

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ



Книга 7

**Предложения по строительству
и реконструкции тепловых сетей
и сооружений на них**

**Том 1 «Пензенская ТЭЦ-1, Пензенская ТЭЦ-2
и котельная «Арбеково» Пензенского филиала
ОАО «ТГК 6»**

Утверждаю

Главный инженер
Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»
_____ А.Н. Заев

«_____» _____ 2013 г.

Книга 7

Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

Том 1 «Пензенская ТЭЦ-1, Пензенская ТЭЦ-2 и котельная «Арбеково» Пензенского филиала ОАО «ТГК 6»

ОАО «Ивэлектроналадка»
Заместитель генерального директора

_____ В.С. Крашенинников
«_____» _____ 2013 г.

ЗАО «Ивэнергосервис»
Генеральный директор

_____ Е.В. Барочкин
«_____» _____ 2013 г.

ООО «МИП «Технологии энергосбережения»
Генеральный директор

_____ Е.В. Барочкин
«_____» _____ 2013 г.

Содержание

Раздел 1. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них.....	4
1.1. Предложения по строительству магистральных тепловых сетей для обеспечения надёжности теплоснабжения потребителей.....	4
1.2. Предложения по строительству тепловых сетей для подключения перспективной тепловой нагрузки потребителей.....	5
1.3. Предложения по строительству и реконструкции магистральных трубопроводов для увеличения пропускной способности тепловой сети и подключения перспективной тепловой нагрузки потребителей.....	12
1.4. Перевод потребителей горячего водоснабжения с открытой схемы на закрытую	13
1.5. Предложения по перекладке тепловых сетей с превышенным сроком эксплуатации	15
1.6. Мероприятия по закрытию малых котельных	20
1.7. Мероприятия по подключению тепловой нагрузки котельной «Арбеково» и ТЭЦ-2 к ТЭЦ-1.....	30
Часть 2. Расчет гидравлического режима тепловых сетей с учетом перспективных тепловых нагрузок и предложений по строительству и реконструкции магистральных тепловых сетей г. Пензы	31
2.1. Результаты расчета гидравлических режимов тепловых сетей Пензенского филиала ОАО «ТГК-6».....	31
Список использованных источников.....	46
Приложение 1 Результаты расчета гидравлических режимов тепловой сети Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»	47

Раздел 1. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

1.1. Предложения по строительству магистральных тепловых сетей для обеспечения надёжности теплоснабжения потребителей

Строительство кольцевой схемы тепломагистралей № 22 и № 24 необходимо выполнить для повышения надёжности теплоснабжения потребителей Пензенской ТЭЦ-2. Обоснование строительства кольцевой схемы представлено в Книге 10.

Для выполнения данного мероприятия необходимо выполнить прокладку теплотрассы диаметром 400 мм и протяженностью 2230 м от тепломагистрали № 22 по ул. Маршала Крылова с переходом на ул. Кутузова, далее на ул. Овражная и на ул. Российская до тепломагистрали № 24. Графическая иллюстрация по строительству кольцевой схемы тепломагистрали № 22 и тепломагистрали № 24 представлена на рис. 1.1.

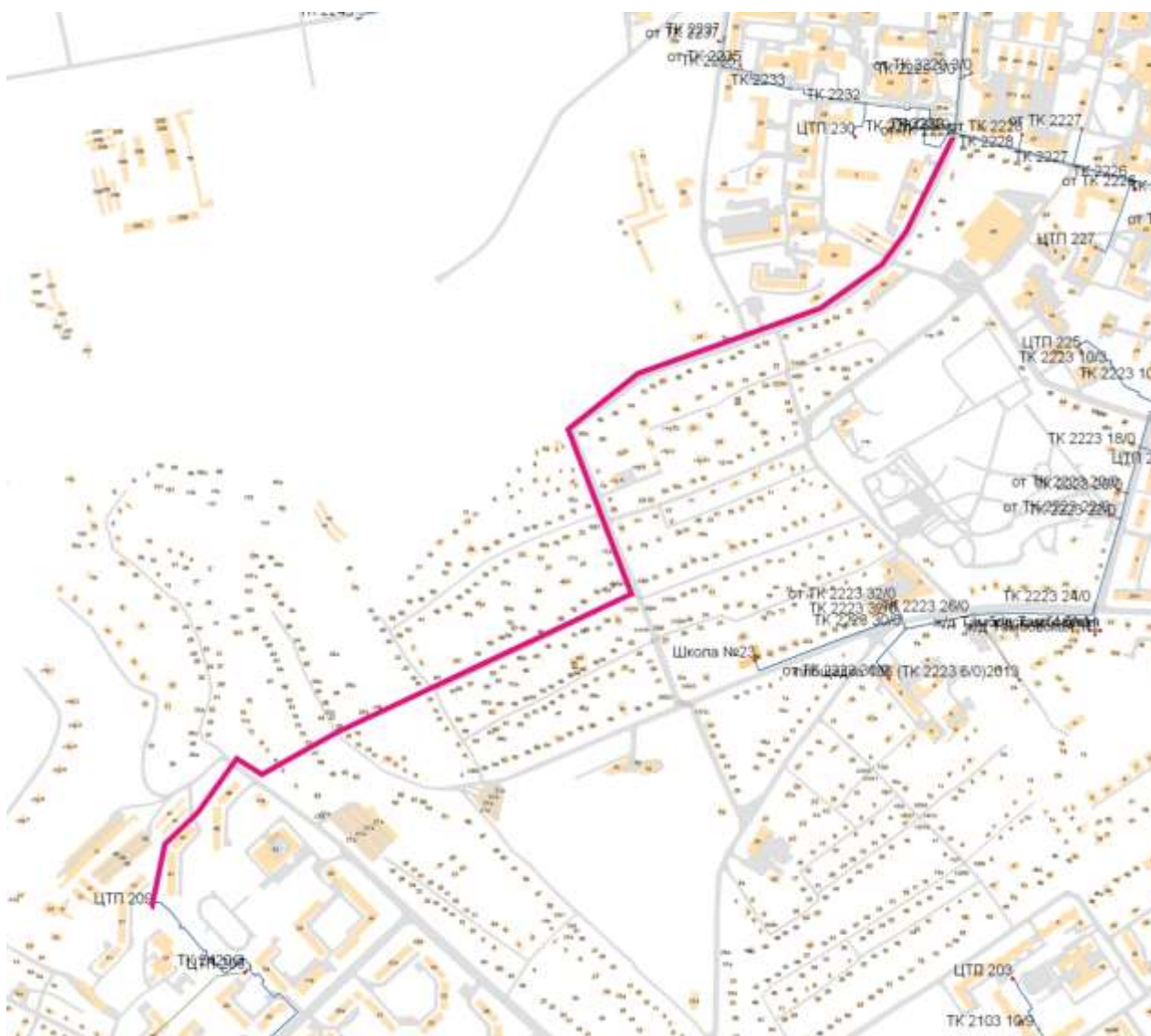


Рис. 1.1. Строительство кольцевой схемы тепломагистралей № 22 и № 24

1.2. Предложения по строительству тепловых сетей для подключения перспективной тепловой нагрузки потребителей

На основании разработанной электронной модели существующей схемы теплоснабжения г. Пензы, выполненной в геоинформационной системе Zulu (ГИС Zulu) ООО «Политерм», была выполнена оценка необходимого строительства новых трубопроводов тепловых сетей для подключения перспективных площадок строительства г. Пенза к существующим централизованным источникам теплоснабжения.

Перечни перспективных площадок строительства на период с 2013 по 2027 гг., тепловую нагрузку которых планируется подключить к источникам тепловой энергии Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» приведены в табл. 1.1 – 1.3 и проиллюстрированы на рис. 1.2 – 1.4.

Необходимо отметить, что перспективные площадки, указанные в табл. 1.1 – 1.3 и на рис. 1.2 – 1.4 разбиты на две группы. К первой группе относятся площадки, строительство которых планируется завершить в период с 2013 по 2022 гг., ввод площадок из второй группы запланирован на период с 2018 по 2027 гг. Перспективные площадки строительства без номеров на рис. 1.2 – 1.4 относятся к застройке с индивидуальными источниками теплоснабжения.

Также представлены сводные данные по длинам и диаметрам трубопроводов, необходимых для подключения перспективных площадок строительства к тепловым сетям ТЭЦ-1 (табл. 1.1), ТЭЦ-2 (табл. 1.2), котельной «Арбеково» (табл. 1.3).

Данные по необходимому новому строительству, представленные в табл. 1.1 - 1.3, носят оценочный характер и могут быть скорректированы в ходе актуализации «Схемы теплоснабжения».

Таблица 1.1

Номер площадки	Источник теплоснабжения	Длина трубопровода, м	Начало участка	Диаметр условный, мм
Первая группа перспективных площадок				
2013				
4	ТЭЦ-1	86	ТК-1219	32
6	ТЭЦ-1	32,2	ТК-1124/2	40
8	ТЭЦ-1	115,4	ТК-1343	32
18	ТЭЦ-1	302,5	ТК-1124/9	70
39	ТЭЦ-1	320	ЦТП-140	80
59	ТЭЦ-1	58,4	ЦТП-137	40
66	ТЭЦ-1	36,2	ЦТП-106	32
70	ТЭЦ-1	287,6	ЦТП-135	40
71	ТЭЦ-1	92,4	ЦТП-135	32
74	ТЭЦ-1	265,5	ЦТП-104	32
77	ТЭЦ-1	139,6	ТК-1829 2	32
79	ТЭЦ-1	77	ТК-1829 2А	40
81	ТЭЦ-1	34,2	ЦТП-135	50
87	ТЭЦ-1	15,7	ЦТП-147	32
91	ТЭЦ-1	229,2	К14-152 пх	150
97	ТЭЦ-1	50,9	ЦТП-121	32

Номер площадки	Источник теплоснабжения	Длина трубопровода, м	Начало участка	Диаметр условный, мм
2014				
28	ТЭЦ-1	20,4	ТК-1724	32
30	ТЭЦ-1	310	ТК-1234	32
55	ТЭЦ-1	37,5	ЦТП-122	80
67	ТЭЦ-1	23,5	ЦТП-179	50
69	ТЭЦ-1	13,5	ЦТП-135	40
75	ТЭЦ-1	36,8	ЦТП-127	125
80	ТЭЦ-1	20,4	ЦТП-137	32
90	ТЭЦ-1	162	ЦТП-120	40
92	ТЭЦ-1	12,3	К14-152 пх	70
93	ТЭЦ-1	10	К14-152 пх	100
2015				
41	ТЭЦ-1	95,3	ТК-1233	80
58	ТЭЦ-1	15,1	ТК 1904	32
72	ТЭЦ-1	69	ЦТП-109	40
82	ТЭЦ-1	150	ТК-1916	300
83	ТЭЦ-1	30,7	ЦТП-129	100
2016				
40	ТЭЦ-1	27	ЦТП-140	125
Вторая группа перспективных площадок				
2018				
4	ТЭЦ-1	623,1	ТК-1234	175
2022				
35	ТЭЦ-1	57,9	ЦТП-144	125
41	ТЭЦ-1	301,9	проект ТК-14XX	50
42	ТЭЦ-1	145,5	проект ТК-14XX	50
2023				
5	ТЭЦ-1	40,8	ТК-1124/7	200
8	ТЭЦ-1	41	ТК-1323	70
9	ТЭЦ-1	19,8	ТК-1818л	70
6	ТЭЦ-1	42,5	ЦТП-134	80
7	ТЭЦ-1	112,4	ТК-1237	80
37	ТЭЦ-1	172,3	ТК-14095/2А	175
38	ТЭЦ-1	117,5	ТК-14095/2А	175
39	ТЭЦ-1	15,9	ЦТП-147	200
2024				
45	ТЭЦ-1	39,2	ЦТП-146	100
64	ТЭЦ-1	179,8	ТК-1715	70
65	ТЭЦ-1	43	ТК-1343	100
2026				
36	ТЭЦ-1	16,2	ЦТП-141	100
60	ТЭЦ-1	31,9	ЦТП-133	70

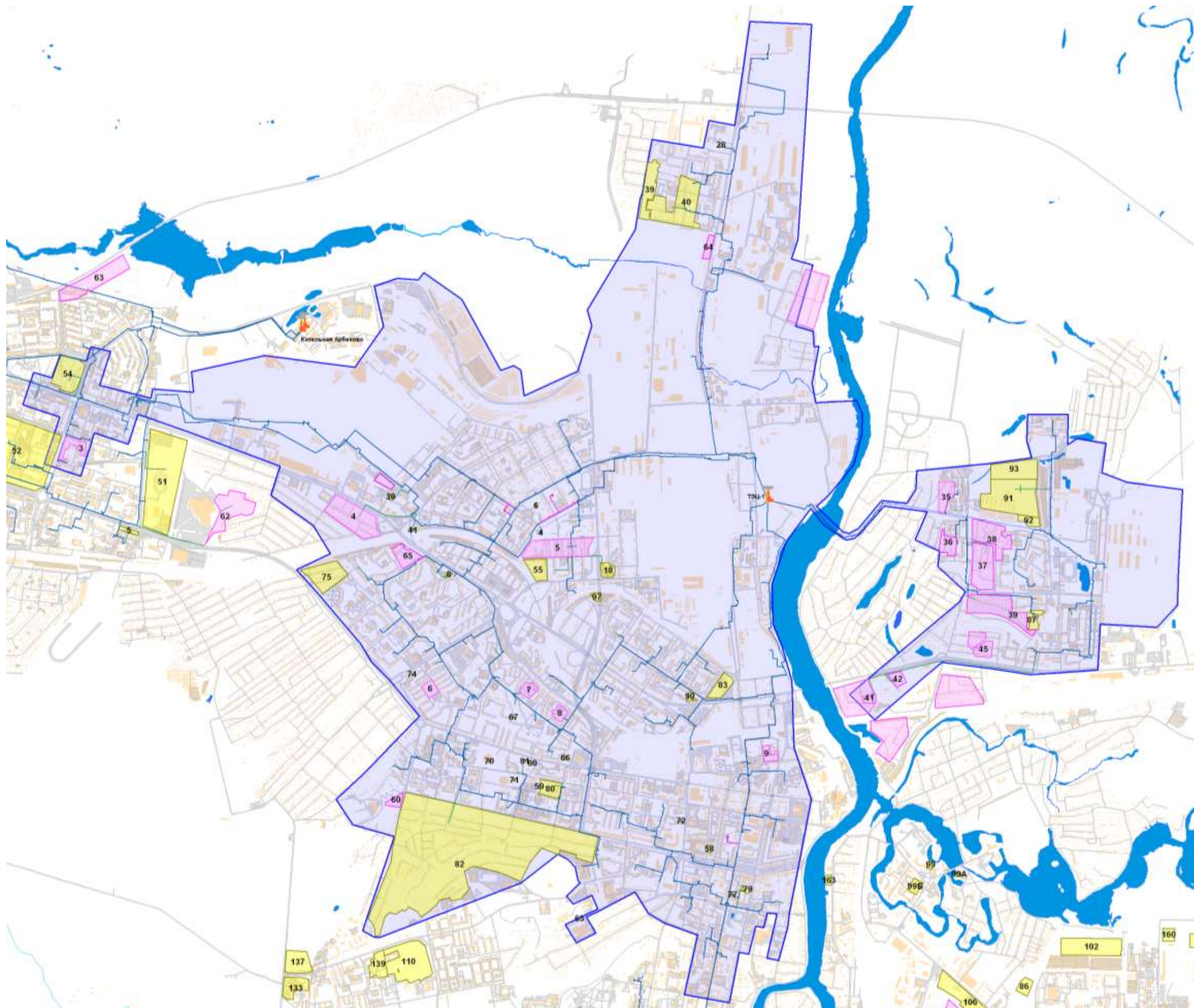


Рис. 1.2. Перспективная зона действия (выделена синим) ТЭЦ-1 с нанесённой схемой существующих магистральных трубопроводов ТЭЦ-1 и новых трубопроводов (обозначены зелёными линиями), необходимых для подключения перспективных площадок строительства г. Пенза (1-я группа выделены жёлтым, 2-я группа выделена розовым)

Таблица 1.2

Номер площадки	Источник теплоснабжения	Длина трубопровода, м	Начало участка	Диаметр условный, мм
Первая группа перспективных площадок				
2013				
56	ТЭЦ-2	26,3	ТК-2218	70
62	ТЭЦ-2	22,4	ЦТП-220	32
76	ТЭЦ-2	39,2	ТК-2218	50
109	ТЭЦ-2	211,3	ЦТП-204	70
113	ТЭЦ-2	10	ТК 2223 24/0	40
115	ТЭЦ-2	169,2	ЦТП-224	32
121	ТЭЦ-2	201,5	ЦТП-220	32
122	ТЭЦ-2	29,6	ТК-2412	40
127	ТЭЦ-2	143	ЦТП-208	32
136	ТЭЦ-2	128,7	ТК 2223 26/0	150
138	ТЭЦ-2	298	ЦТП-206	50
2014				
73	ТЭЦ-2	50,1	ТК-1836	70
112	ТЭЦ-2	332,4	ТК-2111	50
129	ТЭЦ-2	14,9	ЦТП-224	80
135	ТЭЦ-2	21,4	ЦТП-206	150
152	ТЭЦ-2	46,2	ОП-118	50
Вторая группа перспективных площадок				
2018				
14	ТЭЦ-2	190,7	ТК-2530	250
15	ТЭЦ-2	170,2	ТК-2530	200
16	ТЭЦ-2	294,9	ТК-2518	175
17	ТЭЦ-2	249,2	ТК-2601/2	80
18	ТЭЦ-2	55,4	ТК-2601/2	100
19	ТЭЦ-2	297,4	ТК-2601	32
20	ТЭЦ-2	213,7	ТК-2601/1	250
27	ТЭЦ-2	289,4	ТК-2602/1	175
2020				
11	ТЭЦ-2	27,4	ТК-2218	100
25	ТЭЦ-2	46	ТК-2602/1	100
2021				
10	ТЭЦ-2	32,4	ТК-2217	150
28	ТЭЦ-2	1047	ТК-2201	70
29	ТЭЦ-2	110,4	ТК-2201	70
30	ТЭЦ-2	68,7	ТК-2203	70
2022				
12	ТЭЦ-2	114,9	ТК-2219А 12/0	125
13	ТЭЦ-2	92,7	ТК-2219А 8/0	175
26	ТЭЦ-2	74,6	ТК-2602/1	150
2023				
48	ТЭЦ-2	344,3	ТК-2103 10/9	300
2024				
46	ТЭЦ-2	22,4	ЦТП-221	70
2025				
47	ТЭЦ-2	22,4	ЦТП-220	125
2026				
31	ТЭЦ-2	120,3	ТК-2601/2	40
32	ТЭЦ-2	53,8	ТК-2601/2	50
57	ТЭЦ-2	171,4	ТК-2517	100

Номер площадки	Источник теплоснабжения	Длина трубопровода, м	Начало участка	Диаметр условный, мм
58	ТЭЦ-2	203,4	ТК-2517	50
2027				
59	ТЭЦ-2	492,7	ТК-2420/2	150

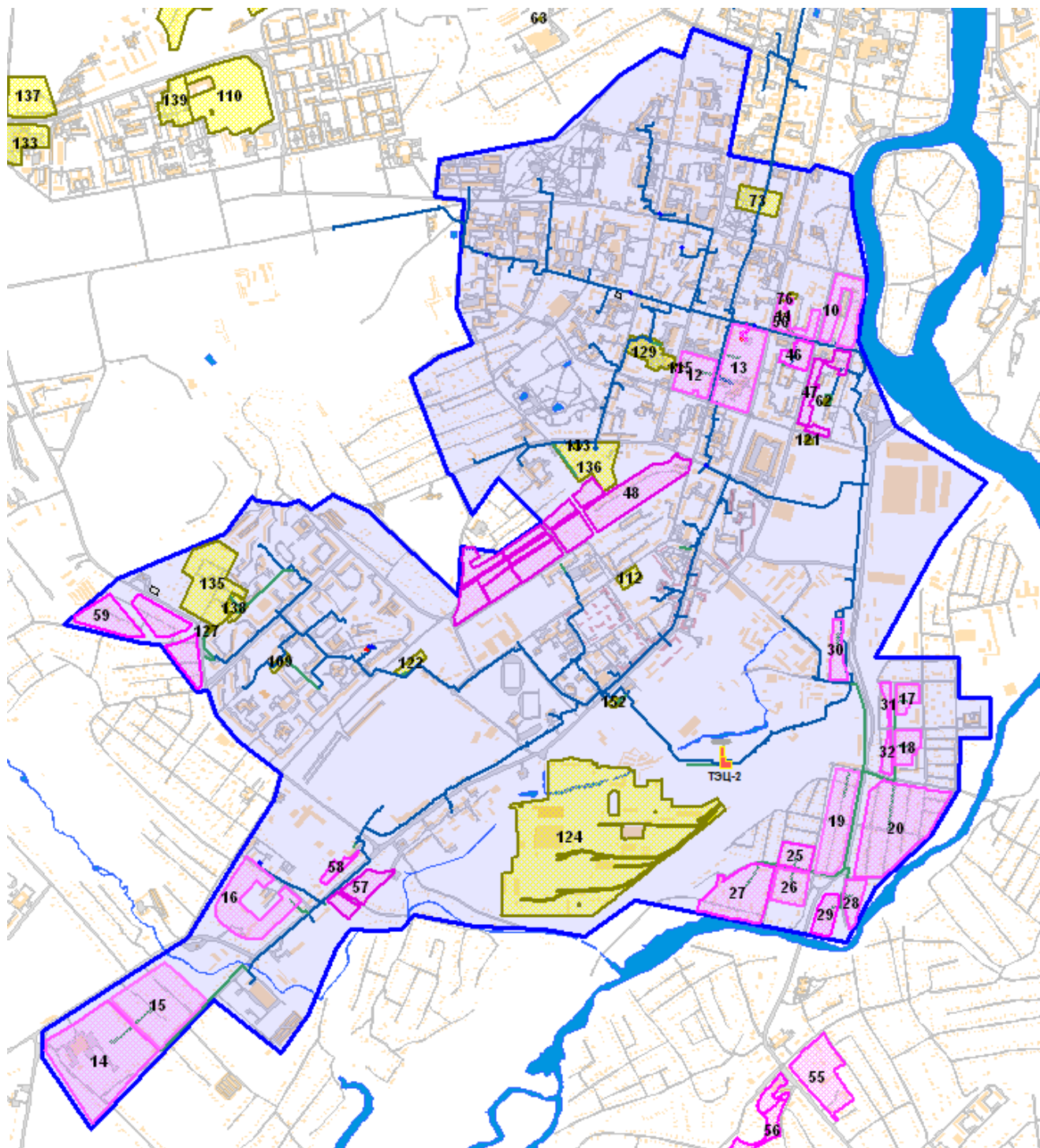


Рис. 1.3. Перспективная зона действия (выделена синим) ТЭЦ-2 с нанесённой схемой существующих магистральных трубопроводов ТЭЦ-2 и новых трубопроводов (обозначены зелёными линиями), необходимых для подключения перспективных площадок строительства г. Пенза (1-я группа площадок выделена жёлтым цветом, 2-я группа выделена розовым)

Таблица 1.3

Номер площадки	Источник теплоснабжения	Длина трубопровода, м	Начало участка	Диаметр условный, мм
Первая группа перспективных площадок				
2013				
5	Арбеково	101,5	ЦТП-325	40
10	Арбеково	19,4	ЦТП-333	32
13	Арбеково	133,9	ТК-3624	32
14	Арбеково	19,5	ЦТП ГБ №6	32
29	Арбеково	21,7	ЦТП-308	32
32	Арбеково	310	ТК-3545	400
35	Арбеково	18,1	ЦТП ГБ №6	32
52	Арбеково	49	ТК-3654	175
53	Арбеково	46,1	ТК-3520	100
2014				
25	Арбеково	15,7	П4-32	80
31	Арбеково	17,5	ЦТП ГБ №6	100
51	Арбеково	100,1	ТК-3505	150
54	Арбеково	133,3	ТК-3613	125
2015				
38	Арбеково	30,5	ЦТП-341	70
2016				
19	Арбеково	44,4	ЦТП Онкология	50
2017				
23	Арбеково	30	ТК-3541	150
Вторая группа перспективных площадок				
2018				
1	Арбеково	200,4	ТК-3618	250
2	Арбеково	20,5	ЦТП-330	150
3	Арбеково	42	ЦТП ТД	100
2021				
42	Арбеково	500	П4-32	400
2022				
62	Арбеково	419,4	ТК-3509/1	150
2023				
63	Арбеково	46,2	Н6-32	150

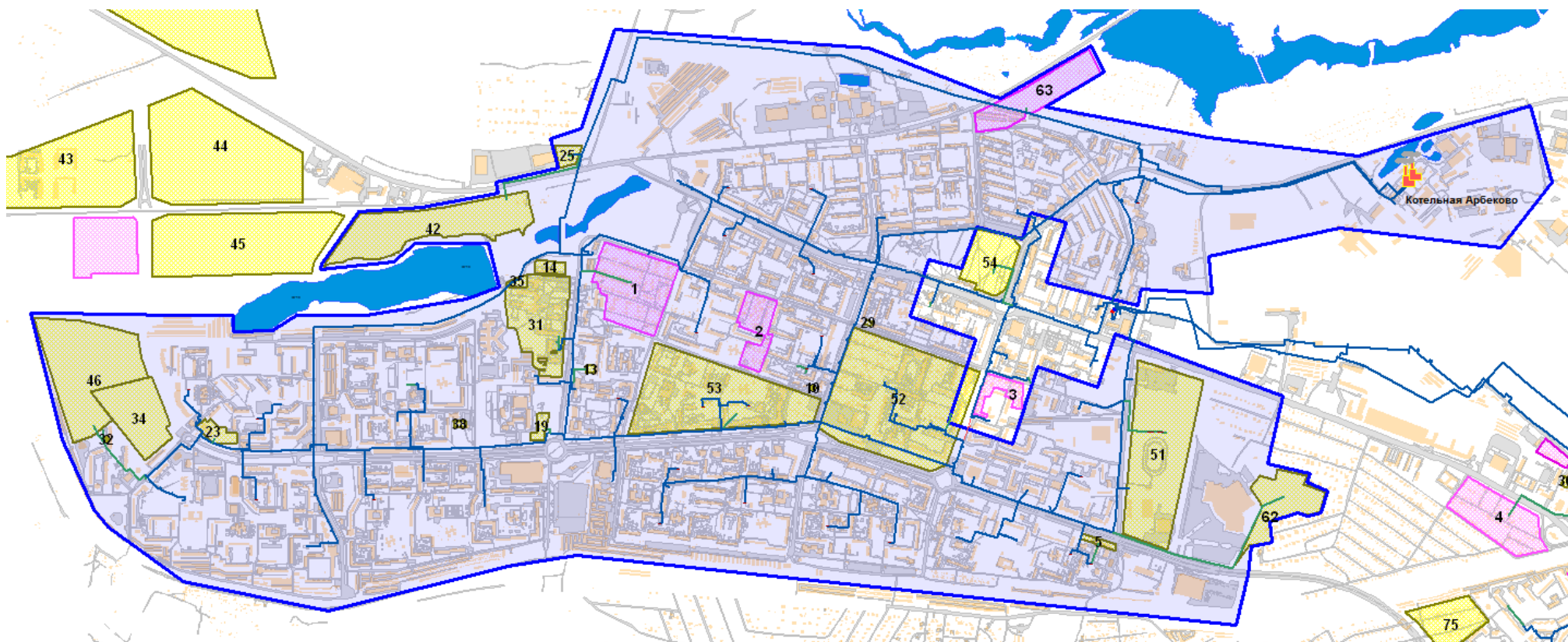


Рис. 1.4. Перспективная зона действия (выделена синим) котельной «Арбеково» с нанесённой схемой существующих магистральных трубопроводов котельной и новых трубопроводов (обозначены зелёными линиями), необходимых для подключения перспективных площадок строительства г. Пенза (1-я группа площадок выделена жёлтым цветом, 2-я группа выделена розовым)

1.3. Предложения по строительству и реконструкции магистральных трубопроводов для увеличения пропускной способности тепловой сети и подключения перспективной тепловой нагрузки потребителей

Для обеспечения перспективных тепловых нагрузок потребителей, подключаемых к источникам теплоснабжения Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» потребуется произвести перекладки существующих трубопроводов с целью увеличения их пропускной способности. Наибольшее количество реконструкций необходимо произвести на тепловых сетях Пензенской ТЭЦ-1 (см. табл. 1.4). Также потребует перекладки часть 35-й магистрали котельной «Арбеково» (см. табл. 1.4). Без реконструкции перечисленных в табл. 1.4. участков тепловых сетей ожидается снижение располагаемого напора до 20 м.в.ст. и увеличение давления в обратном трубопроводе сетевой воды выше 50 м.в.ст. (см. Книгу 4), что негативно скажется на теплоснабжении потребителей.

