	241,691	171,272	70,419
11НО-18 Павильон	116,25	241,605	171,792	69,814
11НО-24	118,2	241,603	171,793	69,809
11НО-30	123	241,44	171,911	69,529
11НО-32	123,1	241,3	172,008	69,292
11НО-34	120,7	241,151	172,112	69,04
11НО-35-1	123,8	241,046	172,186	68,86
11НО-35-2	123,8	241,045	172,186	68,859
11НО-42	124,8	241,014	172,208	68,806
11НО-46	125,1	240,948	172,255	68,693
11НО-47	125,3	240,925	172,272	68,653
11НО-49	127	240,9	172,29	68,61
11НО-50	126,7	240,89	172,297	68,593
11НО-54	130,1	240,842	172,333	68,509
11НО-57	134	240,797	172,368	68,429
11НО-58	134,5	240,794	172,37	68,425
11НО-59	135	240,794	172,37	68,423
Уз. ПУ ПМК-1	141,56	240,119	172,733	67,386
Уз. 1 ПМК-2	142,5	240,112	172,737	67,375
Уз. ПМК-10	144,6	240,107	172,739	67,368
Уз. Мелтораторов	140,3	240,1	172,745	67,356
Уз. ПМК-6	140,2	240,093	172,75	67,343

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода соответствуют нормативным значениям и дают возможность обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети.



Наименование узла	ТЭЦ	11НО-32	11НО-59	Уз. ПУ ПМК-1	Уз.ПМК-10	Уз. ПМК-6
Располагаемый напор, м	72	69.292	68.423	67.386	67.368	67.343
Диаметр участка, м	0.5	0.4	0.2	0.207	0.207	

Рис. 2.3.2. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. ПМК-6 в 2033 гг.

### 2.3.2. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10 в 2033 г.

На рис. 2.3.3. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10.



Рис. 2.3.3. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10

В табл. 2.3.2 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10 в 2033 г.

На рис. 2.3.4 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10 с перспективными нагрузками на 2033 г.

Таблица 2.3.2

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
1	2	3	4	5
ТЭЦ	122	242	170	72
7ТК-4	131	237,946	172,05	65,896
7ТК-5	130,01	237,605	172,223	65,382
7ТК-6	129,45	236,894	172,584	64,31
7ТК-7	128,4	236,439	172,815	63,624
7ТК-8	135,15	235,458	173,312	62,147
7ТК-9а	135,15	234,288	173,905	60,382
7ТК-9	135,15	234,216	173,942	60,275
Уз. 7НО-10	137	233,135	174,49	58,645
7 Павильон 1	136,11	228,211	176,99	51,221
7 Павильон 1а	132,5	227,245	177,482	49,763
7-НО-23 Уз.Совхоз Чеп 1	139,4	222,799	179,677	43,122
7НО-25 ПАВ ЛЕПСЕ	145	220,991	180,572	40,42
7 павильон 2	150,27	220,006	181,052	38,955
ТК 5-01	154,91	219,68	181,208	38,473
ТК 5-02	154,92	219,498	181,295	38,203
ТК 5-02А	161,76	218,387	181,821	36,566
ТК 5-03	169,32	216,453	182,737	33,716
ТК 5-04	167,7	215,388	183,239	32,149
ТК 14-1	159,5	215,148	183,479	31,669
ТК 14-2	159,42	215,078	183,513	31,564
ТК 14-3	162,26	215,022	183,541	31,481
ТК 5-05	159,5	214,903	183,466	31,437
ТК 14-4	162,5	214,958	183,578	31,38
ТК 14-5	160,9	214,924	183,598	31,326
ТК 14-6	161,52	214,893	183,618	31,275
Уз. лабор. ЦРБ 14-6а	169,5	214,807	183,676	31,131
Уз. Поликл. ЦРБ 14-6б	171,4	214,787	183,688	31,099
Уз. Связь с 350 14-6в	170,6	214,774	183,695	31,079
ТК 14-7	168,99	214,766	183,698	31,068
ТК 14-8	168,21	214,747	183,708	31,039
ТК 14-9	163,4	214,743	183,711	31,032
Уз. Первомайская 15	163	214,702	183,736	30,965
ТК 14-10	163	214,682	183,75	30,932
Жилой дом	163	214,65	183,78	30,867

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 14-10 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода соответствуют нормативным значениям и дают возможность обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети.

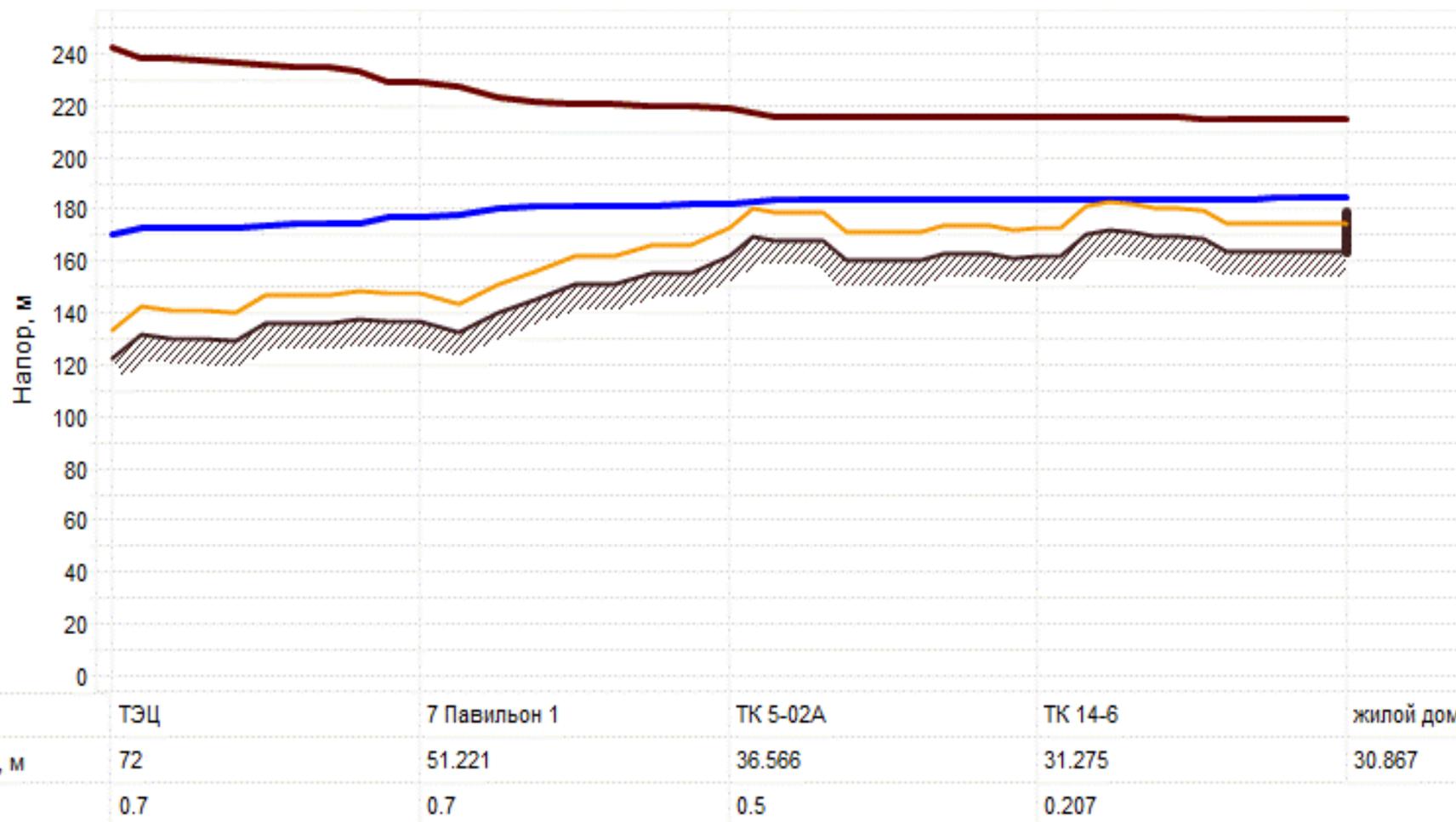


Рис. 2.3.4. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до Уз. 14-10 в 2033 гг.

