

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МО ГОРОД БАЛАКОВО ДО 2028 ГОДА
(актуализация на 2024 год)**

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

Глава 4

**Существующие и перспективные балансы тепловой
мощности источников тепловой энергии
и тепловой нагрузки потребителей**

СОСТАВ ПРОЕКТА

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения.

Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения.

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения.

Часть 2. Источники тепловой энергии.

Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них.

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии.

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии.

Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки.

Часть 7. Балансы теплоносителя.

Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.

Часть 9. Надежность теплоснабжения.

Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.

Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.

Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения.

Часть 13. Экологическая безопасность теплоснабжения.

Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.

Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения.

Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.

Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения.

Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.

Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии.

Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей.

Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.

Глава 10. Перспективные топливные балансы.

Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения.

Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое

переворужение и (или) модернизацию.

Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения.

Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия.

Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций.

Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения.

Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения.

Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения.

Глава 19. Оценка экологической безопасности теплоснабжения.

Схема теплоснабжения.

Раздел 1. Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории города федерального значения.

Раздел 2. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.

Раздел 3. Существующие и перспективные балансы теплоносителя.

Раздел 4. Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения.

Раздел 5. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

Раздел 6. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей.

Раздел 7. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.

Раздел 8. Перспективные топливные балансы.

Раздел 9. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

Раздел 10. Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организациям).

Раздел 11. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

Раздел 12. Решения по бесхозным тепловым сетям.

Раздел 13. Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации субъекта Российской Федерации и (или) поселения, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения поселения, городского округа, города федерального значения.

Раздел 14. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения.

Раздел 15. Ценовые (тарифные) последствия.

Раздел 16. Обеспечение экологической безопасности теплоснабжения.

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ ПРОЕКТА.....	2
СОДЕРЖАНИЕ	4
СПИСОК ТАБЛИЦ.....	5
СПИСОК РИСУНКОВ	6
Раздел 1. Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки.....	7
1.1. Приросты тепловой нагрузки и перспективные балансы тепловой мощности.....	7
1.1.1. Величины прироста тепловой нагрузки за расчётный период (2023 – 2028 гг.)	7
1.1.2. Перспективные балансы тепловой мощности Балаковской ТЭЦ-4	10
Раздел 2. Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии	13
2.1. Моделирование присоединения тепловой нагрузки к тепловым сетям	13
2.2. Результаты гидравлических расчетов магистральных тепловых сетей Балаковской ТЭЦ-4	14
2.2.1. Анализ варианта перспективного развития тепловых сетей на 2023 г.....	14
2.2.2. Анализ варианта перспективного развития тепловых сетей на 2024 г.....	18
2.2.3. Анализ варианта перспективного развития тепловых сетей на 2025 г.....	22
2.2.4. Анализ варианта перспективного развития тепловых сетей на 2026 – 2028 гг.	26
Раздел 3. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.....	30
Раздел 4. Описание изменений существующих и перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей для каждой системы теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения	31

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1. Перспективное изменение тепловой нагрузки за счет нового строительства и сноса зданий в зонах действия источников тепловой энергии и ЕТО	8
Таблица 2. Приросты тепловых нагрузок по перспективным зонам теплоснабжения	10
Таблица 3. Существующий и перспективный баланс тепловой мощности по Балаковской ТЭЦ-4	10
Таблица 4. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35.....	14
Таблица 5. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34.....	16
Таблица 6. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35.....	18
Таблица 7. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34.....	20
Таблица 8. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35.....	22
Таблица 9. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34.....	24
Таблица 10. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35.....	26
Таблица 11. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34.....	28
Таблица 12. Резервы и дефициты по договорной и фактической тепловой нагрузке существующей системы теплоснабжения.....	30

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1. Схема расположения площадок нового строительства в г. Балаково (выделены желтым цветом) с указанием их номеров	9
Рисунок 2. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35.....	14
Рисунок 3. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34.....	16
Рисунок 4. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35.....	18
Рисунок 5. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34.....	20
Рисунок 6. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35.....	22
Рисунок 7. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34.....	24
Рисунок 8. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35 в 2028 г.	26
Рисунок 9. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34 в 2028 г.	28