Существующие тепловые сети Пензенской ТЭЦ-2 обеспечивают перспективные приросты тепловой нагрузки потребителей и не требуют перекладок с целью увеличения диаметра.

Таблица 1.4

Начало участка	Конец участка	Наружный диаметр до реконструкции, мм	Наружный диаметр после реконструкции, мм	Год проведения реконструкции	Длина в двухтрубном исполнении, м
Пензенская ТЭЦ-1					
ТК 1331	ТК 1926	325	426	2015	795,1
ТК 1923	ТК 1926	426	529	2015	134,4
Насосная станция № 8	ТК 1328	529	630	2015	696,5
Насосная станция № 8	ТК 1913	529	630	2015	798,0
ОП 39	ОП 139	529	720	2014	1426
ТК 14186/9а	ТК 14186/9б	159	219	2014	182
Котельная «Арбеково»					
ТК 3523	ТК 3535	426	529	2014	1479

1.4. Перевод потребителей горячего водоснабжения с открытой схемы на закрытую

В соответствии с требованиями Федерального закона от 07.12.2011 № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении» к 2022 году все потребители в зоне действия открытой системы теплоснабжения должны быть переведены на закрытую схему горячего водоснабжения.

Актуальность перевода открытых систем ГВС на закрытые обусловлена тем, что в случае открытой системы технологическая возможность поддержания температурного графика при переходных температурах с помощью подогревателей отопления отсутствует и наличие излома (70 °С) для нужд ГВС приводит к «перетопам» в помещениях зданий.

Перечень потребителей с системой открытого горячего водоснабжения представлен рис. 1.5.

Для перевода потребителей с открытой схемы теплоснабжения на закрытую предлагается строительство индивидуальных тепловых пунктов в каждом из перечисленных на рис. 1.5.



Перечень потребителей тепловой энергии
г. Пензы с открытой системой ГВС

№ п/п	Камера подключения	Адрес потребителя	Договорная нагрузка на ГВС, среднен, Гкал/ч
1	т/к 2105	МДОУ Д/с № 79 1 пр-д Лобачевского 10	0,0250
2		ЖКО 1 пр. Лобачевского 2 ж.д.	0,0110
3		Калинина 109 МУП - 18	0,0225
4		Калинина 111 МУП - 18	0,0220
5		Калинина 113 МУП - 18	0,0466
6		Лобачевского 4 МУП - 18	0,0127
7		Лобачевского 6 МУП - 18	0,0163
8		Лобачевского 8 МУП - 18	0,0347
9		Лобачевского 10 МУП - 18	0,0241
10		Лобачевского 12 МУП - 18	0,0163
11		Лобачевского 14 МУП - 18	0,0180
12		Лобачевского 16 МУП - 18	0,0230
13		1 пр-д Лобачевского 4 МУП - 18	0,0127
14		1 пр-д Лобачевского 6 МУП - 18	0,0127
15		1 пр-д Лобачевского 8 МУП - 18	0,0127
16		1 пр-д Лобачевского 12 МУП - 18	0,0127
17		1 пр-д Лобачевского 14 МУП - 18	0,0127
18		1 пр-д Лобачевского 16 МУП - 18	0,0127
19		1 пр-д Лобачевского 18 МУП - 18	0,0195
20		2 пр-д Лобачевского 1/20 МУП - 18	0,0195
21		Краснова 50 МУП - 18	0,0122
22		Краснова 54 МУП - 18	0,0118
23		Краснова 58 МУП - 18	0,0195
Итого:			0,4312
24	т/к 2106пр	ЖКО Калинина 110а ж.д.	0,0460
25		ЖКО Калинина 108а ж.д.	0,0580
26		Калинина 108 МУП - 18	0,0428
27		Калинина 110 МУП - 18	0,0285
Итого:			0,1753
28	т/к 2106л	Мажуго В.И. Калинина 107	0,0022
29		Калинина 105 МУП - 18	0,0347
30		Калинина 107/1 МУП - 18	0,0396
Итого:			0,0765
31	т/к 2107	Калинина 103 МУП - 18	0,0728
Итого:			0,0728
32	т/к 2107пр	ЖКО Калинина 106а ж.д.	0,0570
33		Калинина 102а МУП - 17	0,0717
34		Калинина 104 МУП - 18	0,0774
35		Калинина 106 МУП - 18	0,0427
Итого:			0,2488
36	т/к 2108	Калинина 101 МУП - 18	0,0374
37		Калинина 99а МУП - 18	0,0332
Итого:			0,0706
38	т/к 2109,	МОУ "СОШ N 25 Калинина 99б	0,0450
Итого:			0,0450
39	т/к 2110л	ООО "Южанка" Калинина 97	0,0030
40		Калинина 97 МУП - 17	0,0512
41		Калинина 97б	0,0610
42		Калинина 99 МУП - 18	0,0000
43		Краснова 32 МУП - 17	0,0423
44		Краснова 36 МУП - 18	0,0595
Итого:			0,2180
45	т/к 2110пр	Калинина 100 МУП - 17	0,0801
46		Металлистов 2 МУП - 17	0,2260
Итого:			0,3078
47	т/к 2113	В/Ч 49695 Красная Горка 26	0,0130
48		МДОУ Я/сад N 94 Гоголя 83	0,0250
49		Гоголя 81 МУП - 17	0,1411
50		Гоголя 85 МУП - 17	0,1223
51		Калинина 80 МУП - 17	0,1344
Итого:			0,4359

Рис. 1.5. Схема расположения зданий с открытой схемой горячего водоснабжения с указанием тепловой нагрузки потребителей

1.5. Предложения по перекладке тепловых сетей с превышенным сроком эксплуатации

1.5.1. Сети Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»

Основная часть существующих магистральных трубопроводов тепловых сетей г. Пенза от ТЭЦ-1 была введена в эксплуатацию с 1960 по 1989 гг., от ТЭЦ-2 и котельной Арбеково в период 1980-1989 гг. (рис. 1.6).

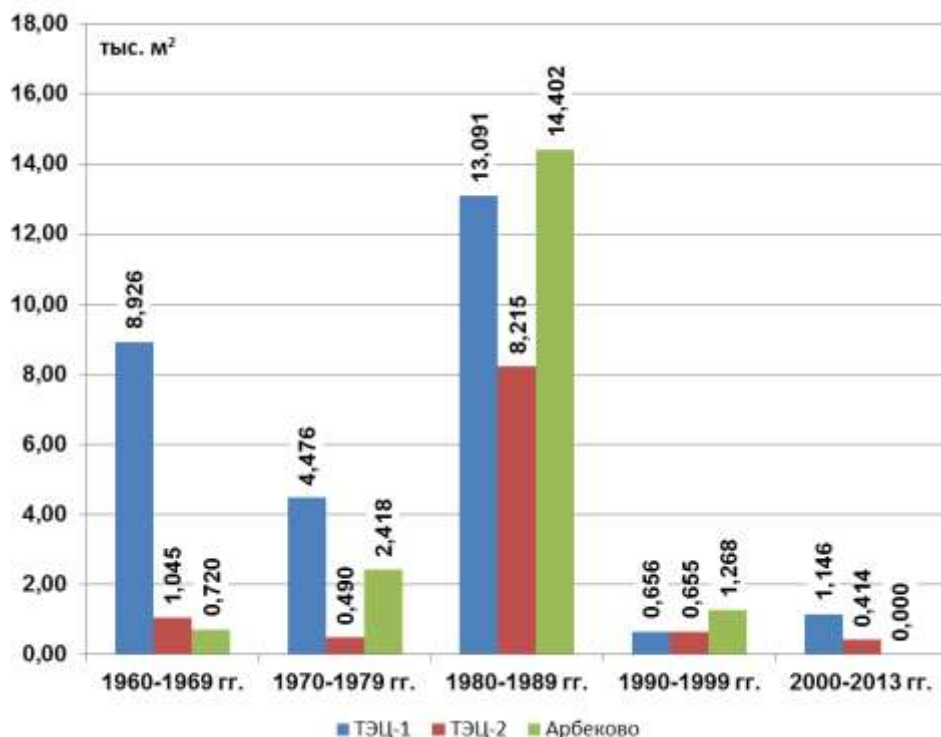


Рис. 1.6. Распределение материальной характеристики магистральных трубопроводов по периодам ввода и источникам тепловой энергии

Согласно РД 153.34.17.464-00, установленный срок службы трубопроводов тепловых сетей 30 лет. На рис. 1.7 представлены диаграммы распределения материальных характеристик магистральных трубопроводов по срокам эксплуатации (базовый год – 2013).

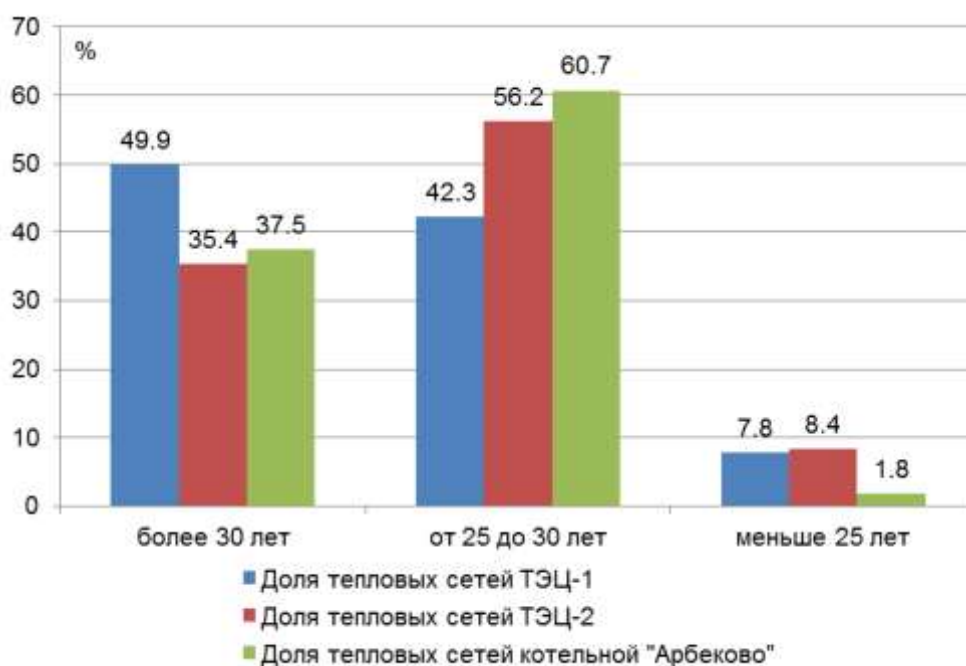


Рис. 1.7. Распределение материальной характеристики магистральных трубопроводов по срокам эксплуатации

Анализ диаграмм на рис. 1.7 показывает, что доля трубопроводов в тепловых сетях Пензенской ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и котельной «Арбеково» со сроком эксплуатации более 25 лет составляет более 90 %. Следствием превышенного срока эксплуатации магистральных тепловых сетей являются завышенные в 1,5 раза относительно норматива потери тепловой энергии с утечками теплоносителя и через изоляцию трубопроводов (см. табл. 1.5), а также увеличение в 2 раза количества аварий на тепловых сетях за последние 5 лет (см. рис. 1.8). Трубопроводы этих тепловых сетей требуют перекладки, которая должна быть выполнена в ближайшие годы.

Таблица 1.5

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
По трём источникам				
Отпуск тепловой энергии с коллекторов источников за год, Гкал	2 874 877	3 051 261	2 903 931	2 858 907*
Потери тепловой энергии в магистральных трубопроводах тепловых сетей, Гкал	351 797	386 180	451 442	480 000*
Норматив потерь Минэнерго по сетевой воде, Гкал	-	-	-	343 000
Доля потерь тепловой энергии, %	12,24	12,66	15,55	16,79

* Прогноз Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»

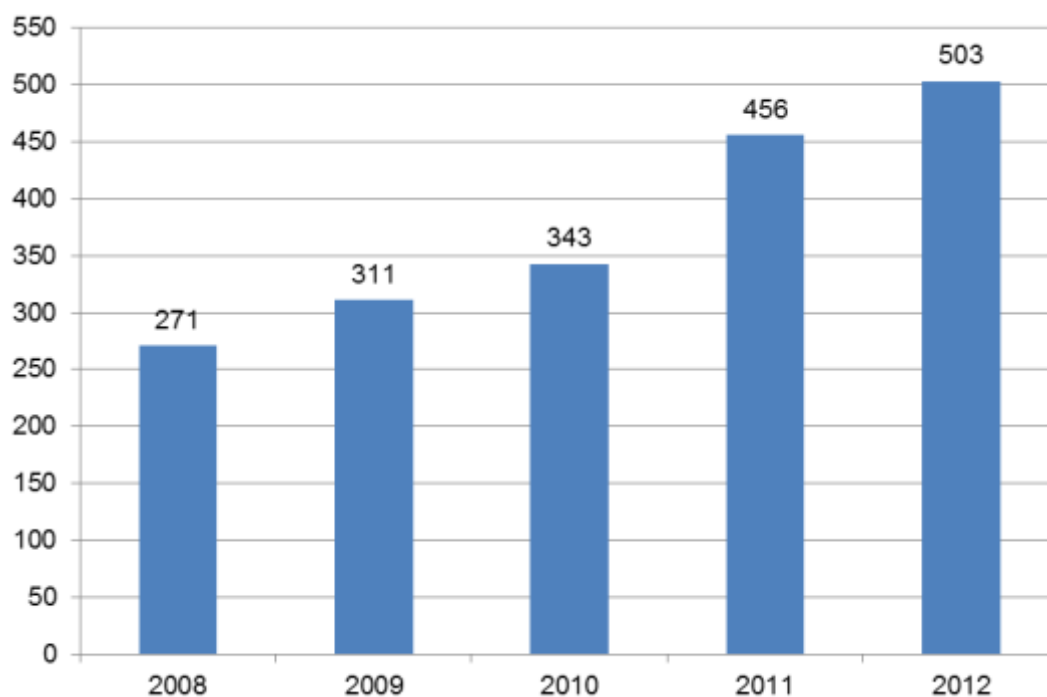


Рис. 1.8. Статистика аварий на тепловых сетях от ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и котельной «Арбеково»

В краткосрочной перспективе (2014 – 2017 гг.) предлагается произвести перекладку 46,524 тыс. м трубопроводов тепловых сетей Пензенского филиала ОАО «ТГК-6». В следующие 10 лет (2018 – 2027 гг.) следует осуществить перекладку ещё 58,677 тыс. м магистральных трубопроводов.

Сведения по трубопроводам, которые рекомендуется заменить в период с 2014 по 2017 гг. представлены в табл. 1.6, в период с 2018 по 2027 гг. – в табл. 1.7.

Таблица 1.6

Способ прокладки	Наружный диаметр, м	Длина в двухтрубном исполнении, м
Канальная	0,057	120
	0,089	72
	0,133	57
	0,159	1183
	0,219	3477
	0,273	6999
	0,325	2046
	0,377	414
	0,426	5079
	0,478	1552
	0,53	5138
	0,63	3872
	0,72	7753
Надземная	0,82	430
	0,133	400
	0,159	200
	0,273	300
	0,325	3066
	0,426	2617
	0,478	120
	0,53	405
	0,63	40
	0,72	718
	0,82	256,5
1,02	210	

Таблица 1.7

Способ прокладки	Наружный диаметр, м	Длина в двухтрубном исполнении, м
Канальная	0,159	219,5
	0,219	6456,5
	0,273	8745,9
	0,325	7383,5
	0,377	350
	0,426	5693
	0,53	8213
	0,72	2520
	0,82	3945
Надземная	0,133	800
	0,159	317
	0,219	918
	0,325	1030
	0,53	2624
	0,63	597
	0,72	8065
0,82	800	

Кроме перекладок существующих трубопроводов Пензенский филиал ОАО «ТГК-6» планирует произвести реконструкцию насосных станций за счёт установку частотно-регулируемых приводов насосов (ЧРП).

Эффект применения регулируемого электропривода:

- экономия основных энергетических ресурсов – воды, пара и т.п.
- снижение потребляемой электроприводом мощности на 5-40 % за счет исключения в воздушных и гидравлических трубопроводах дросселей и заслонок, а также за счет оптимизации технологических процессов;
- снижение эксплуатационных затрат за счет увеличения межремонтных интервалов электродвигателя и приводного оборудования;
- увеличение срока службы электродвигателя и приводного оборудования в 1,5-2 раза;
- существенное увеличение надежности электропривода за счет устранения «человеческого фактора», автоматической диагностики системой всех её элементов и предупреждения возможных аварийных ситуаций;
- исключение условий возникновения механических динамических ударов в приводных механизмах;
- исключение условий возникновения гидравлических ударов и предотвращение за счет этого аварийных разрывов трубопроводов;
- автоматическое поддержание заданного давления, температуры или другого технологического параметра;
- возможность интеграции электроприводов в АСУ ТП любого предприятия.

В табл. 1.13 представлен список насосных станций, на которых предлагается установить частотно-регулируемый привод насосов.

Таблица 1.8

№ п/п	Наименование насосной станции	Марка насоса на подающем тр-де	Число насосов на подающем тр-де	Марка насоса на обратном тр-де	Число насосов на обратном тр-де	Тип ЧРП	Количество устанавливаемых ЧРП
1	НС-1	СЭ800-55	4	-	-	ПЧВН-ТТПТ-38-6000-50-УХЛ4	1
2	НС-2	СЭ800-100	3	-	-	ПЧВН-ТТПТ-38-6000-50-УХЛ4	1
3	НС-3	СЭ800-55	3	СЭ800-55	3	ПЧВН-ТТПТ-38-6000-50-УХЛ4	1
4	НС-4	СЭ800-100	2	-	-	ПЧВН-ТТПТ-38-6000-50-УХЛ4	1
5	НС-5	СЭ800-100	3	-	-	ПЧВН-ТТПТ-38-6000-50-УХЛ4	1
6	НС-6	СЭ2500-60	3	-	-	Установлен	
7	НС-8	СЭ800-100	3	-	-	ПЧВН-ТТПТ-38-6000-50-УХЛ4	1

Характеристики ЧРП типа ПЧВН-ТТПТ-38-6000-50-УХЛ4, предлагаемых для установки, приведены в табл. 1.14.

Таблица 1.9

Тип преобразователя частоты	Масляные трансформаторы		Номинальный выходной ток, А	Мощность эл. двигателя, кВт	Цена комплекта с НДС, рублей	Цена модуля с системой микроклимата с НДС, рублей
	Тип	Мощность, кВт				
ПЧВН-ТТПТ-38-6000-50-УХЛ4	ТМГ-630	630	38	315/320	2 200 500	340 000

1.6. Мероприятия по закрытию малых котельных

1.6.1. Список котельных, предлагаемых к закрытию, в зоне действия Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»

Анализ схемы расположения существующих источников теплоснабжения г. Пенза показал, что в зонах действия источников теплоснабжения Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» расположено большое количество малых котельных, чья установленная тепловая мощность и подключённая тепловая нагрузка потребителей не превышает 10 Гкал/ч. Часть данных котельных предлагается закрыть, а их тепловую нагрузку подключить к Пензенским ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2.

Данное решение направлено на:

- на централизацию теплоснабжения в г. Пенза;
- повышение надёжности теплоснабжения потребителей (оборудование закрываемых котельных морально и физически изношено);
- повышение загрузки теплофикационного оборудования ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 и, как следствие, повышение экономичности работы ТЭЦ.

На рис. 1.9, 1.10 показаны существующие зоны действия и эффективные радиусы теплоснабжения Пензенских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 с указанием расположения малых котельных.

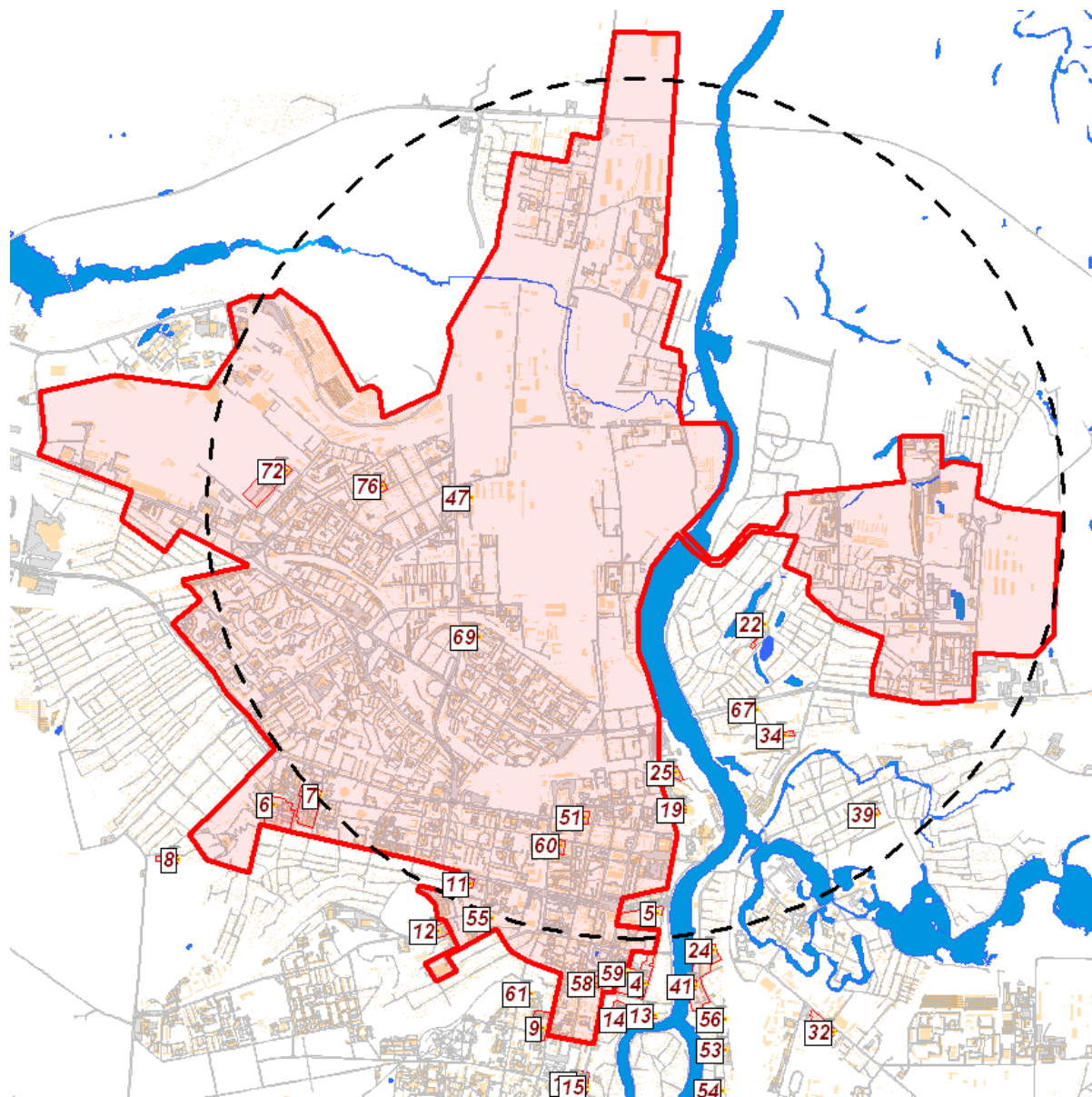


Рис. 1.9. Существующая (выделена красным) зона действия, а также эффективный радиус (чёрная пунктирная линия) Пензенской ТЭЦ-1 с указанием расположения малых котельных

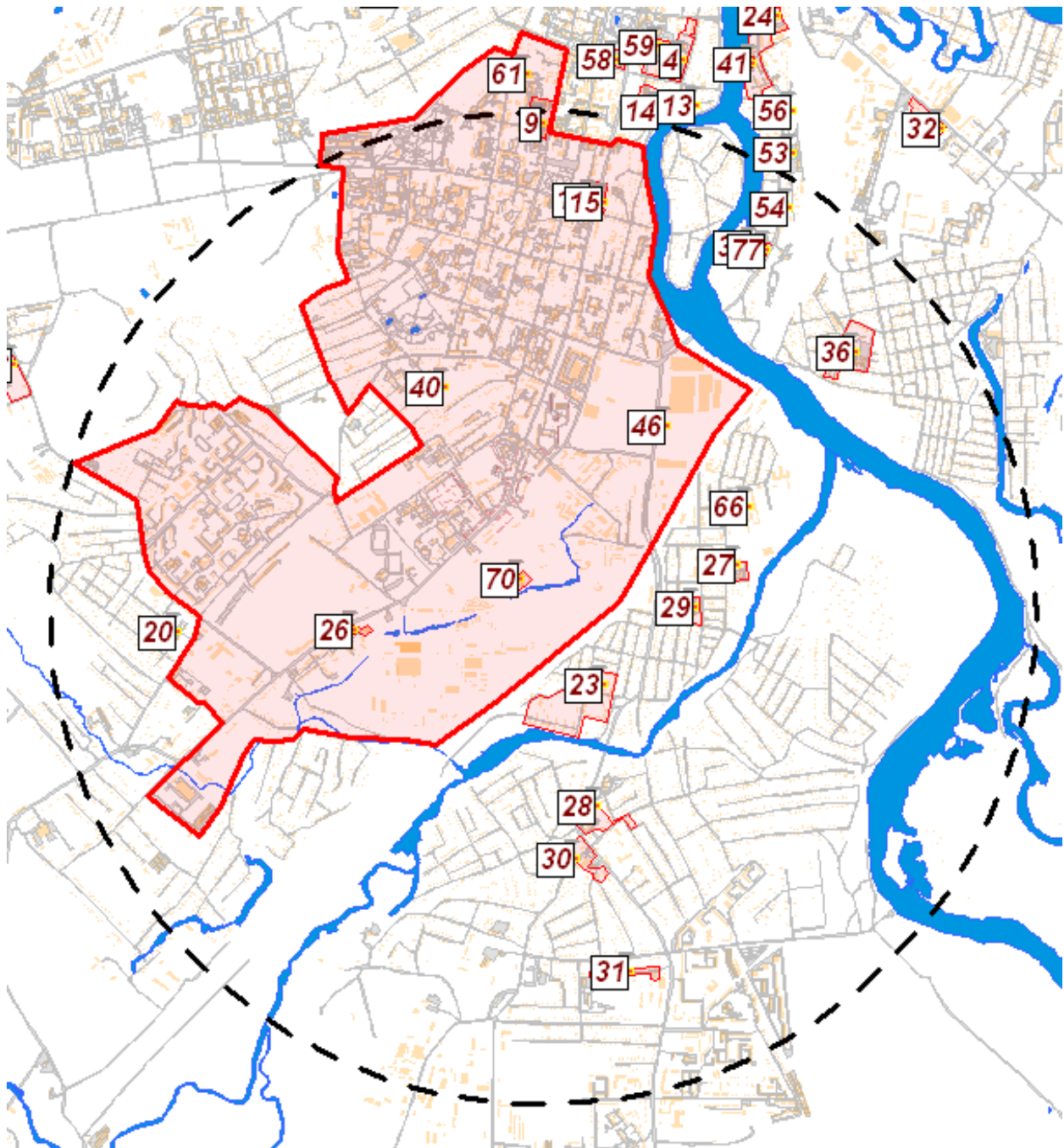


Рис. 1.10. Существующая (выделена красным) зона действия, а также эффективный радиус (чёрная пунктирная линия) Пензенской ТЭЦ-2 с указанием расположения малых котельных

Расшифровка номеров малых котельных, представленных на рис. 1.9, 1.10, приведена в табл. 1.10.