### 2.3.3. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) в 2033 г.

На рис. 2.3.5. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки).



Рис. 2.3.5. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 4-32 (через Черемушки)

В табл. 2.3.3 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) в 2033 г.

На рис. 2.3.6 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) с перспективными нагрузками на 2033 г.

Таблица 2.3.3

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
1	2	3	4	5
ТЭЦ	122	242	170	72
Уз. т.А отпуск	122	238,887	171,648	67,239
ТК 3-01	122	238,747	171,723	67,023
ТК 3-02	122	237,806	172,223	65,583
ТК 3-03	122	236,331	173,006	63,324
ТК 3-04	122	236,101	173,128	62,972
ТК 3-05	123	235,54	173,426	62,113
ТК 3-06	123	235,216	173,598	61,618
Уз. 3-07-3	133	234,23	174,122	60,109
ТК 3-07	133	234,229	174,123	60,106
Уз. 3-07-2	133	234,228	174,123	60,105
Уз. 3-07-1	133	234,227	174,124	60,103
Уз. ТК 3-08а	135,19	233,968	174,258	59,71
ТК ЗНО-21 см. дм	138,7	233,775	174,356	59,419
Уз. 3-09А	138,8	233,301	174,598	58,704
ТК 3-10	136,3	232,694	174,908	57,786
Уз. Техдом	136,3	232,684	174,913	57,771
3-10а Уз. САХ	135,4	232,388	175,063	57,324
сужение 3-11	137	232,206	175,16	57,046
ТК 3-11а	138	232,021	175,254	56,767
ТК 3-12	141,38	231,494	175,521	55,973
ТК 3-13	143	230,698	175,906	54,791
ТК 3-14	145,8	229,984	176,249	53,735
Уз. 6ПАВ-1-1	162,27	228,028	177,227	50,801
ТК 3-15	149,28	227,992	177,203	50,789
Уз. ТК 3-15а	149,28	227,989	177,204	50,786
Уз. 6ПАВ1-2	162,27	227,82	177,287	50,533
ТК 6-07	156,32	227,809	177,291	50,518
ТК 6-08	151,44	227,799	177,295	50,505
Павильон Узловая ТК-1	150	227,794	177,297	50,497
ТК 6-09	159,85	227,457	177,532	49,925
ТК 6-10	161,92	226,975	177,788	49,187
ТК 6-11	157,42	226,519	178,031	48,488
ТК 6-12	159,76	226,2	178,198	48,002
ТК 6-13	160,27	226,189	178,204	47,985
ТК 6-14	157,83	226,039	178,282	47,756
ТК 6-15	152,63	225,85	178,382	47,467
ТК 6-16	147,07	225,534	178,549	46,985
ТК 6-17	145,26	225,378	178,631	46,747
Уз. 4-10-2	144	225,293	178,676	46,618
Уз НПС-1-1	144,5	225,262	178,692	46,57
Уз НПС-1-4	144,5	209,432	163,911	45,521
Уз. 4-10-1	144,88	209,401	163,927	45,474
ТК 4-11	144,14	209,204	164,029	45,175
ТК 4-12	144,44	208,833	164,223	44,61
ТК 4-13	143,27	208,238	164,509	43,729
ТК 4-14	141,58	207,661	164,785	42,876
ТК 4-15	140,07	206,942	165,127	41,815
ТК 4-15а	138,4	206,284	165,443	40,84
ТК 4-16	136,83	205,7	165,723	39,977
ТК 4-17	135,48	204,979	166,071	38,908
ТК 4-18	134,57	204,179	166,455	37,724
ТК 4-19	134,6	203,464	166,795	36,668
ТК 2-01	131,9	202,59	167,207	35,383
ТК 2-02	129,6	202,216	167,38	34,836
ТК 2-03	127,9	202,025	167,469	34,556

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
1	2	3	4	5
ТК 2-04	126,3	201,737	167,606	34,13
ТК 2-05	125,9	201,43	167,745	33,684
ТК 2-06	125,5	200,892	167,991	32,901
ТК 2-06А	125,1	200,136	168,328	31,808
ТК 2-07	124,5	199,863	168,445	31,419
ТК 2-08	124,3	199,525	168,591	30,934
ТК 2-09	121,3	199,129	168,76	30,369
ТК 2-10	121,7	199,108	168,769	30,34
ТК 2-11	123,04	199,006	168,811	30,195
ТК 2-12	123	198,847	168,876	29,971
ТК 2-13	124,3	198,644	168,959	29,686
ТК 2-14	124,9	198,541	169,001	29,539
Уз. Лермонтова 14	125,4	198,346	169,085	29,26
Уз. Лермонтова 14	125,4	198,343	169,087	29,256
ТК 2-22	125,85	198,256	169,128	29,128
ТК 2-23	125,83	198,25	169,132	29,118
ТК 2-24	126,98	198,25	169,132	29,118

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) показывают, что параметры работы магистрального трубопровода соответствуют нормативным значениям и дают возможность обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети.

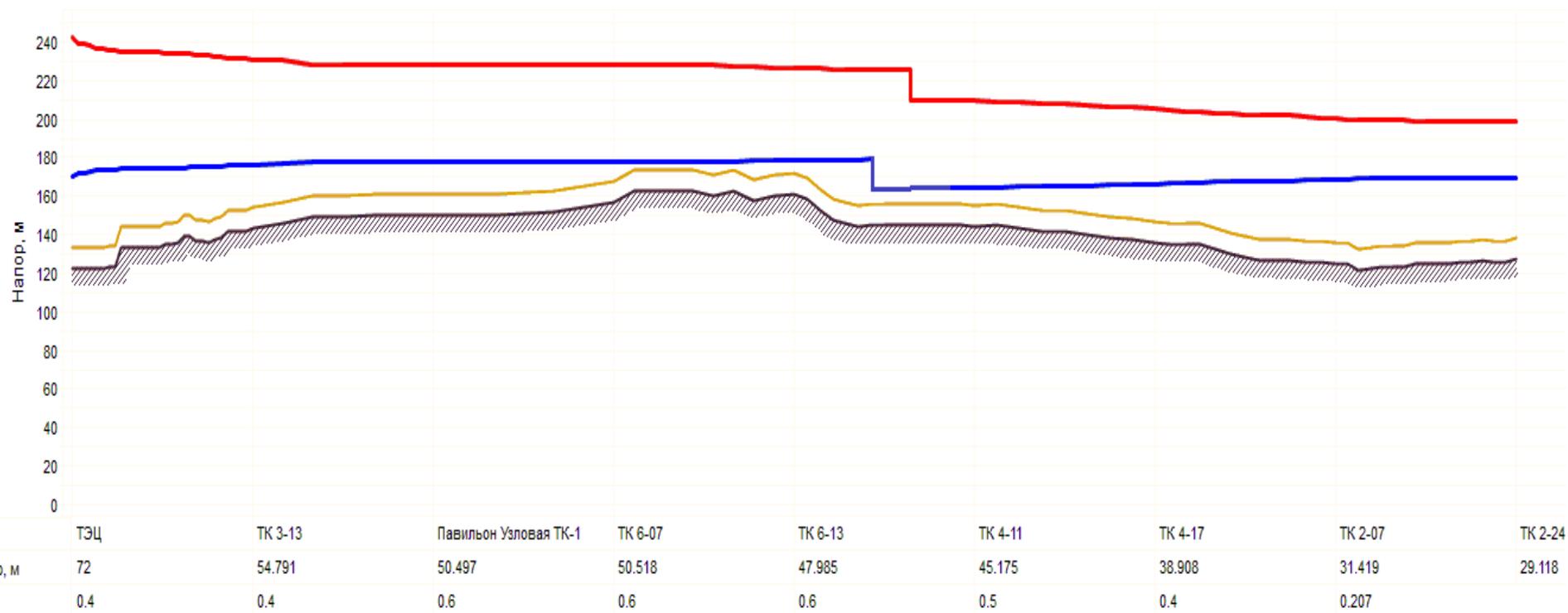


Рис. 2.3.6. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 2-24 (через Черемушки) в 2033 гг.

### 2.3.4. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 в 2033 г.

На рис. 2.3.7. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2.

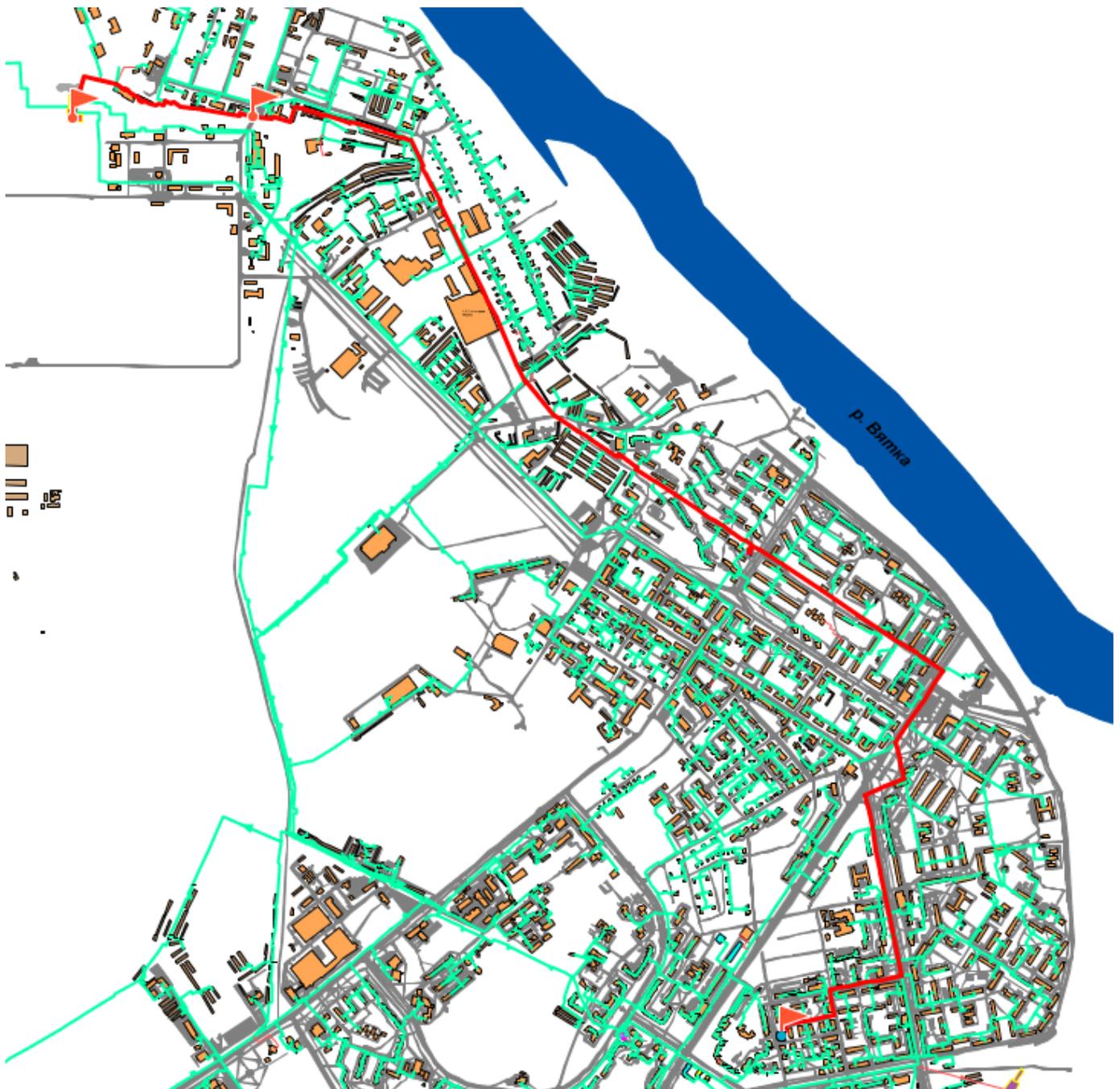


Рис. 2.3.7. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2

В табл. 2.3.4 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 в 2033 г. На рис. 2.3.8 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 с перспективными нагрузками на 2033 г.

Таблица 2.3.4

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
1	2	3	4	5
ТЭЦ	122	242	170	72
Уз. 6НО-7	125	239,926	171,088	68,838
Уз. 6НО-10	130	238,084	172,052	66,033
Уз. 6НО-13	131,52	236,781	172,727	64,054
Уз. 6НО-14	132,4	236,233	173,011	63,222
ТК 6-01	131,8	236,142	173,058	63,084
ТК-2М	131,8	236,077	173,092	62,986
ТК 2М'	131,8	235,879	173,194	62,684
ТК 6-02	135,57	234,914	173,695	61,219
Уз. от ТК 6-02 перех.	135,57	234,849	173,728	61,121
Уз. от ТК 6-02 перех.	135,57	234,692	173,809	60,883
Уз. 6НО-23	135,55	232,605	174,892	57,712
ТК 6-03	146,27	231,367	175,528	55,839
ТК 6-03	146,27	231,247	175,59	55,656
ТК 6-04	144,65	230,907	175,766	55,141
ТК 6-04 - подпорн. стенка	144,65	230,815	175,813	55,002
Уз. 6НО-28	138,8	229,997	176,233	53,764
Уз. на Модуль	139,26	229,915	176,274	53,641
опуск перед ТК 6-05	151	228,932	176,771	52,16
ТК 6-05	151	228,807	176,834	51,973
ТК 6-05а	157,9	228,319	177,081	51,238
ТК 6-06	161,3	228,108	177,187	50,922
6 Павильон 1	162,27	228,079	177,202	50,877
Уз. 6ПАВ-1-1	162,27	228,028	177,227	50,801
ТК 6-09	159,85	227,457	177,532	49,925
ТК 6-10	161,92	226,975	177,788	49,187
ТК 6-11	157,42	226,519	178,031	48,488
ТК 6-12	159,76	226,2	178,198	48,002
ТК 6-13	160,27	226,189	178,204	47,985
ТК 6-14	157,83	226,039	178,282	47,756
ТК 6-15	152,63	225,85	178,382	47,467
ТК 6-16	147,07	225,534	178,549	46,985
ТК 6-17	145,26	225,378	178,631	46,747
Уз. 4-10-2	144	225,293	178,676	46,618
Уз НПС-1-1	144,5	225,262	178,692	46,57
Уз НПС-1-4	144,5	209,432	163,911	45,521
Уз. 4-10-1	144,88	209,401	163,927	45,474
ТК 4-11	144,14	209,204	164,029	45,175
ТК 4-12	144,44	208,833	164,223	44,61
ТК 4-13	143,27	208,238	164,509	43,729
ТК 4-14	141,58	207,661	164,785	42,876
ТК 4-15	140,07	206,942	165,127	41,815
ТК 4-15а	138,4	206,284	165,443	40,84
ТК 4-16	136,83	205,7	165,723	39,977
ТК 4-17	135,48	204,979	166,071	38,908
ТК 4-18	134,57	204,179	166,455	37,724
ТК 4-19	134,6	203,464	166,795	36,668
ТК 4-20	135,5	203,084	166,977	36,106
ТК 4-21А	133,2	202,836	167,093	35,744
ТК 4-21	131,9	202,662	167,174	35,488
ТК 4-21Б	132,9	202,498	167,253	35,245
ТК 4-21В	136,84	202,327	167,334	34,993
ТК 4-22	135,4	202,176	167,407	34,769
ТК 4-23	134,1	202,046	167,469	34,577
ТК 4-24	134,24	201,89	167,544	34,346