Таблица 1.10

Номер источника	Наименование предприятия	Адрес котельной
1	ООО "СКМ Энергосервис"	Курская, 1а
2	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Ягодная, 21 / Конноза-вод,30
3	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Совхоз техникум, 8к
4	ООО "СКМ Энергосервис"	Урицкого, 16
5	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Славы, 10а
6	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Бекешская, 43
7	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Бакунина, 181а
8	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Тимирязева, 127
9	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Карла Маркса, 16-18

Номер источника	Наименование предприятия	Адрес котельной
10	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Белинского, 10
11	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Пушкина, 56
12	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Захарова, 20
13	ООО "СКМ Энергосервис"	Урицкого, 3а
14	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Набережная р. Пензы, 3а
15	ООО "СКМ Энергосервис"	Кирова, 5
16	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Аустрина, 182а
17	ООО "СКМ Энергосервис"	Пермская, 1а
18	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Тепличная, 16в
19	ООО "СКМ Энергосервис"	Каляева, 7
20	ООО "СКМ Энергосервис"	Аксакова, 2а
21	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Ушакова, 15а
22	ООО "СКМ Энергосервис"	Ломоносова, 4
23	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Пограничная, 8к
24	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Касаткина, 8
25	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Рабочий порядок, 4к
26	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Калинина, 150
27	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Индустриальная, 48 а
28	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Ростовская, 58а
29	ООО "СКМ Энергосервис"	Галетная, 17к
30	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Воронежская, 3а
31	ООО "СКМ Энергосервис"	4-й пр. Терновского, 9к
32	ООО "СКМ Энергосервис"	Измайлова, 41
33	ООО "СКМ Энергосервис"	Павлушкина, 19
34	ООО "СКМ Энергосервис"	Привокзальная, 4а
35	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Военный городок №2, 10б
36	ООО "СКМ Энергосервис"	Пархоменко, 29в
37	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Кордон Студеный
38	ООО "СКМ Энергосервис"	Ягодная 21/30
39	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Хользунова/ Орджоникидзе
40	ООО "СКМ Энергосервис"	Тамбовская, 1г
41	ООО "СКМ Энергосервис"	Злобина, 51б
42	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. 65-летия Победы, 6
43	ООО "Энергоцентр"	ул. Ушакова, 15а
44	ООО "Энергоцентр"	ул. Молодежная, 10Г
45	МПК "Пензенский"	ул. Аустрина, 178Б
46	ОАО "Пензмаш"	ул. Баумана, 30
47	ОАО "Гарант"	ул. Гагарина, 11а
48	ООО "Серебряный бор"	ул. Спартаковская, 28
49	ЛПУ санаторий им. Володарского	ул. Спартаковская, 11
50	ЛПУ Санаторий им. Кирова	ул. Мичурина, 8
51	Пензенский техникум железнодорожников	ул. Суворова, 70
52	ФКУ ИК-4	ул. Молодогвардейская, 9
53	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	ул. Локомотивная, 25
54	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	Тухачевского, 69
55	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	ул. Ставского, 1
56	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	Тухачевского, 15
57	ГБОУ СПО ПО ПМПК	ул. Лесозащитная, 22
58	ОАО "Гипромаш"	ул. Кураева, 1а
59	ООО «Пивоваренный завод «Самко»	ул. Либерсона, 35

Номер источника	Наименование предприятия	Адрес котельной
60	ГОУ СПО «Пензенское училище ку	ул. Плеханова,15
61	ОАО "НИИФИ"	ул. Володарского, 8/10
62	Филиал ОАО «Юго-запад Транснеф	пос. Нефтяник, 23
63	ГБОУ ДОД ОСДЮСШОР по гимнастик	пр. Строителей, 96
64	ООО ПФК "Термодом"	п. Сосновка
65	Пензенский центр ОВД	Аэропорт
66	МУП по очистке города	ул. Индустриальная, 38
67	МУП "Пензадормост"	ул.Буровая, 18
68	МУП "Зеленое хозяйство г.Пензы	ул.40 лет Октября, 25
69	ООО Газпром трансгаз Н.Новгоро	ул. Пролетарская, 80
70	МУП "Пензадормост"	Калинина,116а
71	ООО "СКМ Энергосервис"	пр. Победы, 122
72	ОАО "Пензхиммаш"	ул. Германа Титова, 5
73	ООО "Энергопартнер"	ул.Окружная, д. 115Б
74	ООО МИП "Энергоресурс"	ул. 40 лет октября, 31а
75	ООО ПКФ "Термодом"	пр.Грибоедова, 12
76	ООО "Теплостройинвест"	ул. Ударная, 19
77	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	ул. Тухачевского,94
78	ОАО "НИИФИ"	ул. Энгельса, 57

Список котельных, которые предлагается закрыть, а их тепловую нагрузку потребителей подключить к источникам теплоснабжения Пензенского филиала ОАО «ТГК-6», приведён в табл. 1.11.

Таблица 1.11

№ п/п	№ на схеме	Источник теплоснабжения	Адрес	Теплоснабжающая / теплосетевая организация	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Присоединённая тепловая нагрузка, Гкал/ч	Год закрытия
Котельные в зоне действия ТЭЦ-1							
1	12	ГПИ - 11	ул. Захарова, 20	ООО «СКМ Энергосервис»	1,70	0,70	2014
2	6	Больничный комплекс	ул. Бекешская, 43	ООО «СКМ Энергосервис»	3,74	3,16	2017
3	7	Ортопедическое предприятие	ул. Бакунина, 181а	ООО «СКМ Энергосервис»	3,90	2,16	2014
4	5	Гостиница "Пенза"	ул. Славы, 10а	ООО «СКМ Энергосервис»	3,89	2,60	2014
5	4	Урицкого 16	ул. Урицкого, 16	ООО «СКМ Энергосервис»	5,00	3,00	2014
6	47	ООО «Гарант»	ул. Гагарина, 11А	ООО «Гарант»	5,16	3,30	2017
7	60	Пензенское училище культуры и искусств	ул. Плеханова, 15	ГОУ СПО «Пензенское училище культуры и искусств»	0,69	0,15	2017
8	51	Филиал	ул. Суворова	Пензенский	0,86	0,45	2017

№ п/п	№ на схеме	Источник теплоснабжения	Адрес	Теплоснабжающая / теплосетевая организация	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Год закрытия
		СамГУПС	ва,70	техникум железнодорожного транспорта – филиал СамГУПС			
Котельные в зоне действия ТЭЦ-2							
1	29	Галетная**	ул. Галетная, 17к	ООО «СКМ Энергосервис»	4,13	2,59	2018-2022
2	23	Квартал 610**	ул. Пограничная, 8к	ООО «СКМ Энергосервис»	4,50	2,50	2018-2022
3	9	Редакция «Пензенская правда»	ул. Карла Маркса, 16-18	ООО «СКМ Энергосервис»	3,60	1,52	2014
4	27	Школа № 5**	ул. Индустриальная, 48 а	ООО «СКМ Энергосервис»	0,41	0,33	2018-2022
5	26	Агрохимлаборатория	ул. Калинина, 150	ООО «СКМ Энергосервис»	1,50	0,75	2014
6	10	Библиотека им. Лермонтова	ул. Белинского, 10	ООО «СКМ Энергосервис»	0,80	0,50	2014
7	15	Кирова, 5	ул. Кирова, 5	ООО «СКМ Энергосервис»	1,20	0,82	2014
8	40	Тамбовская, 1г	ул. Тамбовская, 1Г	ООО «СКМ Энергосервис»	0,20	0,11	2014

* Полное закрытие котельной Больничного комплекса не планируется, котельное оборудование, необходимое для теплоснабжения больницы, необходимо перевести в резерв и использовать как аварийный источник теплоснабжения

**Котельные 610 квартал, Галетная и школа № 5 войдут в зону действия ТЭЦ-2 во вторую пятилетку расчётного периода, когда будет начата застройка прилегающих территорий с подключением перспективной тепловой нагрузки к ТЭЦ-2

1.6.2. Мероприятия по закрытию малых котельных в зоне действия Пензенской ТЭЦ-1

Вследствие закрытия 8 малых котельных, находящихся в зоне действия Пензенской ТЭЦ-1, присоединённая тепловая нагрузка ТЭЦ в 2014 г. вырастет на 8,46 Гкал/ч, в 2017 г. - на 7,06 Гкал/ч. Суммарное увеличение тепловой нагрузки ТЭЦ-1 за счёт подключения потребителей малых котельных составит 15,52 Гкал/ч.

Перечень потребителей малых котельных, чью тепловую нагрузку планируется подключить к тепловым сетям ТЭЦ-1, приведён в табл. 1.12.

Таблица 1.12

№ п/п	Наименование потребителя	Адрес потребителя
ГПИ - 11		
1	ГУ Отделение Пенсионного фонда РФ по Пенз.обл.	ул.Захарова, 20
2	Гр. Конин Н.И.	ул.Захарова, 18
3	Турмышева Г.В.	ул.Захарова, 20а
4	Ананьев В.Д.	ул.Захарова, 20а
5	ФГУП "Рослесинфорг"	ул.Захарова, 20а
6	Гр. Архипов А.А.	ул.Захарова, 20
7	ЗАО "Фарматика"	ул.Захарова, 20
8	Гр. Просвирнина Н.А.	ул.Захарова, 20
9	ЧП Ходырева С.Н.	ул.Захарова, 20
10	Зарькова Т.И.	ул.Захарова, 20
11	Артемьева О.И.	ул.Захарова, 20
12	ИП Кротов А.Е.	ул.Захарова, 20
13	ИП Никишин Н.Н.	ул.Захарова, 20
14	Гр. Дворянкин С.А.	ул.Захарова, 20
15	ООО "Интер"	ул.Захарова, 20
16	Черкасов Н.Я.	ул.Захарова, 20
17	Боряева Светлана Александровна	ул.Захарова, 20
18	ООО "Стройкомп"	ул.Захарова, 20
19	Копылова К.Ф.	ул.Захарова, 20
20	ИП Хальметов Р.Р.	ул.Захарова, 20
21	ООО "Альтиус"	ул.Захарова, 20
22	ООО "ГорЛифтСнаб"	ул.Захарова, 20
Больничный комплекс		
1	ГБУЗ "Пенз.обл.детс.клин.больница им.Филатова"	ул. Бекешская, 43
Ортопедическое предприятие		
1	ООО "УО "Жилье-23-1"	ул.Пушкина, 163а
2	Пензенский областной драмтеатр (гараж)	
3	Мин-тво здравоохран. и социал.разв. Пенз.обл.	ул.Пушкина, 163
4	УМВД России по г.Пензе	ул.Некрасова, 30
5	ОВО по г.Пензе - ф-л ФГКУ УВО УМВД России по ПО	ул.Некрасова, 28
6	ФГКУ УВО УМВД России по Пензенской области	ул.Некрасова, 28
7	ФКУ "ЦХиСО УМВД России по Пензенской области"	ул.Бакунина, 181
8	МКУ "Департамент ЖКХ г. Пензы"	ул. Некрасова, 34
9	ЗАО "Медтехника"	ул.Средняя, 9
10	ООО "София" (гараж)	ул.Средняя, 7
11	ГБУ Центр по хоз-ному и транспортному обслуживанию	ул.Некрасова, 34
12	ФБУ ЦЛАТИ по ПФО Филиал "ЦЛАТИ по Пенз.обл."	ул. Пушкина, 167а
13	Пенз.протезно-ортопедическое предприятие	ул. Пушкина, 165
14	АНОО Приволжский дом знаний (гараж)	ул.Средняя, 7

Гостиница "Пенза"		
1	ООО "УО №-7-2"	ул. Славы, 4 ул. Славы, 6а ул. Славы, 8 ул. Урицкого, 66 ул. Кирова, 59
2	МБОУ СОШ № 49 г.Пензы	ул.Кирова, 55
3	ОАО "Областной издательский центр"	ул. Славы, 2а, 2/65
4	Гостиница "Пенза"	ул.Славы, 10
5	ГКУ "Управление строительства и дорожного хоз-ва ПО"	ул.Славы, 6д
6	гр. Никитина Л.Ф. (баня)	ул. Кирова, 59г
7	ОАО "Сельская здравница"	ул.Славы, 2а
8	ООО НТЦ "Экспертиза"	ул.Славы, 6а
9	Гр. Черушов В.А.	ул.Славы, 6а
10	ИП Кузин Д.Н.	ул. Славы, 4
11	ООО ПВФ "Механик-92"	ул. Кирова, 63
12	ООО "БК"	ул. Кирова, 63
13	гр.Родченко А.Э.	ул. Кирова, 63
14	гр.Якупов А.К.	ул. Кирова, 63
15	гр.Буракова О.Л.	ул. Кирова, 63
16	гр.Кармишева К.М.	ул. Кирова, 63
17	гр.Антонов А.Е.	ул. Кирова, 63
18	гр. Орлова С.А.	ул. Славы,4
19	Гр. Бичинова Н.Г.	ул.Славы, 8
20	Гр. Мухутдинова С.Б.	ул.Славы, 8
Урицкого 16		
1	ООО "Управляющая организация "№-7-2"	ул. Урицкого,14 ул. Урицкого,16 ул. Урицкого,18 ул. Урицкого,44а
2	Касынкина Е.А.	ул.Либерсона, 19/Урицкого, 14
3	ИП Костина Т.А.	ул. Урицкого, 16
4	ИП Антонова В.П.	ул. Урицкого, 18
5	ООО "Триумф"	ул.Либерсона, 19/Урицкого, 14
6	ИП Сидорочев Ю.В.	ул. Урицкого, 44а
ООО «Гарант»		
1	Нет данных	Нет данных
Пензенское училище культуры и искусств		
1	ГОУ СПО «Пензенское училище культуры и искусств»	ул. Плеханова,15
Филиал СамГУПС		
1	Филиал СамГУПС	Октябрьская,7 Суворова,70

Перечень мероприятий, необходимых для закрытия малых котельных и подключения их тепловой нагрузки к тепловым сетям ТЭЦ-1 приведён в табл. 1.13.

Таблица 1.13

Наименование / адрес котельной	Наименование мероприятий	Перспективный источник тепло-снабжения	Сроки реализации
Урицкого, 16	Монтаж ЦТП в здании котельной, Прокладка тепло-трассы длиной 256 м и диаметром 133 мм надземная подключение ж.д. по элеваторной схеме (монтаж 4 элеватора). Изготовление ПСД	ТЭЦ-1	2014

Наименование / адрес котельной	Наименование мероприятий	Перспективный источник тепло-снабжения	Сроки реализации
Ортопедическое предприятие	Строительство в помещении котельной ЦТП с теплообменниками ГВС и НСС. Изготовление ПСД	ТЭЦ-1	2014
Гостиница «Пенза»	Прокладка теплотрассы от ЦТП-171 со строительством НСС. Изготовление ПСД.	ТЭЦ-1	2014
ГПИ-11	Прокладка теплотрассы длиной 255 м и диаметром 89 мм со строительством в помещении котельной ИТП насосной смещения с теплообменниками ГВС. Изготовление ПСД.	ТЭЦ-1	2014
Больничный комплекс	Прокладка теплотрассы от ТК 1331/8 длиной 130 м и диаметром 200 мм с установкой ЦТП. Изготовление ПСД	ТЭЦ-1	2017
Гарант	Прокладка теплотрассы от ТК 1210 длиной 45 м и диаметром 150 мм с установкой ИТП. Изготовление ПСД	ТЭЦ-1	2017
Училище культуры (ГОУ СПО Пензенской области «ПАТК»)	Прокладка теплотрассы от ЦТП 110 длиной 130 м и диаметром 57 мм. Изготовление ПСД	ТЭЦ-1	2017
Пензенский техникум железнодорожного транспорта	Прокладка теплотрассы от ЦТП 155 длиной 220 м и диаметром 108 мм. Изготовление ПСД	ТЭЦ-1	2017

1.6.3. Мероприятия по закрытию малых котельных в зоне действия Пензенской ТЭЦ-1

Вследствие закрытия 8 малых котельных, присоединённая тепловая нагрузка к ТЭЦ-2 в 2014 г. вырастет на 3,70 Гкал/ч, в 2018 – 2022 гг. – на 5,43 Гкал/ч.. Суммарное увеличение тепловой нагрузки ТЭЦ-2 за счёт подключения потребителей малых котельных составит 9,13 Гкал/ч.

Перечень потребителей малых котельных, чью тепловую нагрузку планируется подключить к тепловым сетям ТЭЦ-2, приведён в табл. 1.14.

Таблица 1.14

№ п/п	Наименование потребителя	Адрес потребителя
Галетная		
1	ООО "УО "Жилье-17-1"	ул.Токарная,14 ул.Галетная,19 ул.Токарная,16 ул.Токарная,18
2	ТСЖ "Галетная"	ул.Галетная, 11
3	ТСЖ "Наш дом"	ул.Бригадная, 8
4	ИП Моисеева Н.А.	ул.Токарная,16
5	ООО "Дионис-Сервис" (магазин № 57)	ул.Токарная,14
6	ИП Мальков Р.А.	ул.Токарная,16
7	ООО "Матрица"	ул.Токарная,16
8	МБУЗ "Пенз.город.клинич.больница № 5"	ул.Токарная, 18
9	МБУ "ЦБС города Пензы"	ул.Токарная,18
Квартал 610		
1	ООО "УО "Жилье-16-1"	ул.Мебельная, 51 ул.Мебельная, 53 ул.Мебельная, 55 ул.Мебельная, 57 ул.Мебельная, 59 ул.Мебельная, 61 ул.Мебельная, 63

№ п/п	Наименование потребителя	Адрес потребителя
		Мебельный пр. 4, д.2 Мебельный пр. 4, д.4 ул.Межрайонная, 8 ул.Межрайонная, 10 ул.Межрайонная, 12 ул.Осоавиахимовская, 12 ул.Осоавиахимовская, 12а ул.Осоавиахимовская, 14 ул.Осоавиахимовская, 23 ул.Осоавиахимовская, 27 ул.Пограничная, 27 ул.Пограничная, 31 ул.Пограничная, 32 ул.Пограничная, 34 ул.Пограничная, 35 ул.Пограничная, 36 ул.Пограничная, 37 ул.Пограничная, 39/5 ул.Пограничная, 40 ул.Пограничная, 42 ул.Пограничная, 42а ул.Пограничная, 44 ул.Пограничная, 46 Пограничный пр., 7 Пограничный пр., 9 Пограничный пр., 11 Пограничный пр., 13 Пограничный пр., 19 Пограничный пр., 21 Пограничный пр., 21/14
2	МБДОУ Детский сад № 147 г.Пензы	ул.Осоавиахимовская, 25
3	МОУ ДОД ДЮСШ № 3 г.Пензы	ул.Межрайонная, 16
4	ИП Лукьянов Н.Н.	ул.Мебельная, 61а
5	ООО "Прогресс"	ул.Мебельная, 61б
6	СМУП "Пензалифт"	
7	Гр. Шитов Е.В. (гараж)	ул.Пограничная
Редакция «Пензенская правда»		
1	ФГОУ СПО "ПМСК"	ул. Володарского, 6
2	МУП "ОГСАГиТИ"	ул. Советская, 1
3	ОАО ИПК "Пензенская правда"	ул. К.Маркса, 16
4	Пензенская картинная галерея им. Савицкого	ул. Советская, 3
5	Пензенский филиал РГУИТП	ул. Володарского, 6
6	ГБУ "ПРОБИ"	ул. Володарского, 2
Школа № 5		
1	МБОУ СОШ № 5 г.Пензы корпус 2	ул.Индустриальная, 46б
2	ООО "АВС"	ул.Индустриальная, 10
Агрохимлаборатория		
1	ГБОУ СПО ПО "ПСКТ"	ул.Калинина, 150
2	ФГБУ ГЦАС "Пензенский"	ул.Калинина, 150
3	ООО "Фирма "Экспресс"	ул.Маркина, 1
Библиотека им. Лермонтова		
1	ГБУК "Пенз.обл.биб-ка им.М.Ю.Лермонтова"	ул.Белинского, 8 ул.Белинского, 10
Кирова, 5		
1	ООО "УО "№-7-2"	ж/д Кирова, 1 ж/д Кирова, 3 ж/д Кирова, 3/5

№ п/п	Наименование потребителя	Адрес потребителя
		ж/д Кирова, 5
2	ИП Отчина Г.Ю.	ул. Кирова, 3/5
3	ООО "Скиз"	ул. Кирова, 3
4	Гр. Ащеулова М.Н. (магазин "Дон")	ул. Кирова, 1
5	ООО "Аптечный дом"	ул. Кирова, 5
6	Балашова Н.В.	ул. Кирова, 5
7	ООО "Бастом" (Стоматолог.кабинет)	ул. Кирова, 5
8	МОУ ДОД ЦРТДЮ г.Пензы	ул. Кирова, 5
9	МОУ ДОД ДЮСШ № 7 г.Пензы	ул. Кирова, 1
10	Гр.Воробьева С.Г. полуподвал	ул. Кирова, 3/5
Тамбовская, 1г		
1	ООО "УО "Жилье-17-1"	ул. Тамбовская, 1г

Перечень необходимых мероприятий по подключению тепловой нагрузки потребителей малых котельных к ТЭЦ-2 приведён в табл. 1.15.

Таблица 1.15

Наименование / адрес котельной	Наименование мероприятий	Перспективный источник тепло-снабжения	Сроки реализации
Кирова, 5 (подвальная)	Прокладка теплотрассы длиной 159 м и диаметром 108 мм. Строительство насосной станции смещения в помещении котельной. Изготовление ПСД	ТЭЦ-2	2014
Библиотека им. Лермонтова (Белинского, 10)	Прокладка теплотрассы длиной 105 м и диаметром 108 мм. Строительство насосной станции смещения в помещении котельной. Изготовление ПСД	ТЭЦ-2	2014
Агрохимлаборатория	Прокладка теплотрассы длиной 130 м и диаметром 108 мм с установкой в домах элеваторных узлов (7шт). Изготовление ПСД	ТЭЦ-2	2014
Редакция «Пензенская правда», К. Маркса, 16 (встроенная)	Прокладка теплотрассы 260 м и диаметром 133 мм с установкой в зданиях элеваторных узлов (7 шт). Установка ИТП в здании редакции "Пензенская правда" с теплообменника ГВС. Изготовление ПСД	ТЭЦ-2	2014
Тамбовская, 1г (угольная)	Прокладка теплотрассы длиной 110 м и диаметром 57 мм с подключением дома по независимой схеме через теплообменники. Изготовление ПСД	ТЭЦ-2	2014
610 квартал	Разработка мероприятий по закрытию котельных станет возможной, когда в период с 2018 по 2022 гг. данные котельные войдут в зону действия ТЭЦ-2.	ТЭЦ-2	2018-2022
Галетная		ТЭЦ-2	2018-2022
Школа № 5		ТЭЦ-2	2018-2022

1.7. Мероприятия по подключению тепловой нагрузки котельной «Арбеково» и ТЭЦ-2 к ТЭЦ-1

1.7.1. Мероприятия по подключению тепловой нагрузки к ТЭЦ-1 в отопительный период

Разработанная «Схема теплоснабжения» предусматривает подключение части тепловой нагрузки (50 Гкал/ч) котельной «Арбеково» к ТЭЦ-1 в отопительный период начиная с 2013 г. Данное переключение направлено на повышение загрузки теплофикационных турбин ТЭЦ-1 и снижения себестоимости вырабатываемых тепловой и электрической энергии на ТЭЦ-1.

Теплоснабжение части потребителей котельной «Арбеково» от ТЭЦ-1 будет осуществляться по 11-й и 12-й тепломагистралям и далее по части 35-й магистрали котельной «Арбеково». Для этого необходима установка перемычки в тепловой камере ТК 3608а. Данное мероприятие было выполнено до начала отопительного периода 2013 г.

1.7.2. Мероприятия по подключению тепловой нагрузки к ТЭЦ-1 в неотапливаемый период

Разработанная «Схема теплоснабжения» предусматривает подключение всей тепловой нагрузки ТЭЦ-2 и котельной «Арбеково» к ТЭЦ-1 в неотапливаемый период начиная с 2014 г. Таким образом, вся тепловая нагрузка (на нужды горячего водоснабжения) потребителей Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» в неотапливаемый период будет подключена к ТЭЦ-1.

Данное переключение направлено на оптимизацию работы источников теплоснабжения Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» в летний период, на повышение загрузки теплофикационных турбин ТЭЦ-1 и снижения себестоимости вырабатываемых тепловой и электрической энергии на ТЭЦ-1.

По состоянию на 1.01.2013 г. теплоснабжение потребителей котельной «Арбеково» в неотапливаемый период уже осуществляется от ТЭЦ-1 и соответственно не требует дополнительных мероприятий. Для обеспечения теплоснабжения потребителей ТЭЦ-2 от ТЭЦ-1 в неотапливаемый период потребуются осуществить переустановку трёх сетевых насосов, установленных на ТЭЦ-2, с подающего трубопровода сетевой воды на обратный трубопровод.

Теплоснабжение потребителей ТЭЦ-2 от ТЭЦ-1 будет осуществляться по 18-й тепломагистрали, затем по 22-й тепломагистрали до ТЭЦ-2 и далее по 21-й, 24-й и 25-й тепломагистралям.

Часть 2. Расчет гидравлического режима тепловых сетей с учетом перспективных тепловых нагрузок и предложений по строительству и реконструкции магистральных тепловых сетей г. Пензы

Для оценки эффективности мероприятий по строительству и реконструкции существующих тепловых сетей в электронную модель существующей схемы теплоснабжения г. Пензы, выполненной в геоинформационной системе Zulu (ГИС Zulu) ООО «Политерм» были внесены необходимые изменения.

Для каждого из периодов прогнозирования было выполнено моделирование подключаемой вновь тепловой нагрузки в соответствии с расположением новых абонентов. Нагрузка на обобщенные потребители задавалась путем указания необходимого расхода теплоносителя.

Принцип регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети г. Пензы с коллекторов источников тепловой энергии принят без изменений (качественный по отопительно-вентиляционной нагрузке и горячему водоснабжению).

При моделировании также учтены требования ст.29 ч.8 Федерального закона от 07.12.2011 №417 – «с 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается».

2.1. Результаты расчета гидравлических режимов тепловых сетей Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»

В п. 2.1 представлены результаты расчета гидравлических режимов тепловых сетей основных источников теплоснабжения г. Пенза (ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, котельная «Арбеково», котельная «Западная», котельная «Южная», котельная ОАО «ЭСП»). Расчёт выполнен на конец расчётного периода (2027 г.). В расчёте учитываются предлагаемые мероприятия по строительству и реконструкции тепловых сетей, а также подключение перспективной тепловой нагрузки потребителей. В части 2 расчёты приведены в виде пьезометрических графиков распределения располагаемого напора. Подробно результаты гидравлических расчетов на конец расчётного периода приведены в Приложение 1.

Распределение расчетного располагаемого напора по тепловым камерам тепловой сети Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» приведено на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Расчетный располагаемый напор в тепловых сетях г. Пензы по состоянию на конец 2017 года с учетом перспективных тепловых нагрузок (красные линии - >60 м.в.ст, жёлтые - >30 м.в.ст, зелёные - > 15м.в.ст)

2.1.1. Результаты расчета гидравлических режимов тепловых сетей Пензенской ТЭЦ-1

Расчёт гидравлических режимов работы теплосети Пензенской ТЭЦ-1 производится на конец расчётного периода (2027 г.) для следующих основных направлений:

- от ТЭЦ-1 до ТК-14186/9д;
- от ТЭЦ-1 до ТК-1835;
- от ТЭЦ-1 до ТК-1920;
- от ТЭЦ-1 до ТК-3613;
- от ТЭЦ-1 до ТК-1725.

На рис. 2.2 – 2.6 представлены пьезометрические графики, характеризующие гидравлические возможности системы теплоснабжения от Пензенской ТЭЦ-1 с перспективными нагрузками на 2027 г. и запланированными реконструкциями тепловых сетей.

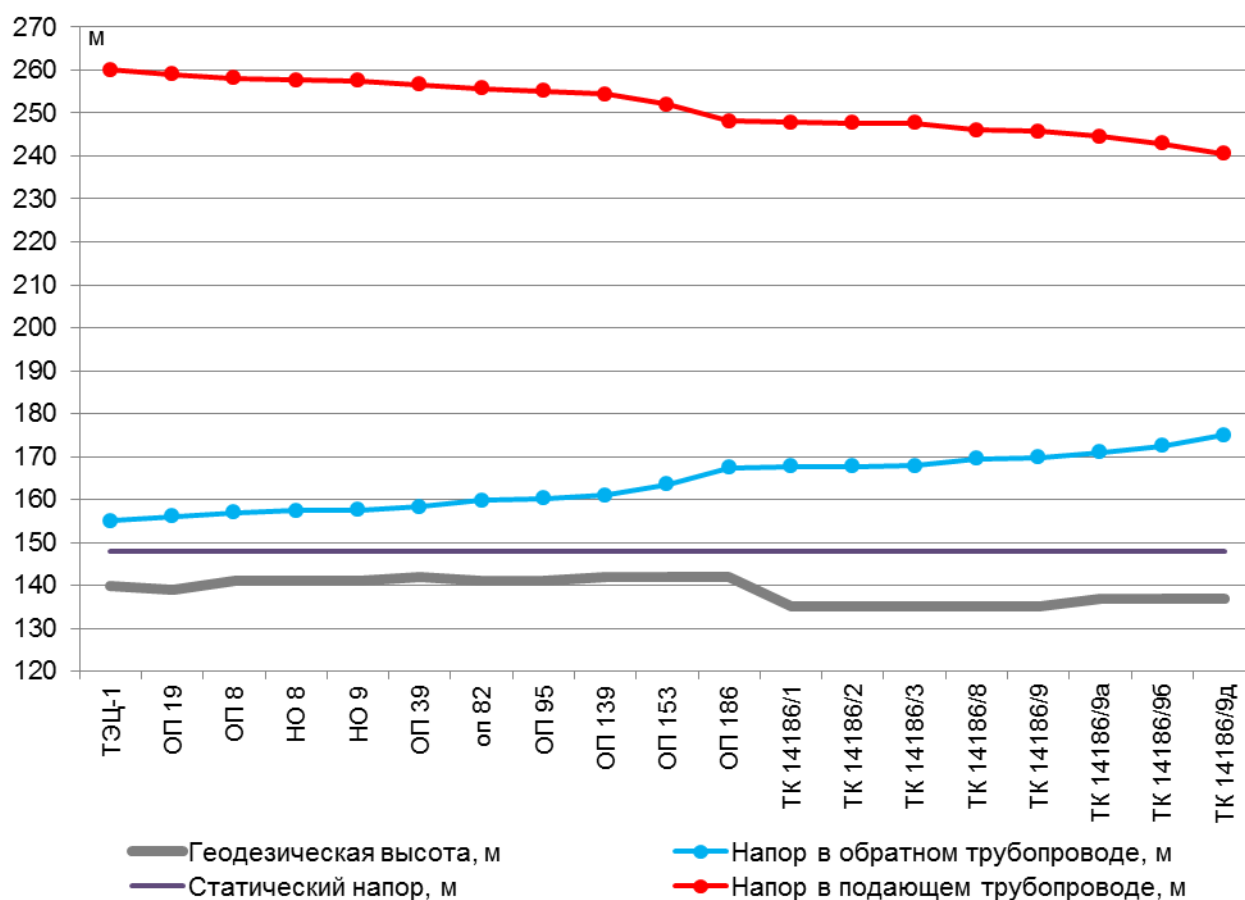


Рис. 2.2. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению ТЭЦ-1 – ТК-14186/9д на 2027 г.

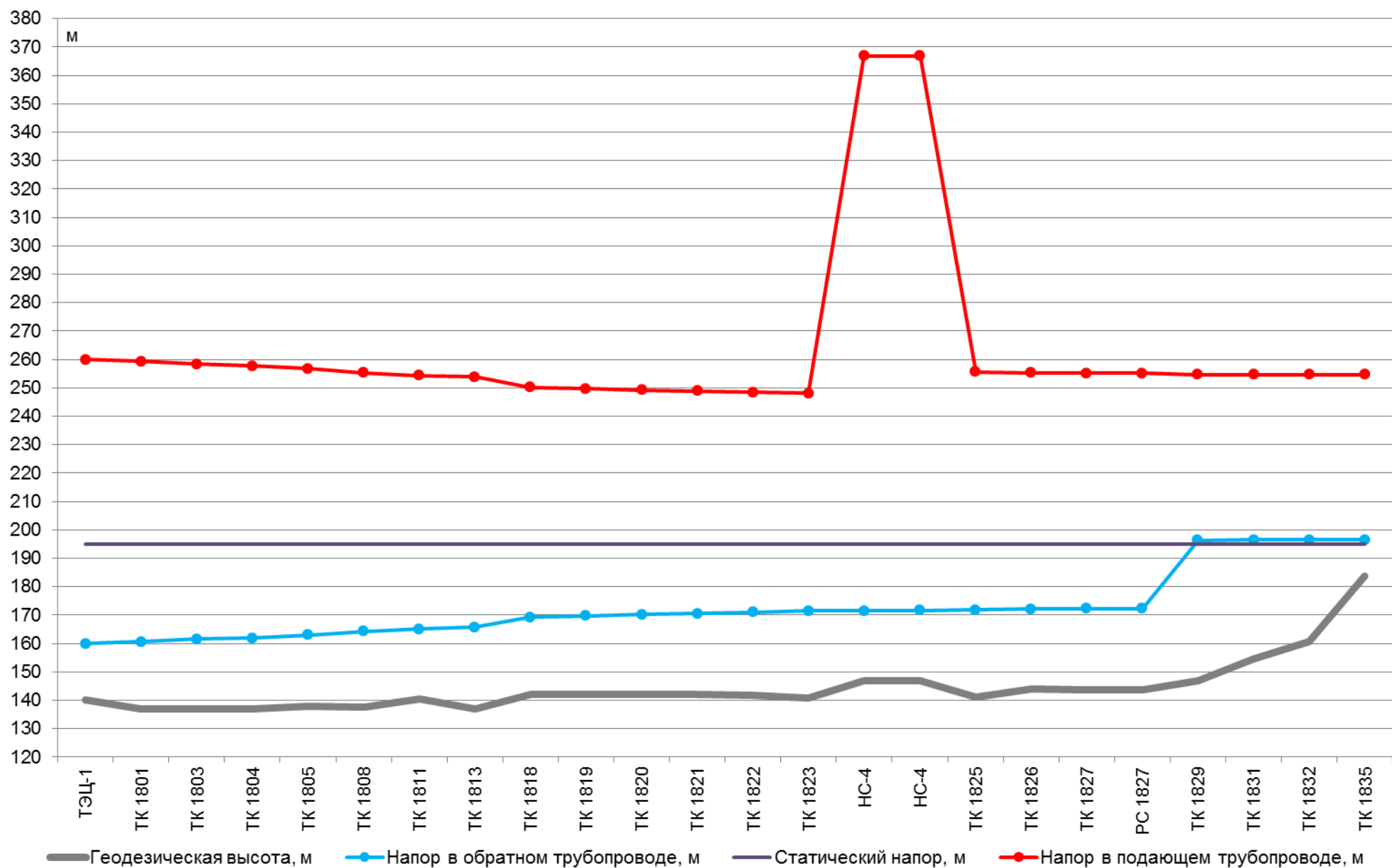


Рис. 2.3. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению ТЭЦ-1 – ТК-1835 на 2027 г.

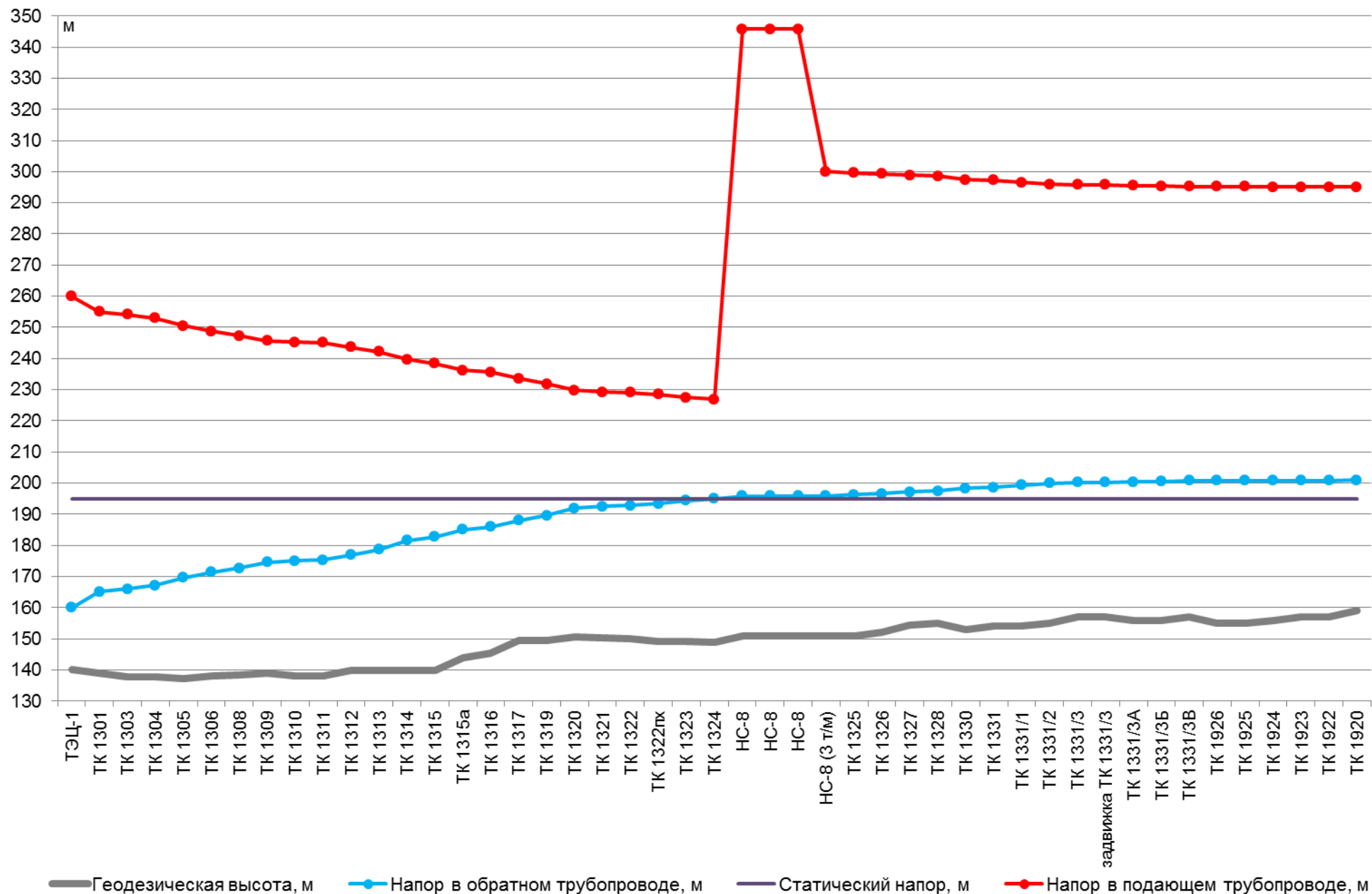


Рис. 2.4. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению ТЭЦ-1 – ТК-1920 на 2027 г.

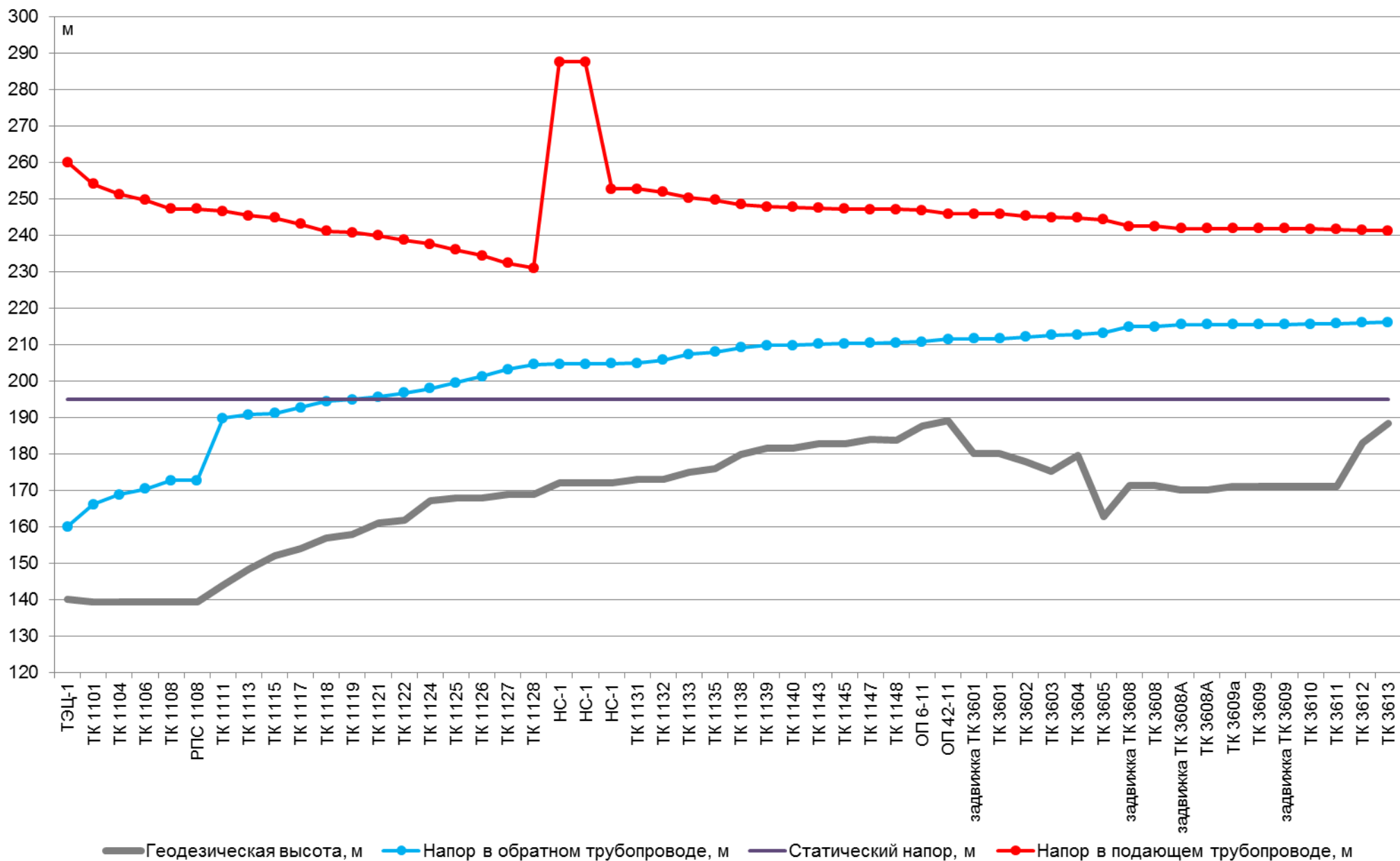


Рис. 2.5. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению ТЭЦ-1 – ТК-3613 на 2027 г.

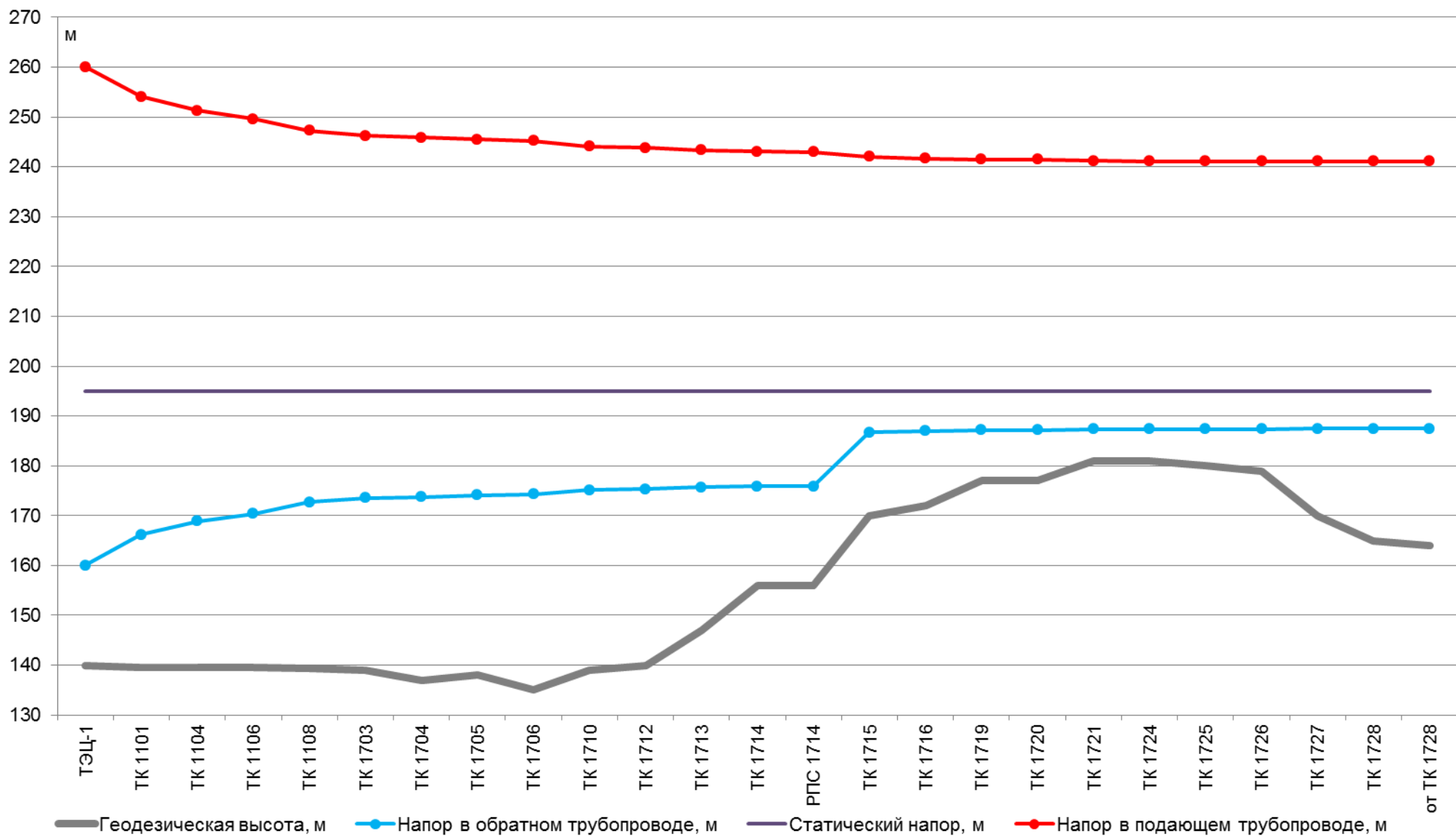


Рис. 2.6. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению ТЭЦ-1 – ТК-1725 на 2027 г.

2.1.2. Результаты расчетов гидравлических режимов тепловых сетей Пензенской ТЭЦ-2

Расчёт гидравлических режимов работы теплосети Пензенской ТЭЦ-1 производится в для следующих основных магистралей:

- от ТЭЦ-2 до ТК-2523;
- от ТЭЦ-2 до ЦТП-208;
- от ТЭЦ-2 до ТК-2239.

На рис. 2.7 – 2.9 представлены пьезометрические графики, характеризующие гидравлические возможности системы теплоснабжения от Пензенской ТЭЦ-2 с перспективными нагрузками на 2027 г.

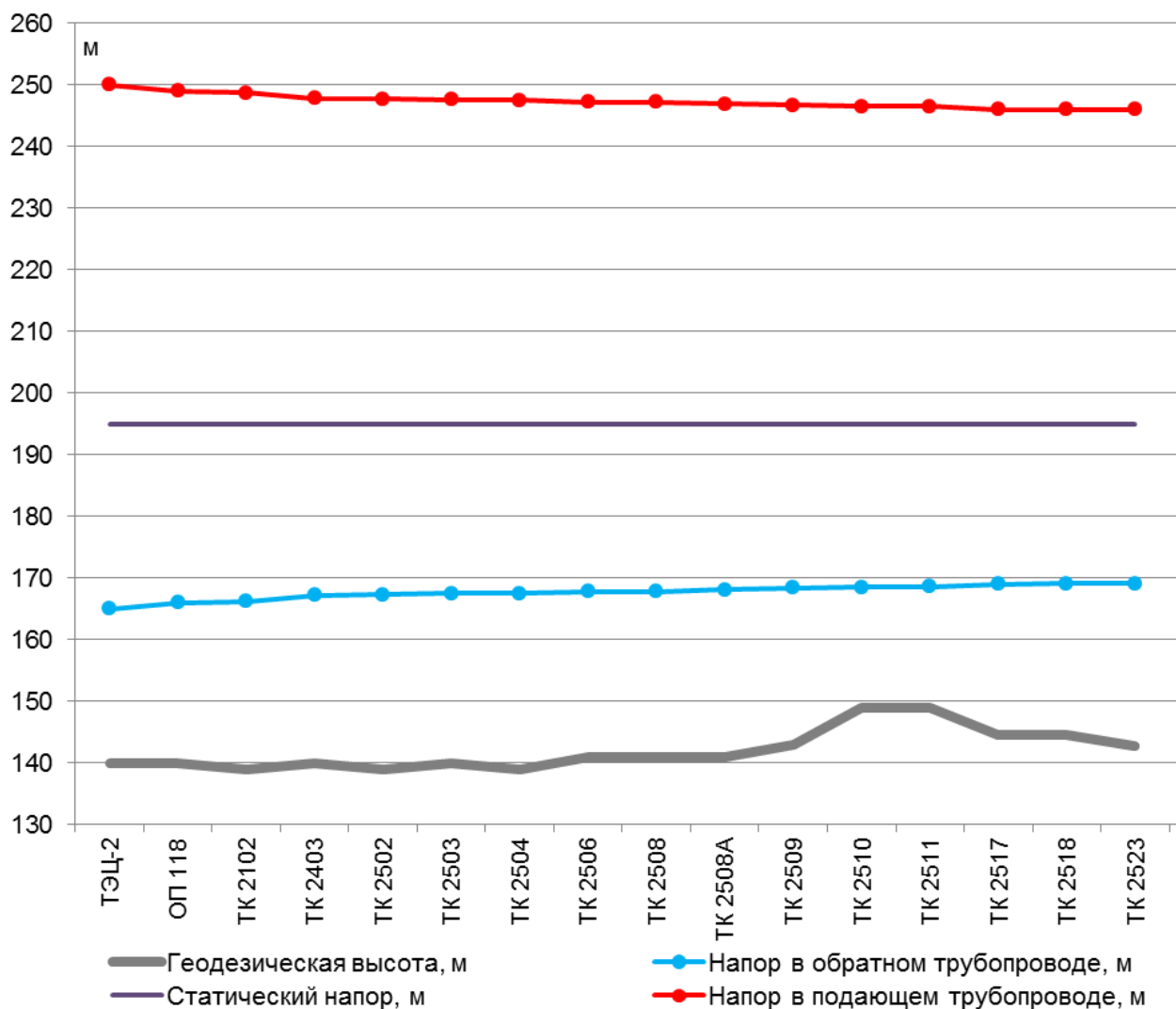


Рис. 2.7. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению ТЭЦ-2 – ТК-2523 на 2027 г.

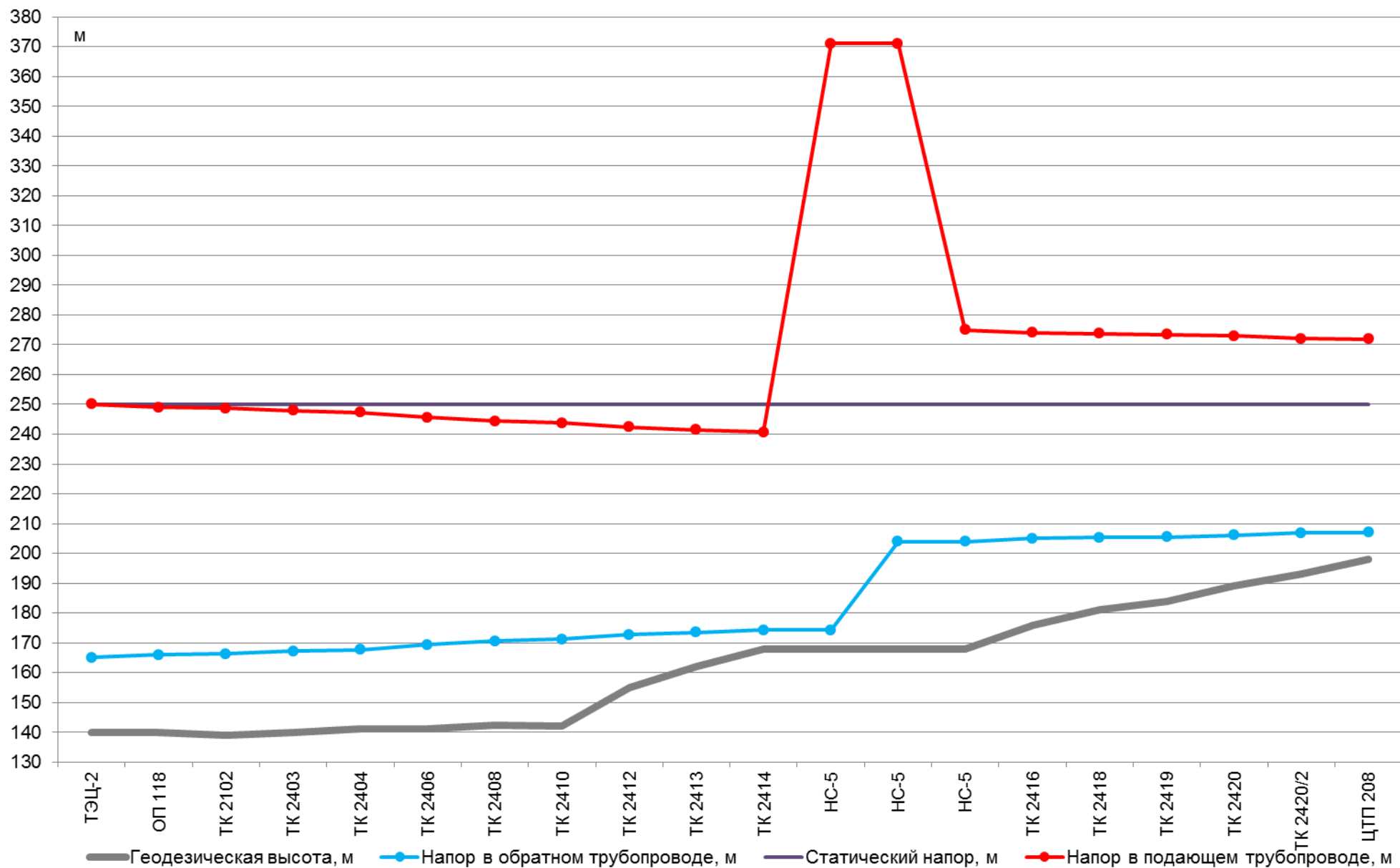


Рис. 2.8. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению ТЭЦ-2 – ЦТП-208 на 2027 г.