Продолжение таблицы 2.3.4

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
ТК 4-25	134,2	201,715	167,628	34,087
ТК 4-26	135,6	201,544	167,71	33,833
ТК 4-27	133,42	201,418	167,769	33,649
ТК 4-28	131,2	201,216	167,862	33,355
ТК 4-29	130,09	201,179	167,879	33,301
ТК 23-1	131,8	200,392	168,246	32,146
ТК 23-2	132,22	200,169	168,35	31,819
ТК 23-3	133,65	200,003	168,426	31,577
ТК 23-4	131,35	199,675	168,576	31,098
ТК 23-5	132,21	199,545	168,639	30,906
ТК 23-5-1	133,96	199,494	168,657	30,838
ТК 23-5-2	133,93	199,452	168,673	30,779

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода соответствуют нормативным значениям и дают возможность обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети.

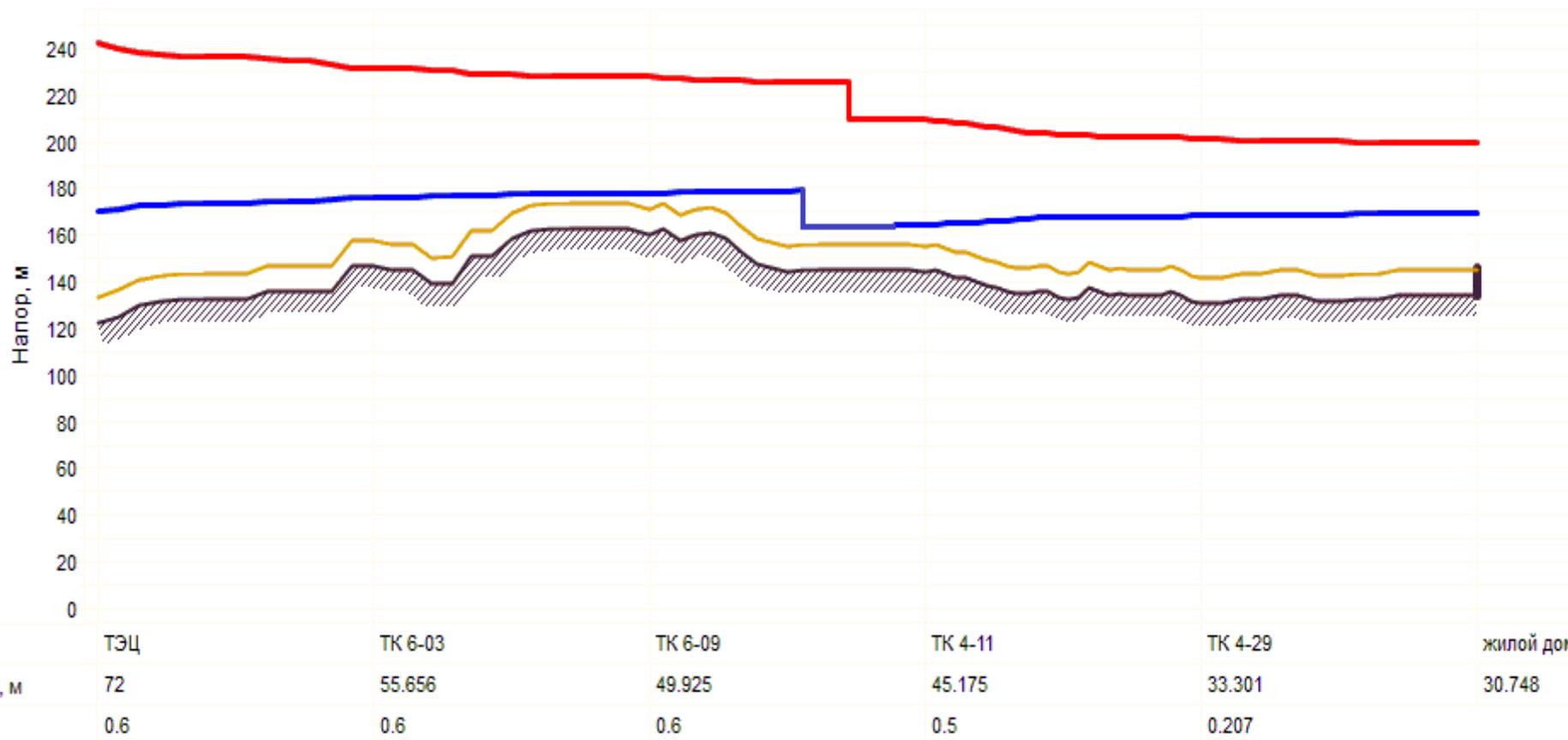


Рис. 2.3.8. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 23-5-2 в 2033 гг.

### 2.3.5. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 в 2033 г.

На рис. 2.3.9. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 7-11.



Рис. 2.3.9. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 7-11

В табл. 2.3.5 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 в 2033 г. На рис. 2.3.10 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 с перспективными нагрузками на 2033 г.

Таблица 2.3.5

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ	122	242	170	72
7ТК-4	131	237,946	172,05	65,896
7ТК-5	130,01	237,605	172,223	65,382
7ТК-6	129,45	236,894	172,584	64,31
7ТК-7	128,4	236,439	172,815	63,624
7ТК-8	135,15	235,458	173,312	62,147
7ТК-9а	135,15	234,288	173,905	60,382
7ТК-9	135,15	234,216	173,942	60,275
Уз. 7НО-10	137	233,135	174,49	58,645
7 Павильон 1	136,11	228,211	176,99	51,221
7 Павильон 1а	132,5	227,245	177,482	49,763
7-НО- 23 Уз.Совхоз Чеп 1	139,4	222,799	179,677	43,122
7НО-25 ПАВ ЛЕПСЕ	145	220,991	180,572	40,42
7 павильон 2	150,27	220,006	181,052	38,955
ТК 7-01	151,3	219,975	181,067	38,908
ТК 7-01а	153,1	219,699	181,204	38,495
ТК 7-02	155	219,593	181,256	38,336
ТК 7-03	155,1	219,47	181,317	38,153
ТК 7-04	152,31	219,285	181,409	37,876
ТК 7-05	149,21	219,093	181,504	37,589
ТК 7-06	146,64	218,788	181,655	37,134
ТК 7-06а	149	218,505	181,795	36,71
ТК 7-07	150,5	218,231	181,924	36,307
ТК 7-08	150,5	218,22	181,931	36,289
ТК 7-09	150	218,21	181,936	36,274
Уз. РКЦ	152,5	218,203	181,941	36,262
7 Павильон 3	152,5	218,202	181,941	36,261
ТК 7-10	150	218,198	181,944	36,253
7 Павильон 4	124	218,186	181,953	36,233
Уз. ИЧП Лес	133	218,17	181,965	36,205
ТК 7-11	133,6	218,167	181,968	36,199

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сет от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода соответствуют нормативным значениям и дают возможность обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети.

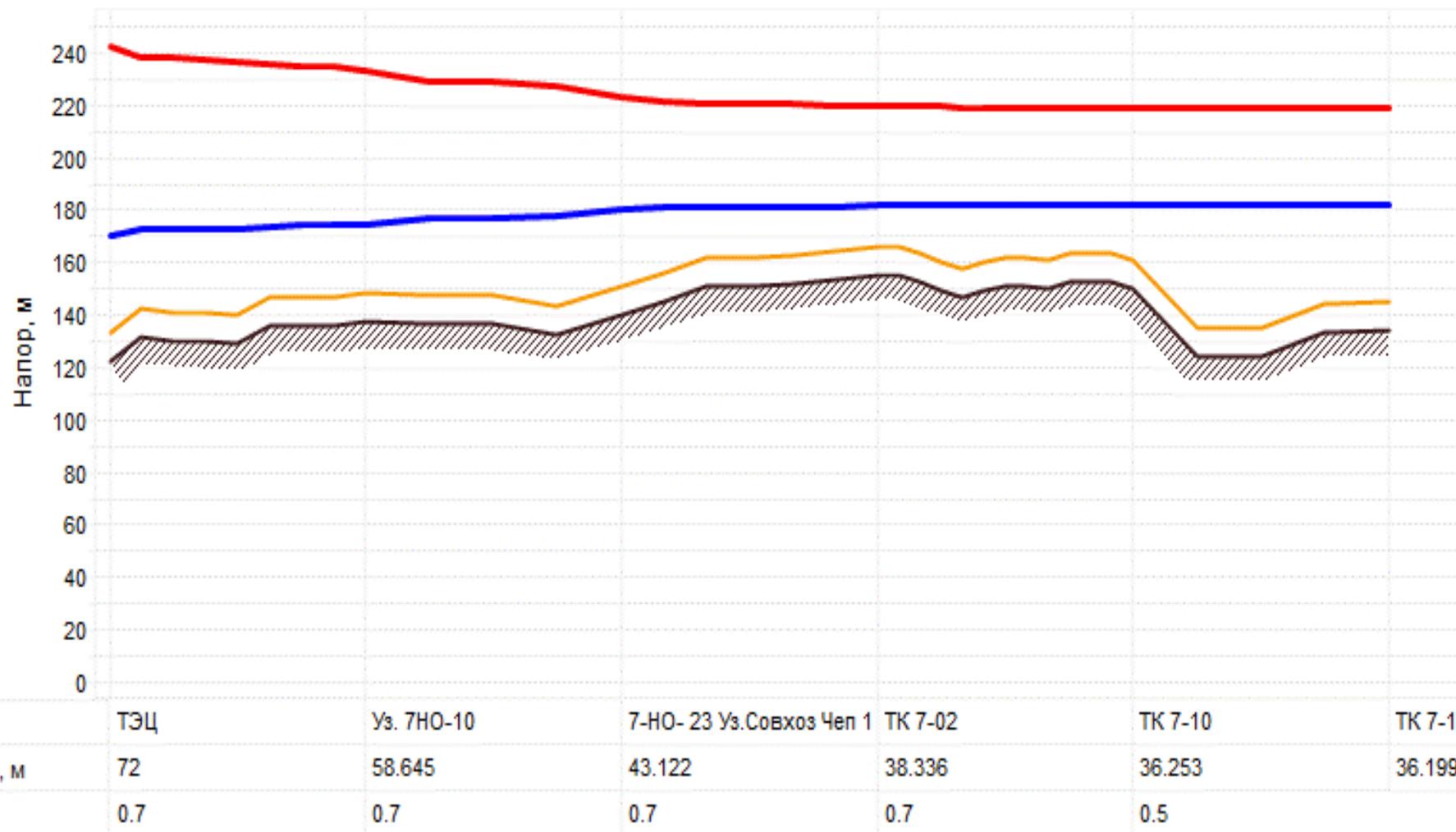


Рис. 2.3.10. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 7-11 в 2033 гг.

### 2.3.6. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 в 2033 г.

На рис. 2.3.11. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17.



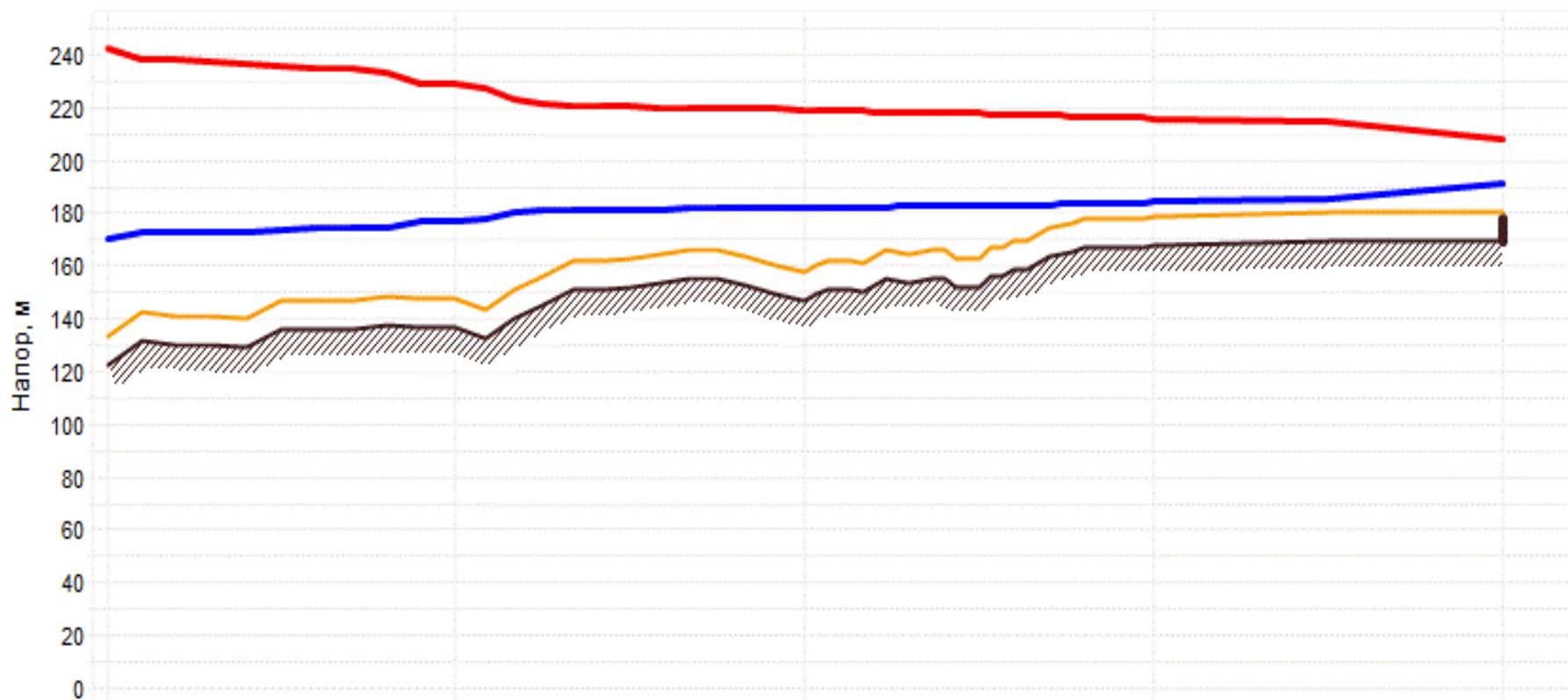
**Рис. 2.3.11. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17**

В табл. 2.3.6 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 в 2033 г. На рис. 2.3.12 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 с перспективными нагрузками на 2033 г.