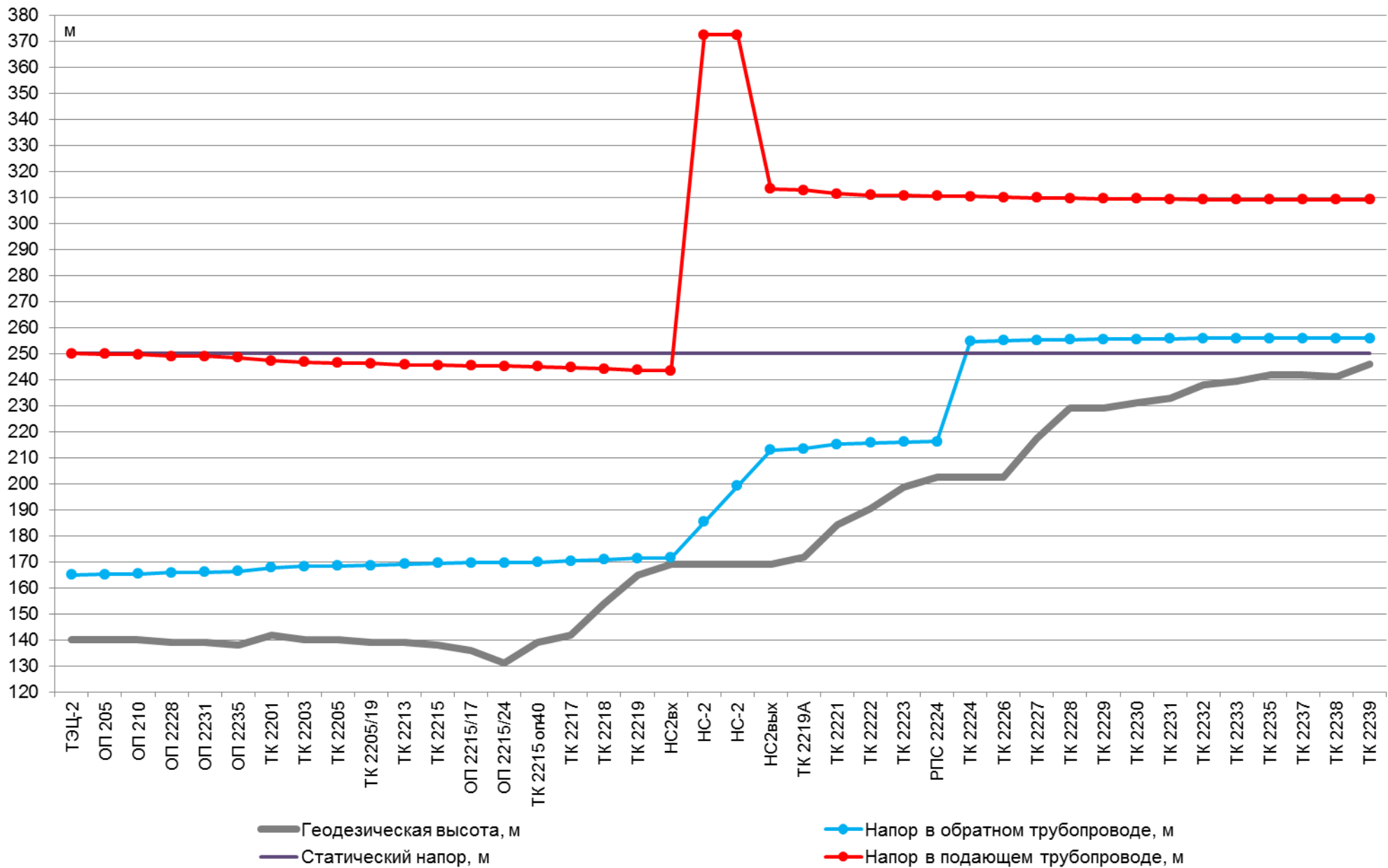


Рис. 2.9. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению ТЭЦ-2 – ТК-2239 на 2027 г.

2.2.3. Результаты расчетов гидравлических режимов тепловых сетей котельной «Арбеково»

Расчёт гидравлических режимов работы теплосети Пензенской ТЭЦ-1 производится для следующих основных магистралей:

- от котельной «Арбеково» до ЦТП-319;
- от котельной «Арбеково» до ТК-3519/1;
- от котельной «Арбеково» до ТК-3526;
- от котельной «Арбеково» до ТК-3404/5.

На рис. 2.10 – 2.13 представлены пьезометрические графики, характеризующие гидравлические возможности системы теплоснабжения от котельной «Арбеково» с перспективными нагрузками на 2027 г., и запланированными перекладками трубопроводов тепловых сетей.

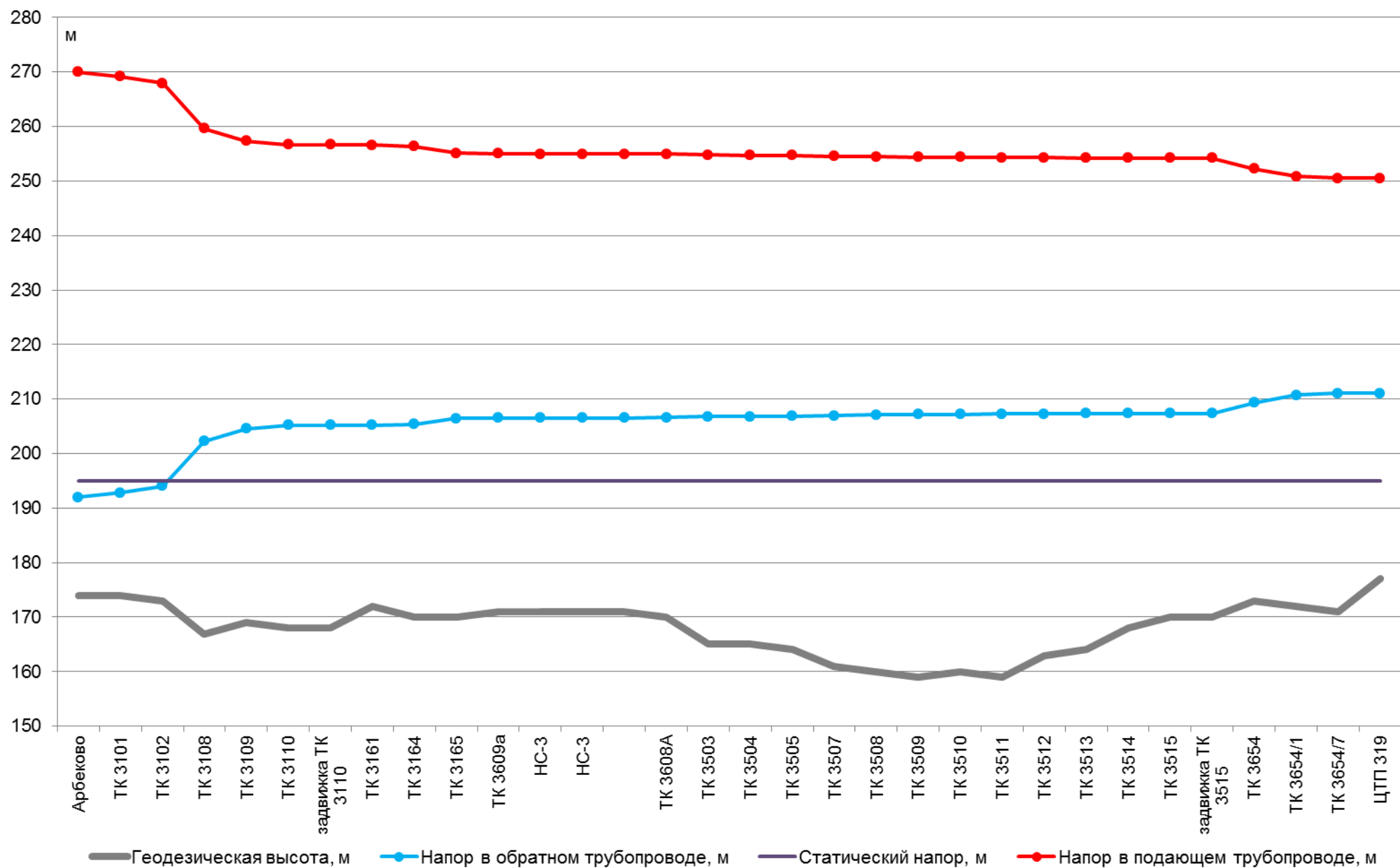


Рис. 2.10. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению Котельная «Арбеково» – ЦТП-319 на 2027 г.

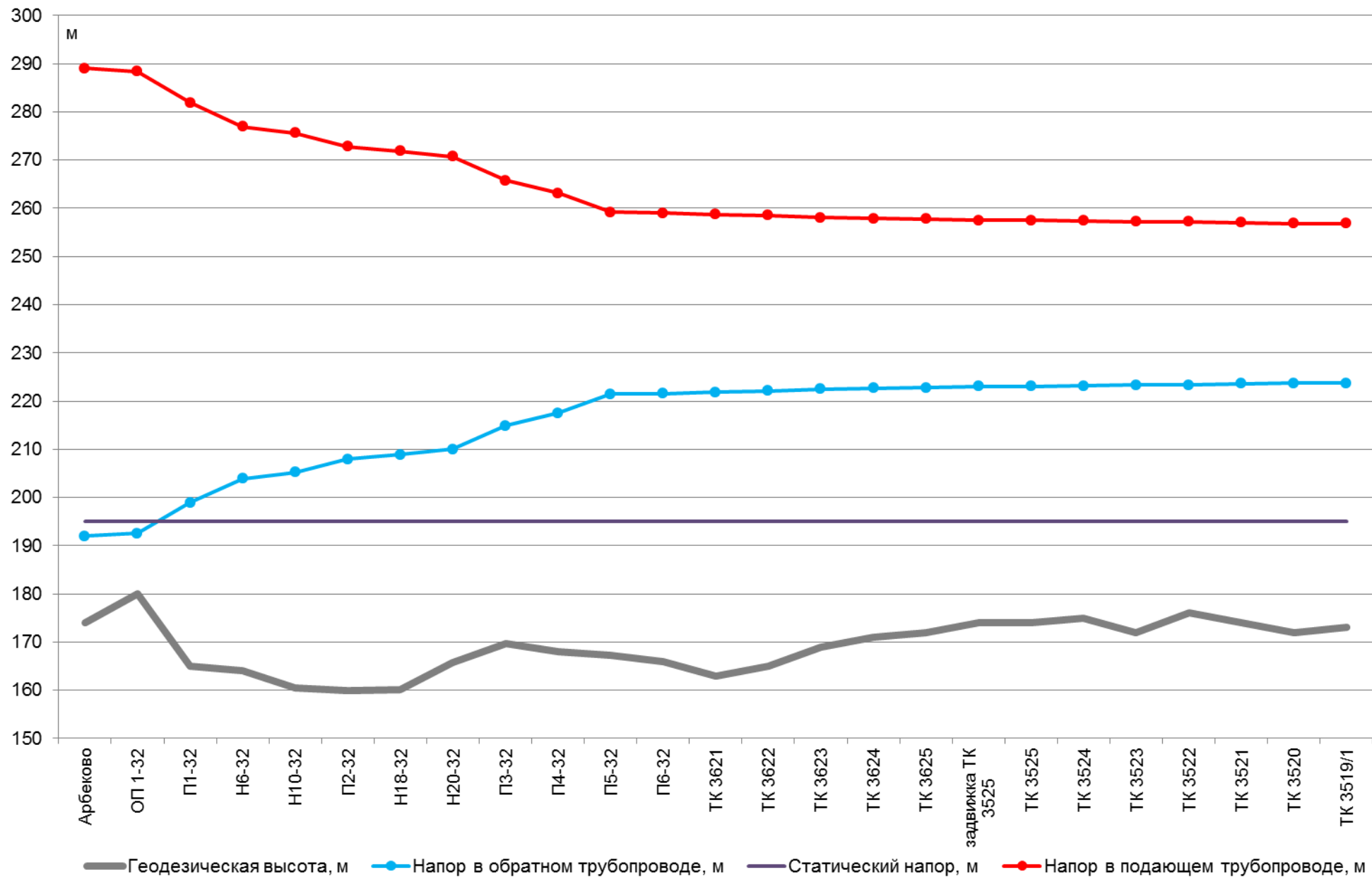


Рис. 2.11. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению Котельная «Арбеково» – ТК-3519/1 на 2027 г.

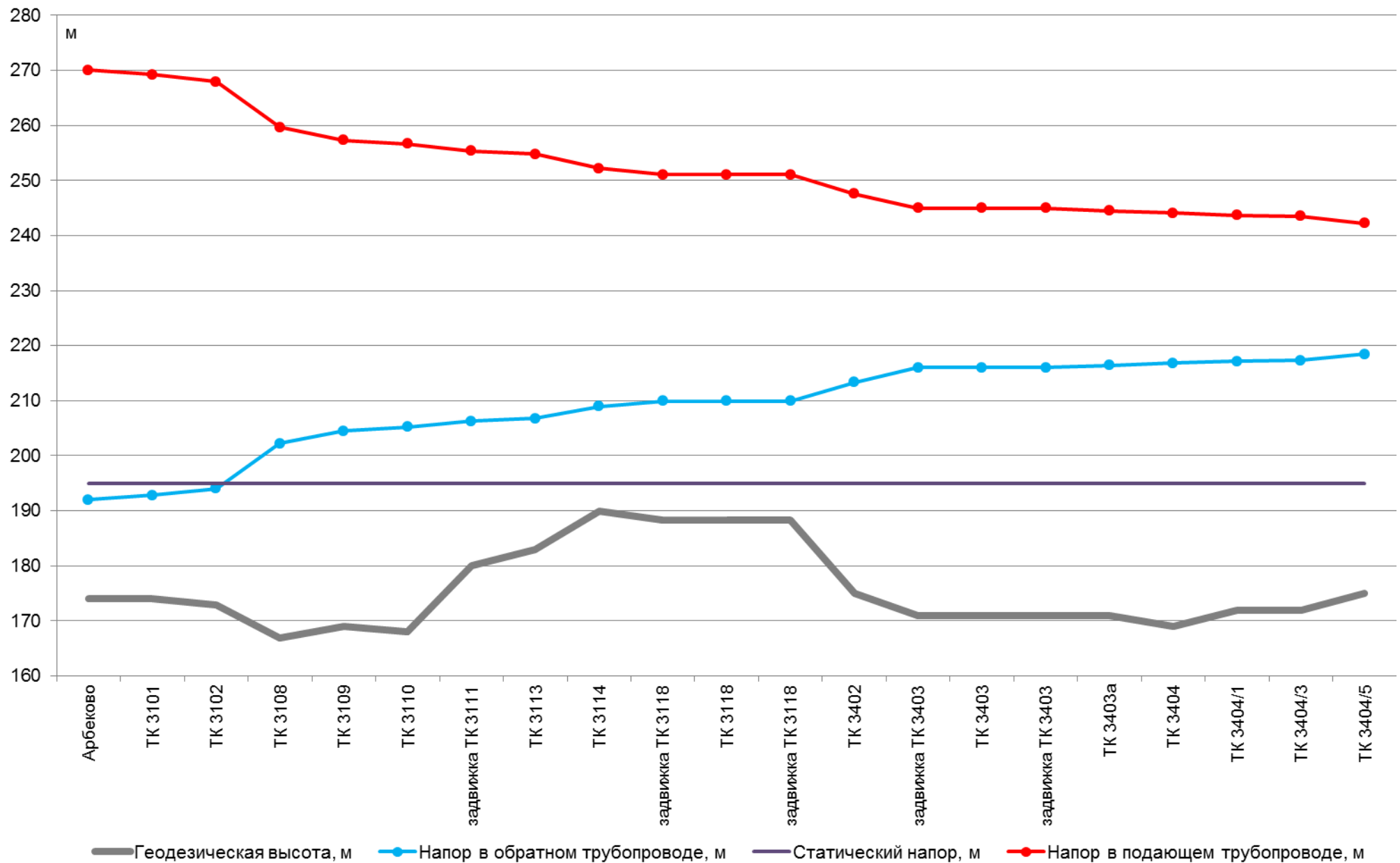


Рис. 2.12. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению Котельная «Арбеково» – ТК-3404/5 на 2027 г.

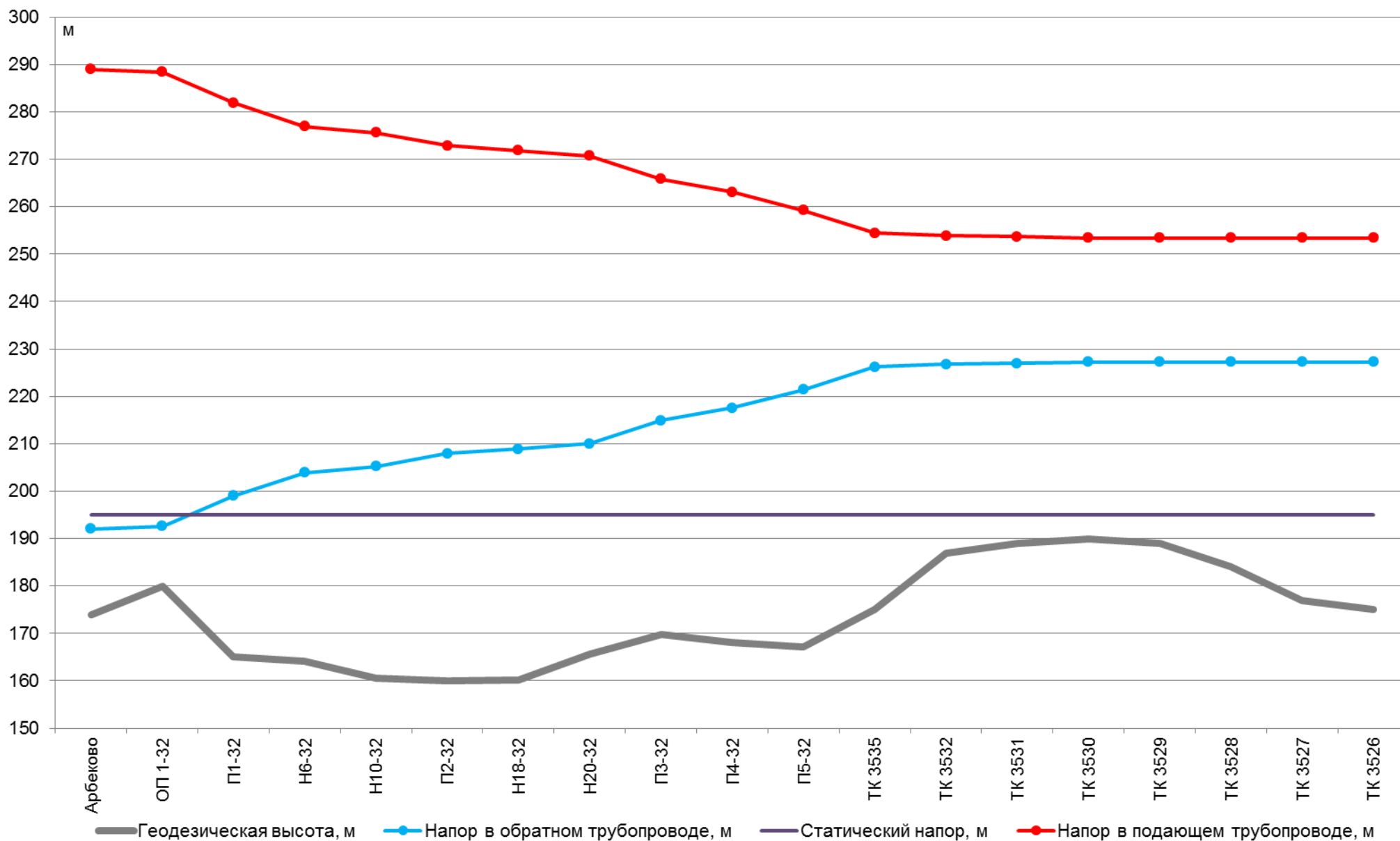


Рис. 2.13. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению Котельная «Арбеково» – ТК-3526 на 2027 г.

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 указания по разработке схем теплоснабжения (утверждены приказом Минэнерго и Минрегион России от 29.12.2012 № 565/667).

Приложение 1

**Результаты расчета гидравлических режимов тепловой сети
Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»**

В приложении 1 представлены результаты гидравлических расчётов теплосети источников теплоснабжения Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» за 2027 г. с учётом перспективной нагрузки потребителей и планируемых мероприятий по строительству новых и реконструкции существующих трубопроводов тепловых сетей. В табл. П1.1 представлены результаты гидравлических расчётов по участкам тепловых сетей, в табл. П1.2 представлены результаты гидравлических расчётов по тепловым камерам.

Таблица П1.1. Результаты гидравлического расчета по участкам тепловой сети Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» по состоянию на конец 2027 года

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов местных сопротивлений под. тр-да	Сумма коэффициентов местных сопротивлений обр. тр-да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
Пензенская ТЭЦ-1												
Магистраль 11												
ТЭЦ-1	ТК 1101	372,5	0,902	0,902	9,0	10,0	12,3	13,1	4949,2	-4917,3	2,21	-2,19
ТК 1101	ТК 1104	144,3	0,706	0,706	7,9	8,9	2,5	0,8	2828,1	-2813,3	2,06	-2,05
ТК 1104	ТК 1106	137,2	0,706	0,706	2,7	3,2	2,5	0,8	2828,0	-2813,5	2,06	-2,05
ТК 1106	ТК 1108	118,7	0,706	0,706	6,6	8,1	2,5	0,8	2827,8	-2813,6	2,06	-2,05
ТК 1108	РПС 1108	0,0	0,706	0,706	0,0	0,0	0,5	0,5	2065,5	-2055,8	1,50	-1,50
РПС 1108	ТК 1111	109,6	0,706	0,706	2,0	2,5	2,5	2,5	2065,5	-2055,8	1,50	-1,50
ТК 1111	ТК 1113	228,5	0,706	0,706	2,0	2,6	2,5	0,8	2065,4	-2055,9	1,50	-1,50
ТК 1113	ТК 1115	110,5	0,706	0,706	0,5	0,5	2,5	0,8	2065,2	-2056,1	1,50	-1,50
ТК 1115	ТК 1117	135,2	0,616	0,616	2,7	3,7	2,5	0,8	2065,1	-2056,2	1,97	-1,97
ТК 1117	ТК 1118	165,0	0,616	0,616	2,6	3,1	2,5	0,8	2065,0	-2056,3	1,97	-1,97
ТК 1118	ТК 1119	33,5	0,706	0,706	2,9	3,4	2,5	0,8	2064,9	-2056,4	1,50	-1,50
ТК 1119	ТК 1121	143,6	0,706	0,706	2,1	2,6	2,5	0,8	2064,9	-2056,5	1,50	-1,50
ТК 1121	ТК 1122	80,7	0,616	0,616	2,2	2,7	2,5	0,8	2064,7	-2056,6	1,97	-1,97
ТК 1122	ТК 1124	241,4	0,706	0,706	3,1	4,1	0,7	0,6	2064,7	-2056,7	1,50	-1,50
ТК 1124	ТК 1125	142,0	0,517	0,517	2,0	2,0	0,7	0,7	1534,5	-1527,7	2,08	-2,07
ТК 1125	ТК 1126	145,0	0,517	0,517	1,2	1,7	0,7	0,7	1534,5	-1527,8	2,08	-2,07
ТК 1126	ТК 1127	146,0	0,517	0,517	4,8	4,8	0,7	0,7	1442,4	-1435,9	1,96	-1,95
ТК 1127	ТК 1128	62,0	0,517	0,517	4,8	4,8	0,7	0,7	1426,0	-1419,7	1,94	-1,93
ТК 1128	НС-1	138,0	0,616	0,616	0,0	0,0	0,5	0,5	1426,0		1,36	
НС-1	НС-1	0,0	0,616	0,616	0,0	0,0	0,5	0,5	1425,9		1,36	
НС-1	НС-1	0,0	0,616	0,616	0,0	0,0	0,5	0,5	1425,9		1,36	

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе под. тр-да	Сумма коэффициентов потерь в обратном трубопроводе, м	Сумма коэффициентов потерь в обратном трубопроводе, мм	Сумма коэффициентов потерь в обратном трубопроводе, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
НС-1	TK 1131	118,0	0,616	0,616	0,0	0,0	0,5	0,5	1425,9		1,36	
TK 1131	TK 1132	88,7	0,517	0,517	1,5	1,5	0,5	0,5	1401,8	-1395,8	1,90	-1,89
TK 1132	TK 1133	217,1	0,517	0,517	1,0	1,5	0,5	0,5	1363,7	-1357,9	1,85	-1,84
TK 1133	TK 1135	132,7	0,616	0,616	2,9	3,4	1,0	0,6	1304,4	-1298,7	1,25	-1,24
TK 1135	TK 1138	394,3	0,616	0,616	5,1	5,6	1,0	0,6	1194,1	-1188,6	1,14	-1,14
TK 1138	TK 1139	196,0	0,616	0,616	3,2	4,2	1,0	0,6	1134,7	-1129,8	1,09	-1,08
TK 1139	TK 1140	15,5	0,616	0,616	0,5	0,5	1,0	0,6	1134,5	-1130,0	1,09	-1,08
TK 1140	TK 1143	361,6	0,616	0,616	5,1	5,6	1,0	0,6	643,9	-639,3	0,62	-0,61
TK 1143	TK 1145	168,0	0,616	0,616	2,1	2,6	1,0	0,6	643,6	-639,6	0,62	-0,61
TK 1145	TK 1147	106,1	0,616	0,616	2,6	3,6	1,0	0,6	643,5	-639,7	0,62	-0,61
TK 1147	TK 1148	41,9	0,614	0,614	1,5	2,0	1,0	0,6	643,4	-639,8	0,62	-0,62
TK 1148	ОП 6-11	68,6	0,517	0,517	5,1	5,6	2,8	1,4	532,1	-528,5	0,72	-0,72
ОП 6-11	ОП 42-11	416,3	0,517	0,517	11,8	12,3	2,8	1,4	532,0	-528,5	0,72	-0,72
Магистраль 36												
TK 3601	TK 3602	290,0	0,517	0,517	3,1	3,1	3,0	3,0	530,3	-527,2	0,72	-0,72
TK 3602	TK 3603	264,0	0,517	0,517	2,9	2,9	3,0	3,0	491,1	-488,3	0,67	-0,66
TK 3603	TK 3604	84,0	0,517	0,517	2,9	2,9	3,0	3,0	487,5	-485,0	0,66	-0,66
TK 3604	TK 3605	170,0	0,468	0,468	2,6	2,6	2,9	2,9	487,5	-485,1	0,81	-0,80
TK 3605	задвижка TK 3608	589,0	0,468	0,468	16,8	16,8	2,9	2,9	487,4	-485,1	0,81	-0,80
задвижка TK 3608	TK 3608	0,0	0,468	0,468	0,0	0,0	0,5	0,5	487,1	-485,4	0,81	-0,80
TK 3608	задвижка TK 3608А	400,0	0,468	0,468	0,0	0,0	0,5	0,5	487,1	-485,4	0,81	-0,80
задвижка TK 3608А	TK 3608А	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	487,0	-485,5	0,18	-0,18
TK 3608А	TK 3609а	55,0	0,706	0,706	0,0	0,0	11,5	12,2	487,0	-485,5	0,35	-0,35
TK 3609а	TK 3609	22,0	0,517	0,517	1,7	1,7	3,0	0,5	486,9	-485,6	0,66	-0,66
TK 3609	задвижка TK 3609	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	329,7	-328,4	0,12	-0,12
задвижка TK 3609	TK 3610	108,0	0,517	0,517	5,2	5,2	3,0	3,0	329,7	-328,4	0,45	-0,45