Таблица 2.3.6

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ	122	242	170	72
7ТК-4	131	237,946	172,05	65,896
7ТК-5	130,01	237,605	172,223	65,382
7ТК-6	129,45	236,894	172,584	64,31
7ТК-7	128,4	236,439	172,815	63,624
7ТК-8	135,15	235,458	173,312	62,147
7ТК-9а	135,15	234,288	173,905	60,382
7ТК-9	135,15	234,216	173,942	60,275
Уз. 7НО-10	137	233,135	174,49	58,645
7 Павильон 1	136,11	228,211	176,99	51,221
7 Павильон 1а	132,5	227,245	177,482	49,763
7-НО- 23 Уз.Совхоз Чеп 1	139,4	222,799	179,677	43,122
7НО-25 ПАВ ЛЕПСЕ	145	220,991	180,572	40,42
7 павильон 2	150,27	220,006	181,052	38,955
ТК 7-01	151,3	219,975	181,067	38,908
ТК 7-01а	153,1	219,699	181,204	38,495
ТК 7-02	155	219,593	181,256	38,336
ТК 7-03	155,1	219,47	181,317	38,153
ТК 7-04	152,31	219,285	181,409	37,876
ТК 7-05	149,21	219,093	181,504	37,589
ТК 7-06	146,64	218,788	181,655	37,134
ТК 7-06а	149	218,505	181,795	36,71
ТК 7-07	150,5	218,231	181,924	36,307
ТК 10-1	150	218,187	181,944	36,242
ТК 10-2	152	218,049	182,007	36,042
ТК 10-3	154,8	217,971	182,042	35,929
ТК 10-4	154,09	217,857	182,093	35,763
ТК 10-5	153,4	217,799	182,119	35,679
ТК 10-6	154,18	217,741	182,145	35,596
ТК 10-7	154,68	217,695	182,165	35,53
ТК 10-8	154,8	217,618	182,199	35,419
ТК 10-10	151,4	217,593	182,21	35,383
ТК 10-10-1а	151,6	217,509	182,256	35,253
ТК 10-10-1	155,5	216,88	182,597	34,283
ТК 10-10-3	157,8	216,8	182,651	34,149
ТК 10-10-5	157,9	216,751	182,686	34,065
ТК 10-10-7	160,7	216,652	182,757	33,896
ТК 10-10-9	163	216,614	182,786	33,829
Уз. Утробина 8	164,34	216,463	182,907	33,556
ТК 10-10-11	164,5	216,372	182,983	33,389
Уз. Утробина 3-1	166,5	216,117	183,196	32,92
Уз. Утробина 3-2	166,5	215,966	183,328	32,638
ТК 10-10-13	166,81	215,855	183,431	32,424
ТК 10-10-15	166,74	215,696	183,581	32,115
ТК 10-10-17	166,98	214,801	184,43	30,372

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода соответствуют нормативным значениям и дают возможность обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети.



Наименование узла	ТЭЦ	7 Павильон 1	ТК 7-06	ТК 10-10-17	школа
Располагаемый напор, м	72	51.221	37.134	30.372	16.727
Диаметр участка, м	0.7	0.7	0.6	0.1	

Рис. 2.3.12. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 10-10-17 2033 гг.

### 2.3.7. Результаты гидравлических расчетов участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 в 2033 г.

На рис. 2.3.13. приведена расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22.



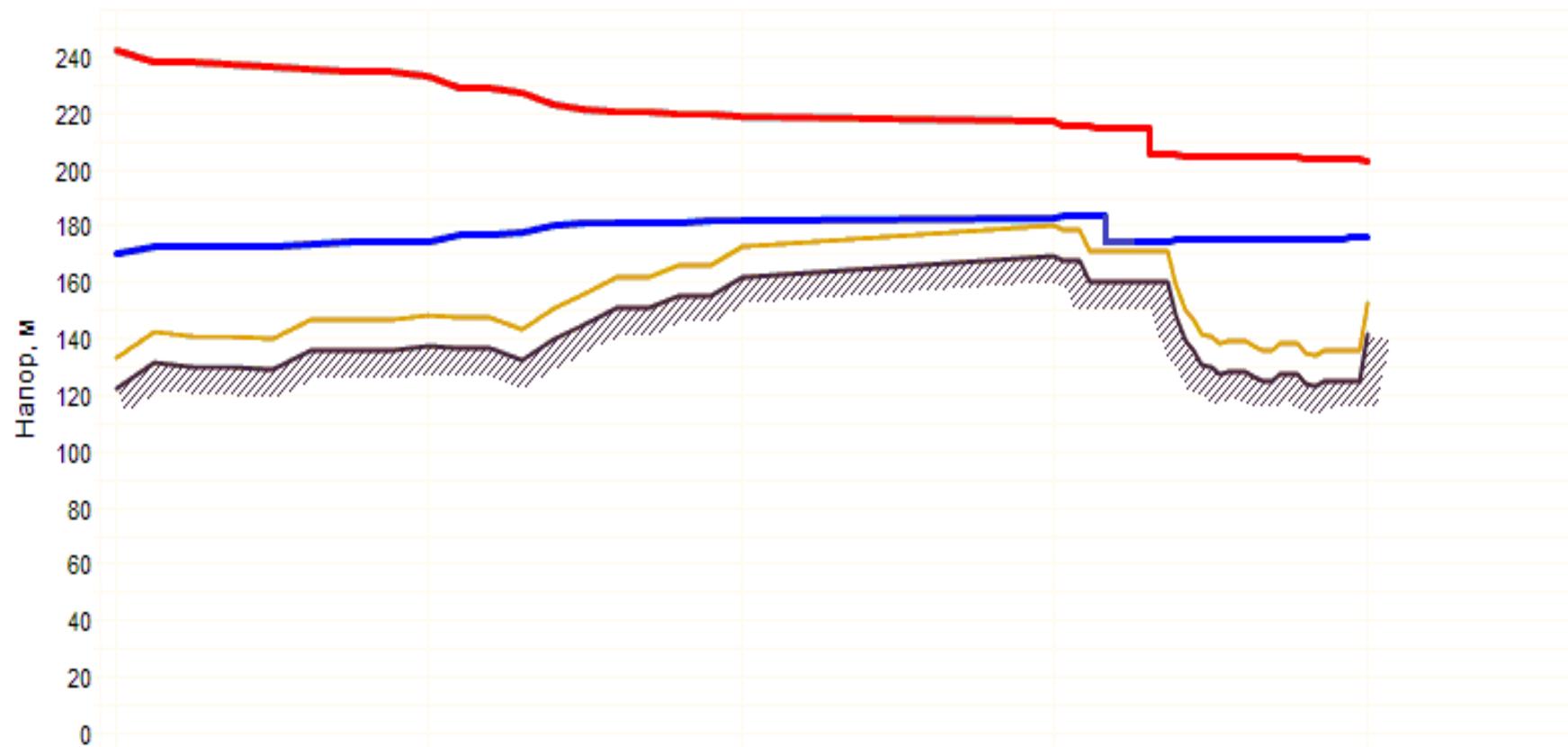
Рис. 2.3.13. Расчетная схема участка тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22

В табл. 2.3.7 представлены результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети ТЭЦ-3 по направлению от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 в 2033 г. На рис. 2.3.14 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 с перспективными нагрузками на 2033 г.

Таблица 2.3.7

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ	122	242	170	72
7ТК-4	131	237,946	172,05	65,896
7ТК-5	130,01	237,605	172,223	65,382
7ТК-6	129,45	236,894	172,584	64,31
7ТК-7	128,4	236,439	172,815	63,624
7ТК-8	135,15	235,458	173,312	62,147
7ТК-9а	135,15	234,288	173,905	60,382
7ТК-9	135,15	234,216	173,942	60,275
Уз. 7НО-10	137	233,135	174,49	58,645
7 Павильон 1	136,11	228,211	176,99	51,221
7 Павильон 1а	132,5	227,245	177,482	49,763
7-НО- 23 Уз.Совхоз Чеп 1	139,4	222,799	179,677	43,122
7НО-25 ПАВ ЛЕПСЕ	145	220,991	180,572	40,42
7 павильон 2	150,27	220,006	181,052	38,955
ТК 5-01	154,91	219,68	181,208	38,473
ТК 5-02	154,92	219,498	181,295	38,203
ТК 5-02А	161,76	218,387	181,821	36,566
ТК 5-03	169,32	216,453	182,737	33,716
ТК 5-04	167,7	215,388	183,239	32,149
ТК 5-05	159,5	214,903	183,466	31,437
Уз. НПС-2-1	159,48	214,647	183,486	31,16
Уз. НПС-2-4	159,48	214,154	174,217	39,937
Уз. НПС-2-5	159,48	214,134	174,227	39,906
Уз. НПС-2-6	159,48	205,5	174,238	31,262
ТК 5-05а	159,4	205,374	174,298	31,075
Уз. НПС-2-2	159,48	214,21	183,514	30,696
ТК 5-06	147,93	204,851	174,547	30,304
ТК 5-07	139,23	204,681	174,629	30,053
ТК 5-08	135,52	204,615	174,662	29,954
ТК 5-09	130,45	204,503	174,717	29,786
ТК 5-10	129,2	204,41	174,766	29,644
ТК 5-11	126,73	204,347	174,801	29,546
ТК 5-12	127,52	204,29	174,832	29,458
ТК 5-13	126,18	204,172	174,898	29,274
ТК 5-14	124,85	204,081	174,949	29,132
ТК 5-15	124,67	203,977	175,007	28,97
ТК 5-16	127,26	203,916	175,041	28,875
ТК 5-17	127,28	203,873	175,074	28,8
ТК 5-18	123,6	203,855	175,089	28,767
ТК 5-19	122,56	203,848	175,095	28,752
ТК 5-20А	124,3	203,842	175,101	28,742
ТК 5-20	124,45	203,774	175,164	28,61
Тк 5-20 см.диам. - т.А	124,45	203,488	175,425	28,063
т.А(подъем)- см.д. ТК 5-22	124,46	203,455	175,456	27,999
ТК 5-22	141,2	202,88	175,99	26,89

Результаты расчета гидравлических режимов работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 показывают, что параметры работы магистрального трубопровода соответствуют нормативным значениям и дают возможность обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к этому трубопроводу тепловой сети.



Наименование узла	ТЭЦ	Уз. 7НО-10	ТК 5-02А	ТК 5-03	ТК 5-22 Водозабор
Располагаемый напор, м	72	58.645	36.566	33.716	26.893
Диаметр участка, м	0.7	0.7	0.5	0.515	

Рис. 2.3.14. Пьезометрический график работы тепловой сети от ТЭЦ-3 до ТК 5-22 2033 гг.

## 2.4. Выводы по разделу

На основании проведенных гидравлических расчетов системы теплоснабжения г. Кирово-Чепецка по состоянию на 2018 г. можно сделать вывод, что располагаемые напоры на вводе в тепловые пункты некоторых конечных абонентов тепловой сети действительно ниже рекомендуемых для схем с элеваторным подключением 15 метров водного столба.

Проблема некачественного теплоснабжения связана в первую очередь с разбалансировкой тепловой сети. В настоящее время у значительной части абонентов (более чем в 95% ИТП, таблица 2.4.1) отсутствуют регулирующие устройства в тепловых пунктах зданий (что усугубляется несоответствием фактически установленных сопел элеваторов в ИТП рекомендуемым расчетным значениям).

Таблица 2.4.1

Тип абонента	Количество
многоквартирные жилые дома	578
частный сектор (от общих тепловых узлов)	268
здания общественного назначения (школы, детские сады, больницы), гаражные кооперативы и промпредприятия	539
<b>Всего</b>	<b>1385</b>
из них оборудовано регулируемыми устройствами на системе горячего водоснабжения	45

Кроме того, в 48 ИТП сопла элеваторов отсутствуют, системы отопления этих зданий подключены напрямую от СЦТ с температурным графиком 145/70 °С, в то время как максимально допустимая температура теплоносителя, поступающего в отопительные приборы системы отопления, не должна превышать 95 °С по санитарным нормам (перечень представлен в Приложении 1).

Отсутствие регулирующих устройств, а также неисполнение управляющими компаниями требований по установке на тепловых пунктах расчетных значений сопел элеваторов приводит к появлению сверхнормативных расходов теплоносителя в системе теплоснабжения, снижающих располагаемые напоры на вводах абонентов в периферийных зонах.

Разбалансированность системы заключается в неверном распределении потоков теплоносителя по системе теплоснабжения: из-за отсутствия ограничительных устройств, теплоноситель идет в сторону наименьшего сопротивления - через близко расположенных к станции абонентов, вследствие чего зона, близкая к ТЭЦ, становится зоной перетопа, а к остальным абонентам приходит теплоноситель ненадлежащего качества.

Не менее важной является проблема загрязнения систем отопления зданий коррозионными отложениями и накипью, появление которых естественно в течение отопительного периода. Загрязненные трубы систем отопления обладают намного меньшей теплоотдачей, так как теплопроводность коррозионных загрязнений и накипи в десятки раз ниже теплопроводности

«чистых» труб, что ведет к существенному снижению качества функционирования систем. Кроме того, при наличии отложений в трубопроводах системы отопления повышаются потери давления, что ведет к снижению расхода теплоносителя, который циркулирует в системе отопления. Для нормальной работы систем отопления необходимо своевременно проводить промывку систем от загрязнений всех типов, а также проводить контроль эффективности проведенной работы.

Для исключения последствий разбалансированности тепловой сети необходимо провести гидравлическую наладку. В результате выполнения наладочных работ и регулировки расход теплоносителя по тепловой сети в целом и по отдельным системам теплоснабжения будет приближен к расчетному, исключатся сверхнормативные расходы теплоносителя в системе. При поддержании температуры теплоносителя в подающем трубопроводе сети в соответствии с установленным графиком с допустимыми отклонениями  $\pm 1$  °С будет обеспечиваться равномерный прогрев всех отопительных и вентиляционных систем.

Гидравлический расчет тепловой сети от ТЭЦ-3 в 2033г. выполнен с учетом наладки системы теплоснабжения и прироста тепловой нагрузки. После установки регулирующих устройств во всех тепловых пунктах тепловой сети налаживается потокораспределение в системе теплоснабжения, располагаемые напоры возрастают во всех точках тепловой сети.

Мероприятия, необходимые для обеспечения нормальной работы тепловой сети:

- промывка систем отопления у всех абонентов для снижения сопротивления СО и приведения величины теплоотдачи отопительных приборов к номинальным величинам;
- приведение диаметров сужающих устройств к расчетным величинам для поддержания корректной работы систем отопления;
- установка у всех потребителей регуляторов расхода для поддержания расчетного расхода сетевой воды;
- установка у всех абонентов регуляторов температуры ГВС для исключения отклонений от нормативного значения 60 °С;
- проведение энергоаудита с целью определения фактических теплоизоляционных свойств строительных конструкций зданий, фактической тепловой нагрузки зданий, тепловой нагрузки ГВС;

В целях оптимизации потребления тепловой энергии следует предусмотреть замену элеваторных узлов системы отопления на узлы с насосным подмешиванием (для экономии теплоснабжения).

В соответствии с требованиями статьи 29 части 9 федерального закона №190-ФЗ «О теплоснабжении» необходимо предусмотреть установку теплообменного оборудования на ГВС в ИТП зданий с целью перевода абонентов, подключенных по открытой схеме, на закрытую. Согласно закону с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) не допускается.

### Раздел 3. Зоны строительства и тепловые нагрузки, не обеспеченные источниками тепловой энергии

Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов с индивидуальной застройкой по зонам нового строительства приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Номер прогнозной зоны нового строительства	Номер и квартал прогнозной зоны нового строительства	Сроки строительства	Прирост площади строительных фондов, м <sup>2</sup>	Подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч
№ 6	43:42:200073	2029 – 2033 гг.	10 080	0,2039
№ 8	43:42:300078	2018 – 2028 гг.	26 280	0,5914

В этих зонах в настоящее время нет возможности подключения тепловых нагрузок к системе центрального теплоснабжения.

В Схеме теплоснабжения г. Кирово-Чепецк на основании технико-экономического анализа, который выполнен в Книге 5 «Мастер-план», принято решение о теплоснабжении этих зон путем установки индивидуальных водогрейных двухконтурных газовых котлов.