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Средняя скорость движения воды, м/с	Средняя скорость движения воды, м/с	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
TK 3610	TK 3611	38,0	0,517	0,517	5,2	5,2	3,0	3,0	329,6	-328,4	0,45	-0,45
TK 3611	TK 3612	370,0	0,517	0,517	11,0	11,0	3,0	3,0	311,2	-310,1	0,42	-0,42
TK 3612	TK 3613	354,0	0,517	0,517	10,0	10,0	0,7	0,7	144,5	-144,1	0,20	-0,20
Магистраль 12												
ТЭЦ-1	TK 1101	372,5	0,902	0,902	9,0	10,0	12,3	13,1	4949,2	-4917,3	2,21	-2,19
TK 1101	TK 1202	138,3	0,902	0,902	4,1	4,6	11,5	14,6	2120,6	-2104,5	0,95	-0,94
TK 1202	TK 1205	331,5	0,804	0,804	7,4	8,4	11,5	14,6	2087,6	-2072,0	1,17	-1,16
TK 1205	TK 1206	10,0	0,804	0,804	2,0	2,0	11,5	14,6	2087,2	-2072,5	1,17	-1,16
TK 1206	РПС 1206	0,0	0,804	0,804	0,0	0,0	11,5	12,9	2087,2	-2072,5	1,17	-1,16
РПС 1206	ОП 11-12	285,0	0,804	0,804	6,4	6,9	11,5	12,9	2087,2	-2072,5	1,17	-1,16
ОП 11-12	ОП 32-12	232,8	0,804	0,804	10,8	11,3	11,5	12,9	2086,8	-2072,8	1,17	-1,16
ОП 32-12	ОП 38-12	59,5	0,804	0,804	4,3	4,8	11,5	12,9	2086,6	-2073,1	1,17	-1,16
ОП 38-12	TK 1209	140,0	0,804	0,804	3,0	4,0	11,5	12,9	2019,4	-2006,1	1,13	-1,13
TK 1209	ОН 60-12	67,4	0,804	0,804	1,5	2,0	11,5	12,9	1714,8	-1701,8	0,96	-0,96
ОН 60-12	ОП 80-12	115,4	0,804	0,804	2,6	2,6	11,5	12,9	1714,7	-1701,9	0,96	-0,96
ОП 80-12	ОП 83-12	27,6	0,804	0,804	1,7	2,2	11,5	12,9	1686,8	-1674,3	0,95	-0,94
ОП 83-12	TK 1210	68,5	0,804	0,804	1,9	1,9	11,5	12,9	1678,7	-1666,2	0,94	-0,94
TK 1210	TK 1214	403,7	0,804	0,804	4,1	4,6	11,2	13,0	1678,6	-1666,3	0,94	-0,94
TK 1214	TK 1219	375,5	0,000	0,000	0,0	7,0	11,2	13,0		1667,3		0,94
TK 1219	РПС 1221	169,1	0,806	0,806	2,6	2,6	15,9	10,0	1674,5	-1664,7	0,94	-0,93
РПС 1221	РПС 1221	0,0	0,800	0,800	0,0	0,0	15,9	10,0	1674,3	-1664,9	0,95	-0,94
РПС 1221	TK 1224	395,6	0,804	0,804	3,3	3,8	15,9	10,0	1674,3	-1664,9	0,94	-0,93
TK 1224	TK 1228	269,7	0,804	0,804	3,3	3,8	12,0	11,0	690,0	-683,9	0,39	-0,38
TK 1228	TK 1234	515,2	0,804	0,804	5,9	5,9	12,0	11,0	689,7	-684,2	0,39	-0,38
TK 1234	TK 1236	273,5	0,804	0,804	2,7	2,7	12,0	11,0	608,3	-604,2	0,34	-0,34
TK 1236	TK 1238	721,9	0,706	0,706	10,9	11,4	12,0	11,0	606,7	-603,3	0,44	-0,44
Магистраль 13												
ТЭЦ-1	TK 1301	241,6	0,706	0,706	14,7	16,7	4,1	2,6	2742,5	-2729,3	2,00	-1,99
TK 1301	TK 1303	113,2	0,804	0,804	5,1	5,6	0,5	0,5	2742,3	-2729,5	1,54	-1,53
TK 1303	TK 1304	94,6	0,706	0,706	1,5	2,0	4,1	2,6	2742,2	-2729,7	2,00	-1,99

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов сопротивления под. тр-да	Сумма коэффициентов сопротивления обр. тр-да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
TK 1304	TK 1305	233,3	0,706	0,706	3,1	3,6	4,1	2,6	2737,6	-2725,3	1,99	-1,98
TK 1305	TK 1306	156,5	0,706	0,706	2,0	2,0	4,8	4,8	2726,5	-2714,6	1,98	-1,98
TK 1306	TK 1308	79,4	0,706	0,706	3,4	3,9	4,1	2,6	2726,2	-2714,6	1,98	-1,98
TK 1308	TK 1309	160,0	0,706	0,706	2,7	3,2	2,4	4,8	2695,8	-2684,4	1,96	-1,95
TK 1309	TK 1310	23,5	0,706	0,706	1,2	1,2	2,4	4,8	2691,8	-2680,7	1,96	-1,95
TK 1310	TK 1311	28,5	0,706	0,706	0,0	0,0	2,4	4,8	2691,8	-2680,7	1,96	-1,95
TK 1311	TK 1312	137,0	0,706	0,706	2,7	2,7	2,4	4,8	2640,9	-2629,9	1,92	-1,91
TK 1312	TK 1313	171,0	0,706	0,706	0,0	0,0	2,4	4,8	2618,2	-2607,4	1,91	-1,90
TK 1313	TK 1314	300,0	0,706	0,706	2,9	3,4	2,4	4,8	2586,4	-2576,0	1,88	-1,88
TK 1314	TK 1315	122,8	0,706	0,706	2,0	2,0	4,8	4,8	2453,3	-2443,5	1,79	-1,78
TK 1315	TK 1315a	94,2	0,706	0,706	11,7	12,7	1,0	1,0	2394,1	-2384,5	1,74	-1,74
TK 1315a	TK 1316	103,6	0,706	0,706	0,7	0,7	5,3	8,8	2169,1	-2160,6	1,58	-1,57
TK 1316	TK 1317	242,9	0,706	0,706	4,0	4,0	8,8	8,8	2169,0	-2160,7	1,58	-1,57
TK 1317	TK 1319	265,6	0,706	0,706	2,1	2,1	8,8	8,8	2021,8	-2014,0	1,47	-1,47
TK 1319	TK 1320	378,4	0,706	0,706	3,8	4,8	5,3	8,8	1915,3	-1908,1	1,39	-1,39
TK 1320	TK 1321	140,0	0,706	0,706	1,1	1,1	1,7	1,7	1779,1	-1772,6	1,30	-1,29
TK 1321	TK 1322	40,0	0,706	0,706	1,5	2,0	1,7	1,7	1727,3	-1721,2	1,26	-1,25
TK 1322	TK 1322пх	123,5	0,706	0,706	3,8	4,8	1,7	1,7	1702,1	-1696,1	1,24	-1,23
TK 1322пх	TK 1323	75,8	0,616	0,616	3,8	4,8	1,7	1,7	1702,0	-1696,2	1,63	-1,62
TK 1323	TK 1324	80,0	0,616	0,616	1,5	2,0	1,4	1,0	1658,0	-1652,4	1,59	-1,58
TK 1324	НС-8	45,0	0,517	0,517	2,0	2,0	0,5	0,5	1611,7	-1606,2	2,19	-2,18
НС-8	НС-8	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	1611,7	-1606,2	0,59	-0,58
НС-8	НС-8	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	1611,7	-1606,2	0,59	-0,58
НС-8	НС-8 (3 т/м)	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	1035,8	-1032,8	0,38	-0,38
НС-8 (3 т/м)	TK 1325	142,2	0,616	0,616	3,5	3,5	0,5	0,5	1035,8	-1032,8	0,99	-0,99
TK 1325	TK 1326	118,2	0,616	0,616	3,5	3,5	0,5	0,5	1025,0	-1022,2	0,98	-0,98
TK 1326	TK 1327	238,0	0,616	0,616	2,5	2,5	0,5	0,5	1015,7	-1013,1	0,97	-0,97
TK 1327	TK 1328	198,1	0,616	0,616	2,5	2,5	0,5	0,5	876,7	-874,4	0,84	-0,84
TK 1328	TK 1330	253,0	0,517	0,517	2,6	3,1	7,1	4,0	749,1	-747,3	1,02	-1,01

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов потерь в тр-дах	Сумма коэффициентов потерь в тр-дах	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
TK 1330	TK 1331	11,0	0,414	0,414	1,6	2,1	7,5	10,3	590,5	-589,0	1,25	-1,25
TK 1331	TK 1331/1	279,6	0,414	0,414	5,3	5,8	0,5	0,5	406,1	-404,8	0,86	-0,86
TK 1331/1	TK 1331/2	181,8	0,414	0,414	5,3	5,8	0,5	0,5	400,9	-399,9	0,85	-0,85
TK 1331/2	TK 1331/3	89,9	0,414	0,414	3,0	4,0	0,5	0,5	399,2	-398,3	0,85	-0,84
TK 1331/3	TK 1331/4	129,1	0,309	0,309	1,5	2,0	7,0	3,5	78,8	-78,6	0,30	-0,30
TK 1331/4	TK 1331/6	143,3	0,309	0,309	3,0	4,0	7,0	3,5	65,1	-65,0	0,25	-0,25
TK 1331/6	TK 1331/8	123,1	0,309	0,309	4,0	4,5	7,0	3,5	61,3	-61,2	0,23	-0,23
TK 1331/8	ЦТП 133	259,7	0,309	0,309	4,0	4,0	7,0	3,5	53,3	-53,2	0,20	-0,20
Магистраль 14												
ТЭЦ-1	ОП 19	413,0	0,706	0,706	10,5	11,5	10,0	10,0	1092,9	-1085,1	0,80	-0,79
ОП 19	ОП 8	352,0	0,706	0,706	8,1	8,6	12,0	12,0	1092,5	-1085,5	0,80	-0,79
ОП 8	НО 8	5,0	0,517	0,517	3,4	3,9	2,4	1,0	1092,2	-1085,8	1,48	-1,47
НО 8	НО 9	52,3	0,706	0,706	1,7	2,2	2,4	1,0	1092,2	-1085,8	0,80	-0,79
НО 9	ОП 39	466,6	0,704	0,704	12,0	12,0	2,4	1,0	1092,1	-1085,9	0,80	-0,80
ОП 39	оп 82	593,0	0,704	0,704	1,5	2,0	2,4	12,0	1091,7	-1086,3	0,80	-0,80
оп 82	ОП 95	205,0	0,704	0,704	10,1	3,6	2,4	12,0	981,4	-977,2	0,72	-0,72
ОП 95	ОП 139	628,0	0,704	0,704	22,5	2,6	2,4	12,0	778,0	-775,1	0,57	-0,57
ОП 139	ОП 153	195,8	0,414	0,414	7,3	7,8	12,0	12,0	616,3	-614,7	1,30	-1,30
ОП 153	ОП 186	484,2	0,414	0,414	15,0	16,0	12,0	12,0	506,4	-505,2	1,07	-1,07
ОП 186	TK 14186/1	176,6	0,414	0,414	0,0	0,0	10,0	10,0	254,8	-254,0	0,54	-0,54
TK 14186/1	TK 14186/2	214,7	0,517	0,517	0,0	0,0	10,0	10,0	254,7	-254,0	0,35	-0,35
TK 14186/2	TK 14186/3	46,0	0,309	0,309	0,0	0,0	0,5	0,5	176,2	-175,8	0,67	-0,67
TK 14186/3	TK 14186/8	376,2	0,309	0,309	0,0	0,0	10,0	10,0	176,2	-175,8	0,67	-0,67
TK 14186/8	TK 14186/9	57,0	0,309	0,309	0,0	0,0	10,0	10,0	176,1	-175,9	0,67	-0,67
TK 14186/9	TK 14186/9a	59,3	0,207	0,207	0,0	0,0	10,0	10,0	136,0	-135,8	1,15	-1,15
TK 14186/9a	TK 14186/9б	182,2	0,207	0,207	0,0	0,0	10,0	10,0	86,0	-85,8	0,73	-0,73
TK 14186/9б	TK 14186/9д	294,5	0,207	0,207	19,1	20,1	10,0	10,0	86,0	-85,8	0,73	-0,73
Магистраль 17												

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр-да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр-да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
ТЭЦ-1	TK 1101	372,5	0,902	0,902	9,0	10,0	12,3	13,1	4949,2	-4917,3	2,21	-2,19
TK 1101	TK 1104	144,3	0,706	0,706	7,9	8,9	2,5	0,8	2828,1	-2813,3	2,06	-2,05
TK 1104	TK 1106	137,2	0,706	0,706	2,7	3,2	2,5	0,8	2828,0	-2813,5	2,06	-2,05
TK 1106	TK 1108	118,7	0,706	0,706	6,6	8,1	2,5	0,8	2827,8	-2813,6	2,06	-2,05
TK 1108	TK 1703	340,0	0,517	0,517	0,0	0,0	2,5	0,8	761,8	-757,6	1,03	-1,03
TK 1703	TK 1704	120,0	0,517	0,517	0,0	0,0	2,5	0,8	755,2	-751,3	1,03	-1,02
TK 1704	TK 1705	142,0	0,517	0,517	0,0	0,0	2,5	0,8	747,9	-744,1	1,02	-1,01
TK 1705	TK 1706	100,0	0,517	0,517	0,0	0,0	2,5	0,8	735,2	-731,6	1,00	-0,99
TK 1706	TK 1710	548,5	0,517	0,517	0,0	0,0	2,5	0,8	628,7	-625,3	0,85	-0,85
TK 1710	TK 1712	150,0	0,517	0,517	0,0	0,0	2,5	0,8	592,0	-589,1	0,80	-0,80
TK 1712	TK 1713	241,5	0,517	0,517	0,0	0,0	2,5	0,8	591,9	-589,2	0,80	-0,80
TK 1713	TK 1714	186,0	0,517	0,517	0,0	0,0	2,5	0,8	591,7	-589,4	0,80	-0,80
TK 1714	РПС 1714	0,0	0,414	0,414	0,0	0,0	0,5	0,5	435,1	-433,0	0,92	-0,92
РПС 1714	TK 1715	322,0	0,414	0,414	0,0	0,0	2,5	0,8	435,1	-433,0	0,92	-0,92
TK 1715	TK 1716	110,0	0,414	0,414	0,0	0,0	2,5	0,8	423,0	-421,1	0,90	-0,89
TK 1716	TK 1719	165,0	0,414	0,414	0,0	0,0	2,5	0,8	273,8	-272,1	0,58	-0,58
TK 1719	TK 1720	38,0	0,414	0,414	0,0	0,0	2,5	0,8	273,7	-272,1	0,58	-0,58
TK 1720	TK 1721	221,0	0,414	0,414	0,0	0,0	2,5	0,8	267,1	-265,6	0,57	-0,56
TK 1721	TK 1724	156,0	0,414	0,414	0,0	0,0	2,5	0,8	92,0	-90,8	0,20	-0,19
TK 1724	TK 1725	208,0	0,414	0,414	0,0	0,0	2,5	0,8	36,2	-35,2	0,08	-0,07
TK 1725	TK 1726	131,0	0,414	0,414	0,0	0,0	2,5	0,8	30,2	-29,3	0,06	-0,06
TK 1726	TK 1727	982,0	0,414	0,414	0,0	0,0	2,5	0,8	30,2	-29,3	0,06	-0,06
TK 1727	TK 1728	192,0	0,414	0,414	0,0	0,0	2,5	0,8	29,2	-29,0	0,06	-0,06
TK 1728	от TK 1728	132,0	0,414	0,414	0,0	0,0	2,5	0,8	29,1	-29,0	0,06	-0,06
Магистраль 18												
ТЭЦ-1	TK 1801	200,0	0,706	0,706	4,0	3,0	1,1	1,1	1543,7	-1533,1	1,12	-1,12
TK 1801	TK 1803	402,5	0,706	0,706	4,0	3,0	1,1	0,8	1543,6	-1533,3	1,12	-1,12
TK 1803	TK 1804	174,4	0,706	0,706	4,0	3,0	1,1	0,7	1495,0	-1485,5	1,09	-1,08
TK 1804	TK 1805	346,7	0,706	0,706	8,2	8,7	1,1	0,7	1472,3	-1463,2	1,07	-1,07
TK 1805	TK 1808	441,0	0,706	0,706	10,1	10,6	1,1	0,7	1472,0	-1463,5	1,07	-1,07

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в трубопроводе, м/с	Скорость движения воды в обратном трубопроводе, м/с
TK 1808	TK 1811	321,4	0,706	0,706	6,2	6,7	1,1	0,7	1470,7	-1463,2	1,07	-1,07
TK 1811	TK 1813	137,0	0,706	0,706	5,7	6,2	1,1	0,7	1469,5	-1462,6	1,07	-1,06
TK 1813	TK 1818	711,1	0,616	0,616	11,2	13,2	1,1	0,7	1464,2	-1457,5	1,40	-1,39
TK 1818	TK 1819	109,4	0,616	0,616	1,5	2,0	1,1	0,7	1412,9	-1407,3	1,35	-1,35
TK 1819	TK 1820	122,7	0,616	0,616	1,5	2,0	1,1	0,7	1285,6	-1280,3	1,23	-1,22
TK 1820	TK 1821	158,0	0,616	0,616	0,0	0,0	1,1	0,7	1285,5	-1280,3	1,23	-1,22
TK 1821	TK 1822	50,0	0,616	0,616	3,1	4,1	1,1	0,7	1261,1	-1256,2	1,21	-1,20
TK 1822	TK 1823	142,2	0,616	0,616	2,0	2,5	1,1	0,7	1145,2	-1140,6	1,10	-1,09
TK 1823	НС-4	249,3	0,616	0,616	4,9	0,0	1,1	0,7	1041,3		1,00	
НС-4	НС-4	0,0	0,616	0,616	0,0	0,0	0,5	0,5	1041,1	0,0	1,00	0,00
НС-4	TK 1825	203,0	0,616	0,616	0,0	5,5	1,1	0,7	1041,1		1,00	
TK 1825	TK 1826	130,0	0,616	0,616	0,0	0,0	1,1	0,7	1041,0	-1037,0	1,00	-0,99
TK 1826	TK 1827	66,6	0,517	0,517	4,3	4,8	1,1	0,7	619,3	-617,2	0,84	-0,84
TK 1827	РС 1827	0,0	0,517	0,517	0,0	0,0	0,5	0,5	534,1	-532,0	0,73	-0,72
РС 1827	TK 1829	231,0	0,517	0,517	3,1	4,6	1,1	0,7	534,1	-532,0	0,73	-0,72
TK 1829	TK 1831	351,9	0,517	0,517	2,1	2,6	1,1	0,7	189,1	-188,0	0,26	-0,26
TK 1831	TK 1832	60,0	0,517	0,517	2,1	2,6	1,1	0,7	103,6	-102,9	0,14	-0,14
TK 1832	TK 1835	379,8	0,517	0,517	0,0	0,0	1,1	0,7	28,2	-27,6	0,04	-0,04
Магистраль 19												
TK 1901	TK 1904	335,2	0,517	0,517	7,6	8,1	0,5	0,5	399,8	-398,2	0,54	-0,54
TK 1904	TK 1906	210,0	0,414	0,414	3,5	4,0	0,5	0,5	332,1	-330,9	0,70	-0,70
TK 1906	TK 1908a	220,0	0,517	0,517	5,3	5,8	0,9	0,7	332,1	-330,9	0,45	-0,45
TK 1908a	TK 1909	50,0	0,414	0,414	4,5	4,5	0,5	0,5	277,7	-276,8	0,59	-0,59
TK 1909	TK 1910	365,0	0,517	0,517	8,5	8,5	0,5	0,5	114,2	-113,4	0,16	-0,15
TK 1910	TK 1912	314,0	0,517	0,517	0,0	0,0	0,9	0,7	5,2	-4,9	0,01	-0,01
Магистраль 19												
TK 1913	TK 1914	141,0	0,517	0,517	3,3	3,3	1,0	1,0	398,0	-396,7	0,54	-0,54
TK 1914	TK 1915	65,0	0,414	0,414	5,0	5,0	1,0	1,0	324,7	-324,0	0,69	-0,69
TK 1915	TK 1916	214,6	0,414	0,414	5,5	5,5	1,0	1,0	267,5	-266,9	0,57	-0,57
TK 1916	TK 1917	146,0	0,517	0,517	4,5	4,5	1,0	1,0	174,3	-173,9	0,24	-0,24

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов местных сопротивлений под. тр-да	Сумма коэффициентов местных сопротивлений обр. тр-да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
TK 1917	TK 1917A	171,7	0,517	0,517	5,0	5,0	1,0	1,0	86,0	-85,8	0,12	-0,12
TK 1917A	TK 1919	43,4	0,517	0,517	0,0	0,0	0,5	0,5	11,1	-11,1	0,02	-0,02
Магистраль 19												
TK 1926	TK 1925	62,9	0,517	0,517	1,5	2,0	0,5	0,5	290,0	-289,6	0,39	-0,39
TK 1925	TK 1924	27,4	0,517	0,517	0,5	0,5	0,5	0,5	290,0	-289,6	0,39	-0,39
TK 1924	TK 1923	44,1	0,517	0,517	0,5	0,5	0,5	0,5	289,9	-289,6	0,39	-0,39
TK 1923	TK 1922	46,9	0,517	0,517	0,6	0,6	0,5	0,5	287,9	-287,6	0,39	-0,39
TK 1922	TK 1920	92,8	0,517	0,517	3,0	3,5	0,5	0,5	278,6	-278,3	0,38	-0,38
Пензенская ТЭЦ-2												
Магистраль 21												
ТЭЦ-2	ОП 118	600,0	0,706	0,706	0,0	0,0	0,5	0,5	1592,8	-1573,1	1,16	-1,15
ОП 118	TK 2102	143,0	0,706	0,706	0,0	0,0	0,5	0,5	1569,2	-1550,7	1,14	-1,13
TK 2102	TK 2103	31,0	0,515	0,515	3,5	4,0	1,0	1,0	717,6	-705,8	0,98	-0,97
TK 2103	TK 2104	105,0	0,515	0,515	2,1	2,6	0,5	0,5	401,7	-388,0	0,55	-0,53
TK 2104	TK 2105	74,0	0,414	0,414	4,0	4,0	0,5	0,5	395,7	-382,1	0,84	-0,81
TK 2105	TK 2106пх	99,0	0,414	0,414	3,1	3,1	0,5	0,5	359,5	-345,9	0,76	-0,73
TK 2106пх	TK 2106	88,0	0,408	0,408	5,0	5,0	1,4	1,1	359,4	-345,9	0,78	-0,75
TK 2106	TK 2107	120,0	0,408	0,408	9,0	10,0	0,5	0,5	336,6	-325,0	0,73	-0,71
TK 2107	TK 2108	74,0	0,408	0,408	5,0	6,0	0,5	0,5	318,2	-309,1	0,69	-0,67
TK 2108	TK 2109	34,0	0,408	0,408	1,0	1,5	0,5	0,7	315,1	-306,6	0,69	-0,67
TK 2109	TK 2110	82,0	0,408	0,408	5,0	6,0	0,5	0,5	238,6	-230,5	0,52	-0,50
TK 2110	TK 2110п	70,0	0,408	0,408	3,0	3,0	0,5	0,5	207,2	-203,3	0,45	-0,44
TK 2110п	TK 2111	104,0	0,309	0,309	4,0	4,5	0,5	0,5	207,2	-203,3	0,79	-0,77
TK 2111	TK 2112	23,0	0,309	0,309	1,0	1,5	0,5	0,5	198,7	-194,8	0,76	-0,74
TK 2112	TK 2113	180,0	0,309	0,309	4,0	4,5	0,5	0,5	122,0	-118,2	0,46	-0,45
TK 2113	TK 2114	122,0	0,309	0,309	4,0	4,5	0,5	0,5	95,7	-95,5	0,36	-0,36
Магистраль 21												
TK 2103	TK 2103 6/0	61,0	0,309	0,309	0,0	0,0	0,5	0,5	315,8	-317,8	1,20	-1,21
TK 2103 6/0	TK 2103 8/0	70,0	0,309	0,309	0,0	0,0	0,5	0,5	304,3	-306,3	1,16	-1,16

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
TK 2103 8/0	TK 2103 10/0	89,0	0,309	0,309	0,0	0,0	0,5	0,5	303,8	-305,8	1,15	-1,16
TK 2103 10/0	TK 2103 10/9	430,0	0,309	0,309	0,0	0,0	0,5	0,5	131,3	-131,1	0,50	-0,50
TK 2103 10/9	ЦТП 203	100,0	0,207	0,207	0,0	0,0	0,5	0,5	131,2	-131,2	1,11	-1,11
Магистраль 22												
ТЭЦ-2	ОП 205	61,0	0,616	0,616	0,0	0,0	0,5	0,5	1565,5	-1557,7	1,50	-1,49
ОП 205	ОП 210	43,0	0,616	0,616	0,0	0,0	0,5	0,5	1565,5	-1557,7	1,50	-1,49
ОП 210	ОП 2228	181,0	0,616	0,616	0,0	0,0	0,5	0,5	1565,5	-1557,7	1,50	-1,49
ОП 2228	ОП 2231	33,0	0,616	0,616	0,0	0,0	0,5	0,5	1563,5	-1556,0	1,50	-1,49
ОП 2231	ОП 2235	116,5	0,616	0,616	0,0	0,0	0,5	0,5	1558,9	-1551,5	1,49	-1,48
ОП 2235	TK 2201	392,0	0,616	0,616	0,0	0,0	0,5	0,5	1558,0	-1550,7	1,49	-1,48
TK 2201	TK 2203	259,0	0,704	0,704	5,7	6,2	0,5	0,5	1271,3	-1265,3	0,93	-0,93
TK 2203	TK 2205	70,0	0,704	0,704	2,5	3,0	0,5	0,5	1264,0	-1258,5	0,93	-0,92
TK 2205	TK 2205/19	209,0	0,706	0,706	0,0	0,0	0,5	0,5	1258,7	-1253,8	0,92	-0,91
TK 2205/19	TK 2213	435,0	0,706	0,706	0,0	0,0	0,5	0,5	1258,5	-1254,0	0,92	-0,91
TK 2213	TK 2215	500,0	0,706	0,706	0,0	0,0	0,5	0,5	977,9	-974,3	0,71	-0,71
TK 2215	ОП 2215/17	53,0	0,517	0,517	0,0	0,0	0,5	0,5	974,4	-971,7	1,32	-1,32
ОП 2215/17	ОП 2215/24	15,0	0,517	0,517	0,0	0,0	0,5	0,5	968,9	-966,3	1,32	-1,31
ОП 2215/24	TK 2215 оп40	66,0	0,517	0,517	0,0	0,0	0,5	0,5	890,5	-888,0	1,21	-1,21
TK 2215 оп40	TK 2217	152,0	0,517	0,517	0,0	0,0	0,5	0,5	890,5	-888,0	1,21	-1,21
TK 2217	TK 2218	200,0	0,517	0,517	0,0	0,0	0,5	0,5	868,0	-865,7	1,18	-1,18
TK 2218	TK 2219	187,0	0,515	0,515	1,5	2,0	0,6	0,6	774,8	-772,7	1,06	-1,06
TK 2219	НС2вх	23,0	0,414	0,414	0,0	0,0	0,5	0,5	773,7	-771,8	1,64	-1,63
НС2вх	НС-2	132,0	0,414	0,414	0,0	0,0	0,5	0,5	773,7		1,64	

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов местных сопротивлений под. тр-да	Сумма коэффициентов местных сопротивлений обр. тр-да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
НС-2	НС-2	0,0	0,414	0,414	0,0	0,0	0,5	0,5	773,7		1,64	
НС-2	НС2вых	106,0	0,414	0,414	0,0	0,0	0,5	0,5	773,7		1,64	
НС2вых	ТК 2219А	74,0	0,414	0,414	0,0	0,0	0,5	0,5	773,6	-771,8	1,64	-1,63
ТК 2219А	ТК 2221	192,0	0,408	0,408	0,0	2,6	0,8	0,8	737,9	-736,2	1,61	-1,60
ТК 2221	ТК 2222	89,0	0,408	0,408	2,0	2,5	0,8	0,8	528,8	-527,7	1,15	-1,15
ТК 2222	ТК 2223	92,0	0,408	0,408	3,0	4,0	0,8	0,8	361,8	-360,9	0,79	-0,79
ТК 2223	РПС 2224	104,5	0,408	0,408	4,9	1,9	0,5	0,5	358,9	-358,1	0,78	-0,78
РПС 2224	ТК 2224	0,0	0,408	0,408	0,0	0,0	0,5	0,5	358,9	-358,2	0,78	-0,78
ТК 2224	ТК 2226	94,5	0,408	0,408	5,7	6,0	1,4	1,4	358,9	-358,2	0,78	-0,78
ТК 2226	ТК 2227	97,0	0,406	0,406	2,0	2,5	0,5	0,5	334,6	-333,9	0,74	-0,74
ТК 2227	ТК 2228	91,0	0,408	0,408	2,0	2,5	0,5	0,5	256,5	-255,9	0,56	-0,56
ТК 2228	ТК 2229	105,0	0,408	0,408	2,0	2,5	0,5	0,5	246,2	-245,7	0,54	-0,54
ТК 2229	ТК 2230	10,0	0,359	0,359	2,2	2,7	0,5	0,5	222,8	-222,4	0,63	-0,63
ТК 2230	ТК 2231	68,0	0,359	0,359	1,0	1,5	0,5	0,5	222,8	-222,4	0,63	-0,63
ТК 2231	ТК 2232	160,0	0,359	0,359	0,0	0,0	0,5	0,5	222,8	-222,5	0,63	-0,63
ТК 2232	ТК 2233	129,0	0,359	0,359	1,0	1,5	0,5	0,5	13,6	-13,3	0,04	-0,04
ТК 2233	ТК 2235	94,0	0,359	0,359	4,0	4,5	0,5	0,5	13,6	-13,3	0,04	-0,04
ТК 2235	ТК 2237	77,0	0,359	0,359	4,5	4,5	0,5	0,5	11,3	-11,1	0,03	-0,03
ТК 2237	ТК 2238	65,0	0,359	0,359	1,7	2,2	0,5	0,5	5,1	-5,0	0,01	-0,01
ТК 2238	ТК 2239	131,0	0,359	0,359	2,2	2,7	0,5	0,5	2,9	-2,9	0,01	-0,01
Магистраль 24												
ТК 2403	ТК 2404	161,0	0,414	0,414	4,7	4,5	0,5	0,5	451,4	-447,5	0,96	-0,95
ТК 2404	ТК 2406	209,0	0,414	0,414	8,0	8,0	1,5	1,5	592,4	-590,9	1,25	-1,25
ТК 2406	ТК 2408	240,0	0,414	0,414	0,0	0,0	1,5	1,5	578,2	-576,8	1,22	-1,22
ТК 2408	ТК 2410	117,5	0,414	0,414	0,0	0,0	1,5	1,5	578,1	-576,9	1,22	-1,22
ТК 2410	ТК 2412	322,0	0,414	0,414	0,0	0,0	1,5	1,5	570,5	-569,3	1,21	-1,21
ТК 2412	ТК 2413	180,0	0,414	0,414	0,0	0,0	1,5	1,5	565,5	-564,6	1,20	-1,20
ТК 2413	ТК 2414	170,0	0,414	0,414	0,0	0,0	1,5	1,5	565,5	-564,7	1,20	-1,20
ТК 2414	НС-5	0,0	0,414	0,414	0,0	0,0	0,5	0,5	527,7	-526,9	1,12	-1,12
НС-5	НС-5	0,0	0,414	0,414	0,0	0,0	0,5	0,5	527,7	-526,9	1,12	-1,12

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе
НС-5	НС-5	0,0	0,414	0,414	0,0	0,0	0,5	0,5	527,7	-526,9	1,12	-1,12
НС-5	TK 2416	240,0	0,414	0,414	0,0	0,0	1,5	1,5	527,7	-526,9	1,12	-1,12
TK 2416	TK 2418	143,0	0,414	0,414	0,0	0,0	1,5	1,5	393,3	-392,8	0,83	-0,83
TK 2418	TK 2419	48,0	0,309	0,309	0,0	0,0	0,5	0,5	314,5	-314,2	1,20	-1,19
TK 2419	TK 2420	125,0	0,309	0,309	5,0	6,0	0,5	0,5	227,5	-227,3	0,86	-0,86
TK 2420	TK 2420/2	343,0	0,207	0,207	0,0	0,0	1,5	1,5	65,3	-65,3	0,55	-0,55
TK 2420/2	ЦТП 208	60,0	0,207	0,207	3,9	3,9	0,5	0,5	65,3	-65,3	0,55	-0,55
Магистраль 25												
TK 2502	TK 2503	141,0	0,515	0,515	7,0	7,2	0,5	0,5	399,8	-397,5	0,55	-0,54
TK 2503	TK 2504	20,0	0,515	0,515	1,0	1,0	0,5	0,5	399,7	-397,5	0,55	-0,54
TK 2504	TK 2506	219,0	0,515	0,515	10,9	11,2	0,5	0,5	399,7	-397,5	0,55	-0,54
TK 2506	TK 2508	34,0	0,515	0,515	1,7	1,7	0,5	0,5	399,3	-397,3	0,55	-0,54
TK 2508	TK 2508A	426,0	0,515	0,515	3,8	4,3	0,5	0,5	398,1	-396,2	0,55	-0,54
TK 2508A	TK 2509	338,0	0,515	0,515	7,1	7,6	0,5	0,5	361,9	-360,5	0,50	-0,49
TK 2509	TK 2510	105,0	0,515	0,515	4,9	5,4	0,5	0,5	357,2	-356,1	0,49	-0,49
TK 2510	TK 2511	51,0	0,515	0,515	3,7	4,7	0,5	0,5	327,0	-326,0	0,45	-0,45
TK 2511	TK 2517	423,0	0,408	0,408	4,7	5,1	0,5	0,5	265,6	-264,6	0,58	-0,58
TK 2517	TK 2518	81,5	0,408	0,408	0,9	1,0	0,5	0,5	245,1	-244,4	0,53	-0,53
TK 2518	TK 2523	380,0	0,515	0,515	5,1	5,6	0,5	0,5	103,5	-102,9	0,14	-0,14
Котельная «Арбеково»												
Магистраль 31												
Арбеково	TK 3101	45,0	0,517	0,517	2,6	2,6	0,9	0,9	1393,3	-1385,5	1,89	-1,88
TK 3101	TK 3102	58,0	0,704	0,704	4,2	4,2	1,0	1,0	2786,6	-2771,1	2,04	-2,03
TK 3102	TK 3108	1086,0	0,704	0,704	9,2	9,2	1,0	1,0	2718,4	-2703,0	1,99	-1,98
TK 3108	TK 3109	178,0	0,706	0,706	7,0	7,0	0,7	0,7	2717,4	-2704,1	1,98	-1,97
TK 3109	TK 3110	89,0	0,706	0,706	1,2	1,2	0,7	0,7	2627,1	-2614,1	1,91	-1,90
TK 3110	задвижка TK 3110	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	869,8	-863,6	0,32	-0,31
задвижка TK 3110	TK 3161	73,7	0,706	0,706	0,0	0,0	1,0	2,4	869,8	-863,6	0,63	-0,63
TK 3161	TK 3164	269,1	0,706	0,706	0,0	0,0	11,9	1,1	869,7	-863,6	0,63	-0,63

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр-да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр-да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
ТК 3164	ТК 3165	245,0	0,515	0,515	0,0	0,0	5,3	3,1	869,4	-863,9	1,19	-1,18
Магистраль 32												
Арбеково	ОП 1-32	239,0	1,000	1,000	7,0	7,0	0,7	0,7	2865,2	-2841,3	1,04	-1,03
ОП 1-32	П1-32	1451,0	0,804	0,804	16,3	16,3	0,7	0,7	2859,6	-2836,7	1,61	-1,59
П1-32	Н6-32	1064,0	0,804	0,804	14,0	14,0	0,7	0,7	2857,8	-2838,5	1,60	-1,59
Н6-32	Н10-32	339,0	0,804	0,804	2,3	2,3	0,7	0,7	2835,5	-2818,8	1,59	-1,58
Н10-32	П2-32	610,0	0,804	0,804	7,6	7,6	0,7	0,7	2835,1	-2819,2	1,59	-1,58
П2-32	Н18-32	236,0	0,804	0,804	2,2	2,2	0,7	0,7	2834,3	-2820,0	1,59	-1,58
Н18-32	Н20-32	344,0	0,804	0,804	1,2	1,2	0,7	0,7	2834,1	-2820,3	1,59	-1,58
Н20-32	П3-32	610,0	0,706	0,706	6,3	6,3	0,7	0,7	2833,6	-2820,7	2,06	-2,05
П3-32	П4-32	324,0	0,706	0,706	3,6	3,6	0,7	0,7	2833,0	-2821,3	2,06	-2,05
П4-32	П5-32	519,0	0,706	0,706	11,5	11,5	0,7	0,7	2388,7	-2377,9	1,74	-1,73
П5-32	П6-32	163,0	0,706	0,706	6,3	6,3	3,4	1,6	731,5	-728,3	0,53	-0,53
Магистраль 34												
ТК 3118	задвижка ТК 3118	0,0	0,517	0,517	0,0	0,0	0,5	0,5	914,0	-911,9	1,24	-1,24
задвижка ТК 3118	ТК 3402	600,0	0,517	0,517	19,4	19,4	0,9	0,9	914,0	-911,9	1,24	-1,24
ТК 3402	задвижка ТК 3403	284,0	0,414	0,414	9,2	9,2	0,9	0,9	680,7	-679,3	1,44	-1,44
задвижка ТК 3403	ТК 3403	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	680,6	-679,4	0,25	-0,25
ТК 3403	задвижка ТК 3403	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	680,6	-679,4	0,25	-0,25
задвижка ТК 3403	ТК 3403а	55,9	0,517	0,517	8,0	8,5	1,0	0,7	680,6	-679,4	0,92	-0,92
ТК 3403а	ТК 3404	236,6	0,517	0,517	0,0	0,0	1,0	0,6	680,6	-679,5	0,92	-0,92
ТК 3404	ТК 3404/1	170,0	0,414	0,414	0,0	0,0	1,0	0,6	407,3	-406,8	0,86	-0,86
ТК 3404/1	ТК 3404/3	123,5	0,414	0,414	0,0	0,0	1,0	0,6	337,6	-337,2	0,71	-0,71
ТК 3404/3	ТК 3404/5	377,9	0,309	0,309	0,0	0,0	1,0	0,6	233,7	-233,4	0,89	-0,89
ТК 3404/5	ЦТП 303	203,3	0,309	0,309	0,0	0,0	1,0	0,6	96,3	-96,2	0,37	-0,37
Магистраль 35												

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов потерь в тр-дах	Сумма коэффициентов потерь в тр-дах	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
TK 3503	TK 3504	165,2	0,706	0,706	0,0	0,0	0,5	0,5	816,7	-812,3	0,59	-0,59
TK 3504	TK 3505	100,0	0,706	0,706	0,0	0,0	0,5	0,5	783,7	-779,6	0,57	-0,57
TK 3505	TK 3507	270,0	0,706	0,706	1,6	1,6	0,7	0,7	712,1	-708,3	0,52	-0,52
TK 3507	TK 3508	183,5	0,706	0,706	1,8	1,8	0,7	0,7	711,8	-708,6	0,52	-0,52
TK 3508	TK 3509	240,9	0,706	0,706	1,4	1,4	0,7	0,7	688,1	-685,2	0,50	-0,50
TK 3509	TK 3510	85,2	0,706	0,706	0,3	0,3	0,7	0,7	666,5	-664,2	0,49	-0,48
TK 3510	TK 3511	91,8	0,706	0,706	0,3	0,3	0,7	0,7	666,4	-664,3	0,49	-0,48
TK 3511	TK 3512	157,6	0,706	0,706	1,3	1,3	0,7	0,7	587,8	-585,9	0,43	-0,43
TK 3512	TK 3513	162,4	0,706	0,706	1,3	1,3	0,7	0,7	478,3	-476,8	0,35	-0,35
TK 3513	TK 3514	287,0	0,706	0,706	3,1	3,1	0,7	0,7	313,6	-312,6	0,23	-0,23
TK 3514	TK 3515	123,0	0,706	0,706	1,8	1,8	0,7	0,7	294,1	-293,6	0,21	-0,21
TK 3515	TK 3516	162,0	0,706	0,706	0,8	0,8	0,7	0,7	0,0	0,0	0,00	0,00
TK 3516	TK 3517	104,4	0,706	0,706	0,3	0,3	0,7	0,7	0,0	0,0	0,00	0,00
TK 3517	TK 3518	280,6	0,706	0,706	1,2	1,2	0,7	0,7	0,0	0,0	0,00	0,00
Магистраль 35												
TK 3525	TK 3524	132,3	0,414	0,414	1,5	1,5	1,0	1,0	472,6	-471,2	1,00	-1,00
TK 3524	TK 3523	130,5	0,414	0,414	1,5	1,5	1,0	1,0	472,5	-471,2	1,00	-1,00
TK 3523	TK 3522	62,0	0,517	0,517	0,6	0,6	1,0	1,0	392,1	-391,2	0,53	-0,53
TK 3522	TK 3521	276,9	0,517	0,517	2,0	2,0	1,0	1,0	392,1	-391,2	0,53	-0,53
TK 3521	TK 3520	153,1	0,517	0,517	1,0	1,0	1,0	1,0	392,0	-391,4	0,53	-0,53
TK 3520	TK 3519/1	314,3	0,517	0,517	4,3	4,3	1,0	1,0	33,8	-33,5	0,05	-0,05
Магистраль 35												
TK 3545	TK 3544	101,0	0,517	0,517	1,1	1,1	0,7	0,7	511,6	-511,3	0,69	-0,69
TK 3544	TK 3542	242,0	0,517	0,517	1,5	1,5	0,7	0,7	511,8	-511,1	0,70	-0,69
TK 3542	TK 3541	69,0	0,517	0,517	0,5	0,5	0,7	0,7	563,1	-562,4	0,76	-0,76
TK 3541	TK 3540	77,0	0,517	0,517	0,5	0,5	0,7	0,7	572,1	-571,2	0,78	-0,78
TK 3540	TK 3539	66,0	0,517	0,517	0,5	0,5	0,7	0,7	572,1	-571,2	0,78	-0,78
TK 3539	TK 3538	174,0	0,517	0,517	1,8	1,8	0,7	0,7	875,3	-873,7	1,19	-1,19
TK 3538	TK 3535	172,0	0,517	0,517	1,8	1,8	0,7	0,7	875,4	-873,6	1,19	-1,19
TK 3535	TK 3532	252,0	0,414	0,414	2,9	2,9	1,0	1,0	638,9	-637,8	1,35	-1,35

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе, тр-да	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе, тр-да	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе, тр-да	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе, тр-да	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе, тр-да	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
TK 3532	TK 3531	110,5	0,414	0,414	3,0	3,0	1,0	1,0	515,5	-514,6	1,09	-1,09	
TK 3531	TK 3530	173,0	0,414	0,414	4,1	4,1	1,0	1,0	515,4	-514,6	1,09	-1,09	
TK 3530	TK 3529	129,6	0,414	0,414	1,3	1,3	1,0	1,0	121,0	-120,5	0,26	-0,26	
TK 3529	TK 3528	129,1	0,414	0,414	1,3	1,3	1,0	1,0	121,0	-120,6	0,26	-0,26	
TK 3528	TK 3527	138,2	0,414	0,414	3,0	3,0	1,0	1,0	3,7	-3,4	0,01	-0,01	
TK 3527	TK 3526	217,0	0,414	0,414	3,0	3,0	1,0	1,0	3,6	-3,5	0,01	-0,01	
Магистраль 36													
П1-36	задвижка П1-36	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	537,4	-535,4	0,20	-0,19	
задвижка П1-36	TK 3615	358,0	0,517	0,517	10,0	10,0	3,4	1,6	537,4	-535,4	0,73	-0,73	
TK 3615	TK 3616	304,0	0,517	0,517	7,0	7,0	3,4	1,6	253,8	-252,4	0,34	-0,34	
TK 3616	TK 3616а	144,4	0,517	0,517	5,4	5,4	3,4	1,6	157,1	-156,1	0,21	-0,21	
TK 3616а	TK 3617	25,6	0,517	0,517	5,4	5,4	3,4	1,6	135,6	-134,7	0,18	-0,18	
TK 3617	TK 3618	370,0	0,517	0,517	5,4	5,4	3,4	1,6	135,5	-134,8	0,18	-0,18	
Магистраль 36													
TK 3621	TK 3622	106,7	0,517	0,517	0,0	0,0	0,7	0,7	724,4	-722,0	0,98	-0,98	
TK 3622	TK 3623	312,2	0,517	0,517	0,0	0,0	0,7	0,7	581,4	-579,1	0,79	-0,79	
TK 3623	TK 3624	166,0	0,517	0,517	3,0	3,0	0,7	0,7	521,3	-519,4	0,71	-0,71	
TK 3624	TK 3625	49,0	0,517	0,517	1,5	1,5	0,7	0,7	472,7	-471,0	0,64	-0,64	

Таблица П1.2. Результаты гидравлического расчета по тепловым камерам Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» по состоянию на конец 2027 года

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
Пензенская ТЭЦ-1							
Магистраль 11							
TK 1101	139,5	87,9	254,1	166,2	114,6	26,7	2,7
TK 1104	139,5	82,4	251,2	168,9	111,7	29,4	3,8
TK 1106	139,5	79,2	249,6	170,4	110,1	30,9	4,8
TK 1108	139,4	74,5	247,2	172,8	107,8	33,4	5,7
TK 1111	144	56,8	246,5	189,7	102,5	45,7	6,9
TK 1113	148,5	54,6	245,3	190,8	96,8	42,3	9,2
TK 1115	152	53,6	244,8	191,2	92,8	39,2	10,4
TK 1117	154	50,3	243,1	192,8	89,1	38,8	11,5
TK 1118	157	46,7	241,2	194,4	84,2	37,4	12,8
TK 1119	158	45,8	240,7	194,9	82,7	36,9	13,1
TK 1121	161	44,2	239,8	195,7	78,8	34,7	14,6
TK 1122	161,9	42,0	238,7	196,7	76,8	34,8	15,3
TK 1124	167,1	39,7	237,6	197,9	70,5	30,8	17,8
TK 1124/08	166	27,9	231,7	203,8	65,7	37,8	32,1
TK 1124/1	167,1	38,1	236,8	198,7	69,7	31,6	18,3
TK 1124/10	166	27,2	231,4	204,1	65,4	38,1	33,4
TK 1124/2	167,2	35,5	235,5	200,0	68,3	32,8	19,1
TK 1124/3A	168	34,1	234,8	200,7	66,8	32,7	20,5
TK 1124/4	167	33,4	234,4	201,1	67,4	34,1	21,2
TK 1124/5	167	32,8	234,1	201,4	67,1	34,4	24,7
TK 1124/6	167	31,3	233,4	202,1	66,4	35,1	27,3
TK 1124/7	167	27,9	231,7	203,8	64,7	36,8	29,0
TK 1124/9	166	27,6	231,5	204,0	65,5	38,0	32,7
TK 1124/лПх	168	32,5	234,0	201,5	66,0	33,5	25,8
TK 1124A	167	39,7	237,6	197,9	70,6	30,9	17,9
TK 1125	168	36,4	235,9	199,6	67,9	31,6	18,9
TK 1126	168	33,2	234,4	201,2	66,4	33,2	20,0
TK 1127	169	29,1	232,3	203,2	63,3	34,2	21,1
TK 1128	169	26,4	231,0	204,6	62,0	35,6	21,6
TK 1128/10	167	71,6	273,5	201,9	106,5	34,9	56,4

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 1128/11	167	70,6	273,0	202,4	106,0	35,4	57,8
TK 1128/12	168	70,2	272,8	202,6	104,8	34,6	58,1
TK 1128/3	167	81,1	278,2	197,1	111,2	30,1	96,9
TK 1128/4	167	81,1	278,2	197,1	111,2	30,1	69,2
TK 1128/4a	167	81,1	278,2	197,1	111,2	30,1	52,9
TK 1128/5	167	79,6	277,5	197,9	110,5	30,9	53,4
TK 1128/6	167	76,6	276,0	199,4	109,0	32,4	53,8
TK 1128/7	167	73,0	274,1	201,2	107,1	34,2	54,8
TK 1128/8	167	72,5	273,9	201,4	106,9	34,4	55,4
TK 1128/9	167	72,0	273,7	201,7	106,7	34,7	56,0
TK 1131	173	47,8	252,7	204,9	79,7	31,9	24,6
TK 1131	181	78,7	277,0	198,3	96,0	17,3	152,1
TK 1132	173	46,0	251,8	205,8	78,8	32,8	25,3
TK 1133	175	42,8	250,2	207,4	75,2	32,4	27,2
TK 1135	176	41,7	249,6	208,0	73,6	32,0	28,8
TK 1138	179,8	39,2	248,4	209,1	68,6	29,3	34,3
TK 1139	181,6	38,0	247,8	209,7	66,2	28,1	37,1
TK 1140	181,6	37,9	247,7	209,8	66,1	28,2	37,3
TK 1143	182,9	37,3	247,4	210,1	64,5	27,2	46,6
TK 1145	182,7	37,0	247,2	210,3	64,5	27,6	50,8
TK 1147	184	36,7	247,1	210,4	63,1	26,4	53,6
TK 1148	183,7	36,6	247,0	210,5	63,3	26,8	54,6
Магистраль 12							
TK 1202	140	87,0	253,6	166,6	113,6	26,6	5,0
TK 1205	140	83,7	252,1	168,3	112,1	28,3	9,4
TK 1206	140	83,4	251,9	168,5	111,9	28,5	9,5
TK 1209	161	68,5	247,9	179,5	86,9	18,5	19,2
TK 1210	162	66,5	247,0	180,5	85,0	18,5	23,8
TK 1214	168	64,5	246,0	181,5	78,0	13,5	30,5
TK 1219	168	97,2	279,8	182,6	111,8	14,6	43,4
TK 1224	168	81,4	278,3	196,9	110,3	28,9	52,8
TK 1228	174	81,1	278,2	197,1	104,2	23,1	63,8
TK 1234	180	80,7	278,0	197,3	98,0	17,3	84,7

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 1236	180	80,5	277,9	197,4	97,9	17,4	97,2
TK 1238	189	79,5	277,4	197,9	88,4	8,9	122,9
Магистраль 13							
TK 1301	138,9	89,9	255,0	165,1	116,1	26,2	1,9
TK 1303	137,8	88,1	254,1	166,0	116,3	28,2	3,1
TK 1304	137,8	85,9	253,0	167,1	115,2	29,3	3,8
TK 1305	137,3	80,8	250,4	169,6	113,1	32,3	5,6
TK 1306	138	77,3	248,7	171,3	110,7	33,3	6,9
TK 1308	138,5	74,7	247,3	172,7	108,8	34,2	7,5
TK 1309	139	71,0	245,7	174,6	106,7	35,6	8,8
TK 1310	138	70,2	245,3	175,1	107,3	37,1	9,0
TK 1311	138	69,8	245,1	175,3	107,1	37,3	9,2
TK 1312	139,7	66,7	243,6	176,9	103,9	37,2	10,3
TK 1313	139,7	63,4	242,1	178,7	102,4	39,0	11,7
TK 1314	139,7	58,0	239,6	181,6	99,9	41,9	14,2
TK 1315	139,7	55,6	238,5	182,8	98,8	43,1	15,3
TK 1315a	144	51,1	236,3	185,1	92,3	41,1	16,2
TK 1316	145,3	49,7	235,6	185,9	90,3	40,6	17,2
TK 1317	149,5	45,6	233,5	187,9	84,0	38,4	19,6
TK 1319	149,5	42,2	231,8	189,6	82,3	40,1	22,5
TK 1319/1	155	41,7	231,6	189,8	76,6	34,8	23,2
TK 1320	150,7	37,8	229,8	192,0	79,1	41,3	26,7
TK 1321	150,4	36,8	229,3	192,5	78,9	42,1	28,4
TK 1322	150	36,3	229,0	192,7	79,0	42,7	28,9
TK 1322пх	149,1	35,0	228,4	193,4	79,3	44,3	30,5
TK 1323	149,1	33,1	227,5	194,5	78,4	45,4	31,2
TK 1324	148,9	31,9	227,0	195,1	78,1	46,2	32,0
TK 1324	148,9	104,0	299,9	196,0	151,0	47,1	33,6
TK 1324/06	146	103,1	299,5	196,4	153,5	50,4	55,2
TK 1324/1	148	103,9	299,9	196,0	151,9	48,0	36,6
TK 1324/4	145,6	103,5	299,7	196,2	154,1	50,6	49,6
TK 1324/4a	145	103,3	299,6	196,3	154,6	51,3	52,5
TK 1325	151	103,3	299,6	196,3	148,6	45,3	34,6

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 1326	152	102,6	299,3	196,6	147,3	44,6	36,5
TK 1327	154,3	101,7	298,8	197,1	144,5	42,8	40,3
TK 1328	155	101,1	298,5	197,4	143,5	42,4	44,0
TK 1328/1	155	101,1	298,5	197,4	143,5	42,4	44,7
TK 1328/2	157,5	101,0	298,5	197,5	141,0	40,0	68,1
TK 1328/5	160	67,1	271,2	204,2	111,2	44,2	70,1
TK 1328/5Б	163	61,3	268,3	207,0	105,3	44,0	73,9
TK 1328/6	164	68,3	271,9	203,6	107,9	39,6	62,2
TK 1330	153	99,1	297,4	198,4	144,4	45,4	48,0
TK 1331	154	98,6	297,2	198,6	143,2	44,6	48,1
TK 1331/1	154	97,2	296,5	199,3	142,5	45,3	53,2
TK 1331/2	155	96,1	296,0	199,9	141,0	44,9	56,6
TK 1331/3	157	95,6	295,7	200,2	138,7	43,2	58,2
TK 1331/3А	156	95,1	295,5	200,4	139,5	44,4	60,0
TK 1331/3Б	156	94,8	295,4	200,6	139,4	44,6	61,5
TK 1331/3В	157	94,5	295,2	200,8	138,2	43,8	63,2
TK 1331/4	156	95,4	295,7	200,3	139,7	44,3	65,0
TK 1331/6	157	95,3	295,6	200,3	138,6	43,3	74,1
TK 1331/8	159	95,2	295,5	200,4	136,5	41,4	82,4
TK 1332	154	98,3	297,1	198,8	143,1	44,8	52,3
TK 1333	165	98,2	297,0	198,9	132,0	33,9	72,6
TK 1334	165	57,9	266,7	208,8	101,7	43,8	77,1
TK 1337	168	57,2	266,3	209,2	98,3	41,2	79,3
TK 1338	169	56,4	266,0	209,6	97,0	40,6	86,0
TK 1339	177,2	56,2	265,9	209,7	88,7	32,5	98,8
TK 1340	173	56,2	265,9	209,7	92,9	36,7	89,4
TK 1341	177,2	56,6	266,1	209,5	88,9	32,3	74,0
TK 1343	173,7	63,6	269,6	205,9	95,9	32,2	61,3
TK 1344	170	67,0	271,2	204,3	101,2	34,3	59,6
TK 1345	169	69,5	272,5	203,0	103,5	34,0	59,0
TK 1381	145	51,1	236,3	185,1	91,3	40,1	25,1
TK 1382	141	51,1	236,2	185,2	95,2	44,2	56,1
TK 1382/02	144	48,1	234,7	186,6	90,7	42,6	70,5

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
ТК 1382/2	140	50,2	235,8	185,6	95,8	45,6	61,5
ТК 1382/3	141	50,1	235,8	185,6	94,8	44,6	62,2
ТК 1382/4	143	50,1	235,7	185,7	92,7	42,7	66,5
ТК 1382/4а	141	49,9	235,6	185,7	94,6	44,7	78,1
ТК 1382/5	141	49,8	235,6	185,8	94,6	44,8	80,6
Магистраль 14							
ОП 19	139	102,9	259,0	156,0	120,0	17,0	8,2
ОП 139	142	93,4	254,4	161,0	112,4	19,0	58,8
ОП 153	142	88,5	252,0	163,5	110,0	21,5	61,2
ОП 186	142	80,7	248,1	167,4	106,1	25,4	68,3
ТК 14094/4	137	93,9	254,6	160,8	117,6	23,8	105,4
ТК 14095	137	93,9	254,7	160,7	117,7	23,7	41,9
ТК 14095/2	137	93,9	254,6	160,7	117,6	23,7	63,4
ТК 14095/2А	137	92,8	254,1	161,3	117,1	24,3	69,1
ТК 14095/3	137	93,9	254,6	160,7	117,6	23,7	81,8
ТК 14095/5	137	93,4	254,4	161,0	117,4	24,0	110,1
ТК 14095/7	137	92,2	253,7	161,5	116,7	24,5	136,2
ТК 1410	140	64,2	239,8	175,6	99,8	35,6	206,0
ТК 14139/1	136	92,8	254,1	161,3	118,1	25,3	61,0
ТК 14139/2	136	91,0	253,2	162,2	117,2	26,2	67,6
ТК 14186/1	135	80,2	247,8	167,7	112,8	32,7	73,4
ТК 14186/2	135	80,0	247,7	167,8	112,7	32,8	83,2
ТК 14186/2а	137	79,1	247,3	168,2	110,3	31,2	93,1
ТК 14186/3	135	79,8	247,6	167,8	112,6	32,8	84,3
ТК 14186/8	135	76,5	246,0	169,5	111,0	34,5	93,1
ТК 14186/9	135	76,0	245,7	169,7	110,7	34,7	94,4
ТК 14186/9а	137	73,5	244,5	171,0	107,5	34,0	95,2
ТК 14186/9б	137	70,4	242,9	172,5	105,9	35,5	99,2
ТК 14186/9д	137	65,5	240,5	175,0	103,5	38,0	105,5
Магистраль 17							
ТК 1703	139	72,7	246,2	173,5	107,2	34,5	10,9
ТК 1704	137	72,1	245,9	173,8	108,9	36,8	12,7
ТК 1705	138	71,4	245,5	174,1	107,5	36,1	14,9