В качестве источника тепловой энергии (мощности) в зонах нового строительства для отопления зданий предполагается установка индивидуальных водогрейных двухконтурных газовых котлов Protherm Медведь 30 KLOM 10005725 (либо аналога).

Основные технические и стоимостные характеристики котла Protherm Медведь 30 KLOM 10005725 приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Номинальная тепловая мощность	28 кВт
Количество ступеней горелки	модулируемая
КПД при 100% тепловой мощности	90 %
Тип	Газовые напольные
Число контуров	2
Температура дымовых газов при минимальной/максимальной мощности	100 °С
Максимальный расход природного газа	3 м <sup>3</sup> /ч
Максимальный расход сжиженного газа	2 кг/ч
Допустимое давление природного газа	0,02 бар
Допустимое давление сжиженного газа	0,03 бар
Температура (отопление)	45-85 °С
Класс защиты	X4D IP
Габариты	880x420x600 мм

Сводные данные по мероприятиям по подключению перспективных площадок с индивидуальной застройкой, не обеспеченные источниками тепловой энергии, в г. Кирово-Чепецке на период 2018 – 2033 гг. объединены в табл. 3.3.

**Таблица 3.3**

№ п/п	Наименование площадки	Прирост объемов потребления тепловой мощности, Гкал/ч	Тип застройки	Источник тепло-снабжения	Источник капиталовложений
1	Зона нового строительства № 6	0,2039	индивидуальная застройка	индивидуальные газовые котлы	собственники жилых помещений
2	Зона нового строительства № 8	0,5914	индивидуальная застройка	индивидуальные газовые котлы	собственники жилых помещений
	Итого	0,7953			

В результате реализации мероприятий по подключению перспективных площадок с индивидуальной застройкой в г. Кирово-Чепецке на период 2018 – 2033 гг. прирост объемов потребления тепловой мощности составит 0,7953 Гкал/ч.

## Список использованных источников

1. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
2. Федеральный Закон Российской Федерации от 23.11.2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
4. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения. Утв. Приказом № 565/667 Минэнерго и Минрегион России 29.12.2012 г.
5. Инструкция по организации и объёму химического контроля вводно-химического режима на ТЭС. СО 153-34.37.303-2003.
6. Инструкция по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ТЭС и котельных. СО 34.02.303-98 М.СПО ОРГРЭС, 1998.
7. Методика расчёта задания по степени использования резервов тепловой экономичности оборудования АО энергетики и АО-ТЭС. СО 34.08.560-00, М, СПО ОРГРЭС, 2000.
8. Методика расчёта расхода тепла на технологические нужды водоподготовительных установок: СО 34.37.530-98. – М.: СПО Союзтехэнерго, 1998.
9. Методика экспресс-оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий на ТЭС. СО 34.09.321-2002 - М.СПО ОРГРЭС, 2003.
10. Методические указания по организации учёта топлива на тепловых электростанциях. СО 34.09.105-96. М. СПО ОРГРЭС, 1997.
11. Методические указания по прогнозированию удельных расходов топлива. СО 153-34.0-09.115-98 – М, СПО ОРГРЭС, 1999.
12. Методические указания по проведению эксплуатационных испытаний котельных установок для оценки качества ремонта. СО 34.26.303-98 М.СПО ОРГРЭС, 2000.
13. Методические указания по составлению отчёта электростанции и акционерного общества энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования. СО 153-34.08.522-95 М, СПО ОРГРЭС, 1995.
14. Методические указания по эксплуатационному контролю за состоянием сетевых подогревателей. СО 153- 34.40.505 - М.: СПО Союзтехэнерго, 1985.
15. Методические указания по наладке систем технического водоснабжения ТЭС. СО 34.22.401-95 – М, СПО ОРГРЭС, 1998.

## Приложение 1. Отсутствие сопел элеваторов в ИТП г. Кирово-Чепецк

№ п/п	Источник ТЭ	ПУ	Адрес потребителя		Кол-во ИТП	Примечание
			4	5		
1	2	3	4	5	6	7
1	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	ПУ	60 лет Октября	16	2	нет сопла ИТП 1
2	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	нет ПУ	60 лет Октября	3/1	5	нет сопла ИТП 3,5
3	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	нет ПУ	60 лет Октября	3/3	4	нет сопла ИТП 3
4	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	ПУ	60 лет Октября	5/2	1	нет сопла, установлена регулирующая запорная арматура
5	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	нет ПУ	60 лет Октября	7/1	5	нет сопла ИТП 1,3
6	ЖЭК-6	нет ПУ	60 лет Октября	1/1	2	нет сопла ИТП1,2, установлена регулирующая запорная арматура
7	ЖЭК-7	ПУ	А.Некрасова	17	1	нет сопла
8	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	ПУ	Вятск.Набережная	7	1	нет сопла
9	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	ПУ	Кирова	13	1	нет сопла
10	Уютный дом	неиспр	Кирова	15	1	нет сопла
11	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Кирова	14	1	нет сопла
12	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Кирова	18	1	нет сопла
13	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Кирова	20	1	нет сопла
14	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Кирова	22	1	нет сопла
15	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Кирова	24	1	нет сопла
16	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	ПУ	Ком.Утробина	3	2	нет сопла ИТП2
17	ЖЭК-7	нет ПУ	Ленина	26/1	1	нет сопла
18	ЖЭК-7	нет ПУ	Ленина	26/2	1	нет сопла
19	ЖЭК-7	нет коррект.	Луначарского	22Б	1	нет сопла
20	ЖЭК-6	ПУ	Мира	74	1	нет сопла, регулирующая арматура
21	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Мира	19А	1	нет сопла
22	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Мира	21А	1	нет сопла
23	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	ПУ	Мира	17	1	нет сопла
24	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	неиспр	Мира	25	1	нет сопла
25	Уютный дом	нет ПУ	Мира	27	1	нет сопла
26	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Мира	17А	1	нет сопла

27	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Мира	19	1	нет сопла
28	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Овражная ж/д	16А	1	нет сопла
29	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Овражная общ.	16А	1	нет сопла
30	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	ПУ	Первомайская	4/1	1	нет сопла
31	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	ПУ	Первомайская	4/2	1	нет сопла
32	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	нет ПУ	Победы	11	3	нет сопла ИТП3
33	ЖЭК-7	нет ПУ	Рудницкого	50	1	нет сопла
34	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Чепецкая	11	1	нет сопла
35	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Чепецкая	13	1	нет сопла
36	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Чепецкая	15	4	нет сопла ИТП 3,4
37	ЖЭК-7 (ЖЭК-2)	нет ПУ	Чепецкая	24/3	1	нет сопла
38	ЖЭК-6	ПУ	Школьная	10	1	нет сопла, установлена регулирующая запорная арматура
39	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	нет ПУ	Школьная	4	2	нет сопла ИТП1
40	Уютный дом	нет ПУ	Энгельса	17	1	нет сопла
41	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	нет ПУ	Юбилейная	1	3	нет сопла ИТП2,3
42	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	нет ПУ	Юбилейная	15	7	нет сопла ИТП 7,6,3,4, установлена регулирующая запорная арматура
43	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	ПУ	Юбилейная	11	1	нет сопла, установлена регулирующая запорная арматура
44	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	ПУ	Юбилейная	13/1	1	нет сопла, установлена регулирующая запорная арматура
45	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	нет ПУ	60 лет Октября	5/1	3	нет сопла ИТП №1, установлена регулирующая запорная арматура
46	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	ПУ	К. Утробина	24	1	нет сопла, установлена регулирующая запорная арматура
47	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	ПУ	К. Утробина	28	2	нет сопла ИТП №2, установлена регулирующая запорная арматура
48	ЖЭК-7 (ЖЭК-4)	ПУ	Володарского	6	3	нет сопла ИТП 1,2,3