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 1706	135	70,9	245,2	174,3	110,2	39,3	16,5
TK 1710	139	68,9	244,1	175,1	105,1	36,1	26,6
TK 1712	140	68,5	243,8	175,3	103,8	35,3	29,5
TK 1713	147	67,7	243,4	175,7	96,4	28,7	34,2
TK 1713	147	67,7	243,4	175,7	96,4	28,7	6703,1
TK 1713A	149	67,7	243,4	175,7	94,4	26,7	12523,1
TK 1714	156	67,1	243,0	175,9	87,0	19,9	37,9
TK 1715	170	55,3	242,0	186,8	72,0	16,8	43,4
TK 1716	172	54,7	241,7	187,0	69,7	15,0	45,3
TK 1719	177	54,3	241,5	187,2	64,5	10,2	49,8
TK 1720	177	54,2	241,4	187,2	64,4	10,2	50,8
TK 1721	181	53,8	241,2	187,4	60,2	6,4	56,9
TK 1721/1	184	51,2	239,9	188,7	55,9	4,7	61,9
TK 1724	181	53,8	241,2	187,4	60,2	6,4	69,5
TK 1725	180	53,7	241,1	187,4	61,1	7,4	112,1
TK 1726	179	53,7	241,1	187,4	62,1	8,4	144,3
TK 1727	170	53,7	241,1	187,4	71,1	17,4	385,8
TK 1728	165	53,7	241,1	187,4	76,1	22,4	434,6
Магистраль 18							
TK 1801	137	98,8	259,4	160,6	122,4	23,6	2,8
TK 1803	137	96,8	258,3	161,5	121,3	24,5	8,4
TK 1804	137	95,8	257,8	161,9	120,8	24,9	10,9
TK 1805	137,8	93,7	256,7	163,0	118,9	25,2	16,0
TK 1808	137,5	91,1	255,3	164,3	117,8	26,8	22,5
TK 1811	140,5	89,3	254,4	165,1	113,9	24,6	27,2
TK 1813	137	88,1	253,8	165,7	116,8	28,7	29,2
TK 1818	142	81,0	250,2	169,2	108,2	27,2	37,2
TK 1819	142	79,9	249,7	169,7	107,7	27,7	38,5
TK 1819/1	140	79,0	249,2	170,2	109,2	30,2	44,5
TK 1820	142	79,0	249,2	170,2	107,2	28,2	40,0
TK 1821	142	78,2	248,8	170,6	106,8	28,6	42,1
TK 1822	141,6	77,4	248,4	171,0	106,8	29,4	42,7
TK 1822/1	142	77,4	248,4	171,0	106,4	29,0	44,2

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 1822/2	140,9	76,9	248,2	171,2	107,3	30,3	52,0
TK 1822/2A	140,9	76,8	248,1	171,3	107,2	30,4	53,7
TK 1822/3	141,8	76,8	248,1	171,3	106,3	29,5	79,6
TK 1823	140,9	76,6	248,0	171,4	107,1	30,5	44,8
TK 1825	141	83,8	255,6	171,8	114,6	30,8	51,9
TK 1826	144	83,2	255,3	172,1	111,3	28,1	53,9
TK 1827	143,7	82,7	255,1	172,4	111,4	28,7	55,2
TK 1829	146,8	58,3	254,7	196,4	107,9	49,6	60,2
TK 1829/1	147	58,3	254,7	196,4	107,7	49,4	66,1
TK 1829/2	147	58,3	254,7	196,4	107,7	49,4	68,4
TK 1829/2 A	147	58,3	254,7	196,4	107,7	49,4	102,2
TK 1829/3	147	58,3	254,7	196,4	107,7	49,4	77,1
TK 1829/4	146	58,3	254,7	196,4	108,7	50,4	81,8
TK 1829/5	142	58,3	254,7	196,4	112,7	54,4	89,1
TK 1831	154,5	58,2	254,6	196,4	100,1	41,9	81,7
TK 1831/1	160	58,2	254,6	196,5	94,6	36,5	85,9
TK 1832	160,8	58,2	254,6	196,4	93,8	35,6	88,4
TK 1835	183,7	58,2	254,6	196,4	70,9	12,7	244,1
TK 1836	187,9	58,2	254,6	196,4	66,7	8,5	1093,7
Магистраль 19							
TK 1901	144	83,0	255,2	172,2	111,2	28,2	55,6
TK 1904	147	82,4	254,9	172,5	107,9	25,5	65,3
TK 1906	149,2	81,7	254,6	172,9	105,4	23,7	70,0
TK 1906/1	150	51,3	251,0	199,8	101,0	49,8	82,3
TK 1906/1/1	157	50,4	250,6	200,2	93,6	43,2	88,0
TK 1906/10	147	57,0	254,0	197,0	107,0	50,0	61,2
TK 1906/2	157	51,4	251,1	199,7	94,1	42,7	77,5
TK 1906/3A	157	51,6	251,2	199,6	94,2	42,6	72,8
TK 1906/5	149	52,1	251,5	199,4	102,5	50,4	68,2
TK 1906/5A	150	52,1	251,5	199,4	101,5	49,4	84,0
TK 1906/5B	150	51,9	251,4	199,5	101,4	49,5	91,5
TK 1906/6	148	52,4	251,6	199,2	103,6	51,2	67,0
TK 1906/8	150	53,5	252,2	198,7	102,2	48,7	64,6

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 1906/9	147	56,0	253,5	197,5	106,5	50,5	62,0
TK 1908a	151,52	81,4	254,4	173,0	102,9	21,5	77,7
TK 1909	150,9	81,2	254,3	173,1	103,4	22,2	79,0
TK 1910	149	81,1	254,3	173,2	105,3	24,2	116,0
TK 1912	150	81,1	254,3	173,2	104,3	23,2	814,8
TK 1913	146	103,3	299,6	196,3	153,6	50,3	59,2
TK 1914	152	103,1	299,5	196,4	147,5	44,4	63,3
TK 1914/1	152	103,1	299,5	196,4	147,5	44,4	71,5
TK 1914/10	172	103,0	299,4	196,5	127,4	24,5	136,2
TK 1914/2	152	103,0	299,5	196,4	147,5	44,4	74,5
TK 1914/3	152	103,0	299,5	196,4	147,5	44,4	82,8
TK 1914/4	152	103,0	299,5	196,5	147,5	44,5	89,7
TK 1914/5	152	103,0	299,5	196,5	147,5	44,5	101,7
TK 1914/6	152	103,0	299,5	196,5	147,5	44,5	107,0
TK 1914/8	152	103,0	299,5	196,5	147,5	44,5	119,8
TK 1915	151	102,6	299,3	196,6	148,3	45,6	64,8
TK 1916	152	102,1	299,0	196,9	147,0	44,9	70,8
TK 1917	154	102,0	299,0	197,0	145,0	43,0	80,5
TK 1917A	154	102,0	299,0	197,0	145,0	43,0	103,6
TK 1919	155	102,0	299,0	197,0	144,0	42,0	148,6
TK 1920	159	94,1	295,1	200,9	136,1	41,9	75,3
TK 1922	157	94,2	295,1	200,9	138,1	43,9	71,4
TK 1923	157	94,3	295,1	200,9	138,1	43,9	69,6
TK 1924	156	94,3	295,1	200,8	139,1	44,8	67,8
TK 1925	155	94,3	295,2	200,8	140,2	45,8	66,7
TK 1926	155	94,4	295,2	200,8	140,2	45,8	64,2
Магистраль 36							
TK 3601	180	34,2	245,8	211,6	65,8	31,6	65,5
TK 3602	178	33,1	245,3	212,1	67,3	34,1	71,8
TK 3603	175,3	32,3	244,9	212,5	69,6	37,2	78,1
TK 3604	179,7	32,0	244,7	212,7	65,0	33,0	80,1
TK 3605	162,7	31,1	244,2	213,1	81,5	50,4	83,4
TK 3608	171,3	27,5	242,4	214,9	71,1	43,6	94,8

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 3608A	170	26,4	241,9	215,5	71,9	45,5	102,6
TK 3609	171	26,2	241,8	215,6	70,8	44,6	105,6
TK 3609a	171	26,4	241,9	215,5	70,9	44,5	105,0
TK 3610	171	26,0	241,7	215,7	70,7	44,7	109,4
TK 3611	171	25,9	241,6	215,7	70,6	44,7	110,7
TK 3611/1	167	25,8	241,6	215,8	74,6	48,8	138,4
TK 3612	183,1	25,3	241,3	216,0	58,2	32,9	124,5
TK 3612A	183	24,5	240,9	216,4	57,9	33,4	134,7
TK 3613	188,4	25,2	241,3	216,1	52,9	27,7	152,8
TK 3651	183	24,9	241,1	216,2	58,1	33,2	134,6
TK 3652	173	24,6	241,0	216,4	68,0	43,4	150,5
TK 3653	173	24,6	241,0	216,4	68,0	43,4	13072,7
Пензенская ТЭЦ-2							
Магистраль 21							
TK 2102	139	82,5	248,7	166,2	109,7	27,2	10,1
TK 2103	138	82,0	248,5	166,5	110,5	28,5	10,6
TK 2103 10/0	140	79,8	247,4	167,6	107,4	27,6	13,6
TK 2103 10/9	139	79,1	247,0	168,0	108,0	29,0	27,1
TK 2103 6/0	140	81,4	248,2	166,8	108,2	26,8	11,4
TK 2103 8/0	140	80,7	247,8	167,1	107,8	27,1	12,3
TK 2104	138	81,8	248,4	166,6	110,4	28,6	13,6
TK 2105	138	81,3	248,1	166,8	110,1	28,8	15,0
TK 2106	139	80,2	247,6	167,3	108,6	28,3	18,8
TK 2106пх	139	80,9	247,9	167,0	108,9	28,0	17,0
TK 2107	139	79,4	247,2	167,7	108,2	28,7	21,4
TK 2108	139	79,0	247,0	168,0	108,0	29,0	23,0
TK 2109	139	78,9	246,9	168,0	107,9	29,0	23,8
TK 2109/1	139	78,5	246,7	168,2	107,7	29,2	25,0
TK 2109/2	139	76,8	245,9	169,1	106,9	30,1	27,4
TK 2110	139	78,6	246,8	168,2	107,8	29,2	26,3
TK 2110п	139	78,5	246,7	168,2	107,7	29,2	28,7
TK 2111	139	77,8	246,3	168,6	107,3	29,6	30,8
TK 2112	139	77,6	246,3	168,7	107,3	29,7	31,3

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 2113	145	77,2	246,1	168,9	101,1	23,9	37,4
TK 2114	145	77,1	246,0	168,9	101,0	23,9	42,7
Магистраль 22							
TK 2201	142	79,5	247,2	167,8	105,2	25,8	8,7
TK 2201 2/0	140	79,2	247,1	167,9	107,1	27,9	11,1
TK 2201 4/0	139	79,0	247,0	168,0	108,0	29,0	13,4
TK 2201 4/1	139	79,0	247,0	168,0	108,0	29,0	14,8
TK 2201 4/3	137	79,0	247,0	168,0	110,0	31,0	38,8
TK 2201 4/5	139	78,9	246,9	168,0	107,9	29,0	66,3
TK 2203	140	78,4	246,7	168,3	106,7	28,3	13,1
TK 2205	140	78,0	246,5	168,5	106,5	28,5	14,3
TK 2205/19	139	77,5	246,3	168,7	107,3	29,7	17,8
TK 2213	139	76,6	245,8	169,2	106,8	30,2	25,3
TK 2215	138	76,0	245,5	169,5	107,5	31,5	36,3
TK 2215 оп40	139	75,2	245,1	169,9	106,1	30,9	38,0
TK 2217	142	74,3	244,7	170,3	102,7	28,3	40,0
TK 2218	154	73,3	244,1	170,9	90,1	16,9	42,7
TK 2219	165	72,3	243,6	171,4	78,6	6,4	45,4
TK 2219 20/0	150	76,8	245,9	169,1	95,9	19,1	46,1
TK 2219A	172	99,3	312,8	213,5	140,8	41,5	48,6
TK 2219A 12/0	164	50,2	245,5	195,3	81,5	31,3	71,3
TK 2219A 14/0	162	50,3	245,6	195,3	83,6	33,3	65,9
TK 2219A 166/0	158	50,3	245,6	195,3	87,6	37,3	53,5
TK 2219A 18/0	156	50,5	245,7	195,2	89,7	39,2	51,1
TK 2219A 2/0	172	50,2	245,5	195,3	73,5	23,3	186,9
TK 2219A 6/0	171	50,2	245,5	195,3	74,5	24,3	137,9
TK 2219A 8/0	168	50,2	245,5	195,3	77,5	27,3	82,6
TK 2221	184,4	96,2	311,4	215,2	127,0	30,8	50,5
TK 2221 1/0	190	95,9	311,3	215,4	121,3	25,4	53,9
TK 2221 11/0	220	55,0	311,0	256,0	91,0	36,0	103,3
TK 2221 13/0	220	55,0	311,0	256,0	91,0	36,0	111,8
TK 2221 14/0	222	55,0	311,0	256,0	89,0	34,0	142,7
TK 2221 15/0	223	55,0	311,0	256,0	88,0	33,0	173,7

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 2221 17/0	223	55,0	311,0	256,0	88,0	33,0	192,8
TK 2221 19/0	225	55,0	311,0	256,0	86,0	31,0	205,1
TK 2221 21/0	227	55,0	311,0	256,0	84,0	29,0	232,1
TK 2221 3/0	196	95,5	311,1	215,5	115,1	19,5	59,6
TK 2221 5/0	202,5	95,4	311,0	215,6	108,5	13,1	72,1
TK 2221 9/0	215	55,0	311,0	256,0	96,0	41,0	80,9
TK 2222	190,6	95,2	310,9	215,7	120,3	25,1	51,7
TK 2223	198,8	94,7	310,7	216,0	111,9	17,2	53,6
TK 2223 10/0	186	86,7	306,6	220,0	120,6	34,0	61,1
TK 2223 10/3	192	86,6	306,6	220,0	114,6	28,0	78,2
TK 2223 18/0	182	85,6	306,1	220,5	124,1	38,5	63,8
TK 2223 2/0	197	91,6	309,1	217,5	112,1	20,5	55,1
TK 2223 20/0	180	84,0	305,3	221,3	125,3	41,3	65,0
TK 2223 22/0	178	83,1	304,9	221,8	126,9	43,8	65,6
TK 2223 24/0	178	80,1	303,3	223,3	125,3	45,3	67,9
TK 2223 26/0	178	78,1	302,4	224,3	124,4	46,3	72,7
TK 2223 30/0	178	78,1	302,4	224,3	124,4	46,3	6979,5
TK 2223 32/0	178	78,1	302,4	224,3	124,4	46,3	10116,1
TK 2223 4/0	193	90,5	308,6	218,0	115,6	25,0	56,2
TK 2223 6/0	191	90,1	308,4	218,2	117,4	27,2	56,6
TK 2223 8/3	188	89,1	307,9	218,8	119,9	30,8	57,7
TK 2224	202,7	55,7	310,4	254,7	107,7	52,0	55,7
TK 2226	202,7	54,9	310,0	255,1	107,3	52,4	57,6
TK 2227	217,4	54,5	309,8	255,3	92,4	37,9	59,6
TK 2228	229	54,3	309,7	255,4	80,7	26,4	62,2
TK 2229	229	54,1	309,6	255,5	80,6	26,5	65,3
TK 2229 3/0	233	54,1	309,6	255,5	76,6	22,5	8985,6
TK 2230	231	54,0	309,5	255,6	78,5	24,6	65,5
TK 2231	233	53,8	309,4	255,7	76,4	22,7	67,2
TK 2232	238	53,4	309,3	255,9	71,3	17,9	71,2
TK 2233	239,4	53,4	309,3	255,9	69,9	16,5	124,2
TK 2235	242	53,4	309,3	255,9	67,3	13,9	162,9
TK 2237	242	53,4	309,3	255,9	67,3	13,9	200,9

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 2238	241	53,4	309,3	255,9	68,3	14,9	272,2
TK 2239	246	53,4	309,3	255,9	63,3	9,9	520,7
Магистраль 24							
TK 2403	140	80,7	247,8	167,2	107,8	27,2	12,4
TK 2404	141	79,5	247,3	167,7	106,3	26,7	15,0
TK 2404 1/0	139	79,8	247,4	167,6	108,4	28,6	14,5
TK 2406	141	76,2	245,6	169,4	104,6	28,4	17,6
TK 2408	142,5	73,8	244,4	170,6	101,9	28,1	20,7
TK 2410	142	72,7	243,8	171,2	101,8	29,2	22,2
TK 2412	155	69,6	242,3	172,7	87,3	17,7	26,4
TK 2413	162	68,0	241,5	173,5	79,5	11,5	28,8
TK 2414	168	66,4	240,7	174,3	72,7	6,3	31,0
TK 2416	176	69,1	274,0	205,0	98,0	29,0	34,4
TK 2418	181	68,4	273,7	205,3	92,7	24,3	37,1
TK 2419	184	67,9	273,5	205,5	89,5	21,5	37,7
TK 2419 2/0	184	67,5	273,2	205,8	89,2	21,8	41,8
TK 2420	189	66,8	272,9	206,1	83,9	17,1	40,0
TK 2420/2	193	65,2	272,1	206,9	79,1	13,9	49,7
TK 2420/3	186	58,6	268,8	210,2	82,8	24,2	44,0
Магистраль 25							
TK 2502	139	80,4	247,7	167,3	108,7	28,3	12,6
TK 2503	140	80,1	247,6	167,5	107,6	27,5	16,6
TK 2504	139	80,0	247,5	167,5	108,5	28,5	17,2
TK 2506	141	79,4	247,2	167,8	106,2	26,8	23,5
TK 2508	141	79,4	247,2	167,8	106,2	26,8	24,5
TK 2508A	141	78,8	246,9	168,1	105,9	27,1	36,8
TK 2509	143	78,3	246,7	168,4	103,7	25,4	47,5
TK 2510	149	78,0	246,5	168,5	97,5	19,5	50,9
TK 2511	149	77,9	246,5	168,6	97,5	19,6	52,6
TK 2511 1/0	149	77,9	246,5	168,6	97,5	19,6	53,0
TK 2517	144,5	77,0	246,0	169,0	101,5	24,5	64,1
TK 2518	144,5	76,9	246,0	169,1	101,5	24,6	66,5
TK 2523	142,7	76,8	246,0	169,1	103,3	26,4	108,7

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 2523/1	143	69,9	242,5	172,6	99,5	29,6	122,1
Магистраль 26							
TK 2601	145	79,3	247,1	167,9	102,1	22,9	33,2
TK 2601/1	145	79,1	247,0	168,0	102,0	23,0	39,7
TK 2601/2	145	78,8	246,9	168,1	101,9	23,1	48,0
TK 2601/3	145	78,7	246,8	168,1	101,8	23,1	73,7
TK 2602	145	78,8	246,9	168,1	101,9	23,1	55,9
TK 2602/1	145	78,4	246,7	168,3	101,7	23,3	66,2
TK 2602/2	145	77,8	246,4	168,6	101,4	23,6	60,3
Ут1	166,5	79,3	302,9	223,7	136,4	57,2	68,7
Котельная "Арбеково"							
Магистраль 31							
TK 3101	174	76,4	269,2	192,8	95,2	18,8	0,4
TK 3102	172,9	73,9	268,0	194,0	95,1	21,1	0,8
TK 3108	166,9	57,4	259,6	202,2	92,7	35,3	9,4
TK 3109	169	52,8	257,3	204,5	88,3	35,5	10,8
TK 3110	168	51,5	256,7	205,2	88,7	37,2	11,5
TK 3113	183	48,0	254,8	206,8	71,8	23,8	17,3
TK 3113	183	48,0	254,8	206,8	71,8	23,8	17,3
TK 3114	190	43,3	252,2	208,9	62,2	18,9	28,3
TK 3118	188,3	41,2	251,1	209,9	62,8	21,6	28,7
TK 3161	172	51,4	256,6	205,3	84,6	33,3	13,4
TK 3164	170	50,9	256,3	205,4	86,3	35,4	20,0
TK 3165	170	48,7	255,1	206,4	85,1	36,4	23,3
Магистраль 32							
H10-32	160,6	70,4	275,6	205,2	115,0	44,6	31,6
H18-32	160,2	63,0	271,9	208,9	111,7	48,7	39,9
H20-32	165,7	60,6	270,7	210,1	105,0	44,4	43,3
H6-32	164,1	73,0	276,9	203,9	112,8	39,8	28,2
ОП 1-32	180	95,8	288,4	192,6	108,4	12,6	3,6
П1-32	165	82,9	281,9	199,0	116,9	34,0	17,8
П2-32	159,9	64,9	272,8	207,9	112,9	48,0	37,6
П3-32	169,7	50,9	265,8	214,9	96,1	45,2	48,0

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
П4-32	168	45,6	263,1	217,6	95,1	49,6	50,4
П5-32	167,2	37,8	259,2	221,4	92,0	54,2	55,1
П6-32	166	37,5	259,0	221,6	93,0	55,6	59,9
Магистраль 34							
ТК 3402	175	34,2	247,6	213,4	72,6	38,4	36,3
ТК 3402/3	175	31,5	246,2	214,7	71,2	39,7	38,4
ТК 3403	171	29,0	245,0	216,0	74,0	45,0	39,4
ТК 3403а	171	28,1	244,5	216,5	73,5	45,5	40,3
ТК 3404	169	27,2	244,1	216,9	75,1	47,9	44,4
ТК 3404/1	172	26,5	243,7	217,2	71,7	45,2	47,5
ТК 3404/2	172	26,4	243,6	217,3	71,6	45,3	45,9
ТК 3404/3	172	26,2	243,5	217,3	71,5	45,3	50,2
ТК 3404/4	172	25,7	243,3	217,5	71,3	45,5	49,7
ТК 3404/5	175	23,8	242,2	218,5	67,2	43,5	56,9
Магистраль 35							
ТК 3503	165	48,1	254,8	206,7	89,8	41,7	36,0
ТК 3504	165	47,9	254,7	206,8	89,7	41,8	40,3
ТК 3505	164	47,8	254,7	206,9	90,7	42,9	43,1
ТК 3505А	164	47,5	254,5	207,0	90,5	43,0	53,8
ТК 3507	161	47,6	254,6	207,0	93,6	46,0	51,3
ТК 3508	160	47,4	254,5	207,1	94,5	47,1	56,8
ТК 3509	159	47,2	254,4	207,2	95,4	48,2	64,4
ТК 3509/1	160	46,9	254,2	207,3	94,2	47,3	114,3
ТК 3510	160	47,1	254,3	207,2	94,3	47,2	67,1
ТК 3511	159	47,1	254,3	207,2	95,3	48,2	70,1
ТК 3511/2	159	46,3	253,9	207,6	94,9	48,6	73,2
ТК 3512	163	47,0	254,3	207,3	91,3	44,3	75,9
ТК 3513	164	46,9	254,2	207,3	90,2	43,3	83,2
ТК 3513/2	164	46,6	254,1	207,5	90,1	43,5	84,3
ТК 3513/4	164	43,3	252,4	209,1	88,4	45,1	86,4
ТК 3514	168	46,8	254,2	207,4	86,2	39,4	103,0
ТК 3515	170	46,8	254,2	207,4	84,2	37,4	112,0
ТК 3519/1	173	33,2	256,9	223,7	83,9	50,7	208,3

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 3520	172	33,2	256,9	223,7	84,9	51,7	100,6
TK 3520/1	172	32,7	256,6	223,9	84,6	51,9	103,1
TK 3521	174	33,4	257,0	223,6	83,0	49,6	96,1
TK 3522	176	33,8	257,2	223,4	81,2	47,4	88,0
TK 3523	172	33,9	257,2	223,3	85,2	51,3	86,1
TK 3524	175	34,2	257,4	223,2	82,4	48,2	82,9
TK 3525	174	34,5	257,5	223,0	83,5	49,0	79,7
TK 3526	175	26,2	253,4	227,2	78,4	52,2	1226,5
TK 3527	177	26,2	253,4	227,2	76,4	50,2	542,5
TK 3528	184	26,2	253,4	227,2	69,4	43,2	115,1
TK 3529	189	26,2	253,4	227,2	64,4	38,2	102,8
TK 3530	190	26,2	253,4	227,2	63,4	37,2	90,4
TK 3530/3	188	23,9	252,2	228,4	64,2	40,4	94,0
TK 3531	189	26,8	253,7	226,9	64,7	37,9	86,5
TK 3532	187	27,2	253,9	226,7	66,9	39,7	84,0
TK 3535	175	28,2	254,4	226,2	79,4	51,2	79,5
TK 3538	172	27,0	253,8	226,8	81,8	54,8	81,7
TK 3539	177	25,7	253,2	227,4	76,2	50,4	84,0
TK 3539/1	179	25,2	252,9	227,7	73,9	48,7	85,0
TK 3539/2	175	24,8	252,7	227,9	77,7	52,9	86,1
TK 3539/3	175	24,7	252,7	227,9	77,7	52,9	89,6
TK 3539/4	175	24,7	252,7	227,9	77,7	52,9	102,0
TK 3540	178	25,5	253,1	227,5	75,1	49,5	85,4
TK 3541	178	25,3	253,0	227,6	75,0	49,6	86,9
TK 3542	178	25,1	252,9	227,7	74,9	49,7	88,3
TK 3542/1	179	25,1	252,8	227,8	73,8	48,8	92,7
TK 3544	180	24,6	252,6	228,0	72,6	48,0	93,8
TK 3545	179	24,3	252,5	228,1	73,5	49,1	96,1
TK 3545A	179	23,4	252,0	228,6	73,0	49,6	103,2
Магистраль 36							
TK 3608A	170	48,3	254,9	206,6	84,9	36,6	29,4
TK 3609a	171	48,5	255,0	206,5	84,0	35,5	24,8
TK 3615	183,5	39,6	250,2	210,6	66,7	27,1	36,4

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK 3616	180	39,3	250,1	210,8	70,1	30,8	50,3
TK 3616a	175	39,3	250,1	210,8	75,1	35,8	60,9
TK 3617	175	39,3	250,1	210,8	75,1	35,8	63,1
TK 3618	177,9	39,2	250,0	210,8	72,1	32,9	94,7
TK 3618/3	177,9	39,1	250,0	210,9	72,1	33,0	114,4
TK 3619	174	36,8	258,7	221,9	84,7	47,9	1767,9
TK 3620	168	36,8	258,7	221,9	90,7	53,9	1075,9
TK 3621	163	36,8	258,7	221,9	95,7	58,9	61,0
TK 3622	165	36,4	258,5	222,1	93,5	57,1	62,7
TK 3622A	165	35,1	257,8	222,7	92,8	57,7	67,2
TK 3623	169	35,6	258,1	222,5	89,1	53,5	68,9
TK 3624	171	35,1	257,9	222,7	86,9	51,7	72,6
TK 3625	172	35,0	257,8	222,8	85,8	50,8	73,8
TK 3654	173	43,0	252,2	209,3	79,2	36,3	116,2
TK 3654/1	172	40,1	250,8	210,7	78,8	38,7	117,3
TK 3654/7	171	39,5	250,5	211,0	79,5	40,0	126,2