**Раздел 1. Балансы существующей на базовый период
схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения)
тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой
из зон действия источников тепловой энергии с определением
резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой
мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых
на основании величины расчетной тепловой нагрузки**

**1.1. Приросты тепловой нагрузки и перспективные
балансы тепловой мощности**

**1.1.1. Величины прироста тепловой нагрузки за
расчётный период (2023 – 2028 гг.)**

На основании данных Главы 2 были определены величины прироста тепловой нагрузки за расчётный период (2023 – 2028 гг.) в каждом из элементов территориального деления. При определении источников централизованного теплоснабжения для перспективных площадок строительства учитывались следующие данные:

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

По результатам проведённого анализа для осуществления централизованного теплоснабжения перспективных площадок строительства предполагается использовать тепловые мощности только ТЭЦ-4 без строительства новых котельных.

Согласно данных по общему прирост перспективной тепловой нагрузки в г. Балаково за счёт нового строительства и данных по снижению текущей тепловой нагрузки за счёт сноса существующего аварийного жилья и малоэтажной застройки на площадках перспективного строительства, представленных в Главе 2 «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения», выполнен прогноз увеличения тепловой нагрузки в период с 2023 по 2028 гг.:

- | | |
|---|---------------|
| - для действующих источников централизованного теплоснабжения | 7,346 Гкал/ч; |
| - для индивидуальных источников | 4,275 Гкал/ч; |

Перспективные приросты тепловых нагрузок за счет нового строительства в зонах действия существующих на начало расчетного периода источников тепловой энергии и ЕТО на каждом этапе приведены в таблице 1.

Таблица 1. Перспективное изменение тепловой нагрузки за счет нового строительства и сноса зданий в зонах действия источников тепловой энергии и ЕТО

№ ЕТО	Источник тепловой энергии	Перспективное изменение тепловой нагрузки за счет нового строительства и сноса существующих зданий в зонах действия источников тепловой энергии и ЕТО, Гкал/ч																				
		2023 г.			2024 г.			2025 г.			2026 г.			2027 г.			2028 г.			2023 - 2028 гг.		
		Отопл. и вент.	ГВС средн.	всего	Отопл. и вент.	ГВС средн.	всего	Отопл. и вент.	ГВС средн.	всего	Отопл. и вент.	ГВС средн.	всего	Отопл. и вент.	ГВС средн.	всего	Отопл. и вент.	ГВС средн.	всего	Отопл. и вент.	ГВС средн.	всего
1	ТЭЦ-4	0,6643	0,2731	0,9374	-0,0191	0,1867	0,1676	0,3735	0,2642	0,6377	1,1388	0,2292	1,368	2,0391	0,4393	2,4784	1,4011	0,3558	1,7569	5,5977	1,7483	7,346
–	Итого по источникам с комбинированной выработкой тепловой и электрич. энергии	0,6643	0,2731	0,9374	-0,0191	0,1867	0,1676	0,3735	0,2642	0,6377	1,1388	0,2292	1,368	2,0391	0,4393	2,4784	1,4011	0,3558	1,7569	5,5977	1,7483	7,346
–	Индивидуальные источники	0,5369	0,1274	0,6643	1,1291	0,2661	1,3952	0,8201	0,2115	1,0316	0,96	0,224	1,184	0	0	0	0	0	0	3,4461	0,829	4,2751
–	Итого по перспективным, индивидуальным и прочим источникам тепловой эн.	0,5369	0,1274	0,6643	1,1291	0,2661	1,3952	0,8201	0,2115	1,0316	0,96	0,224	1,184	0	0	0	0	0	0	3,4461	0,829	4,2751
–	Итого	1,2012	0,4005	1,6017	1,11	0,4528	1,5628	1,1936	0,4757	1,6693	2,0988	0,4532	2,552	2,0391	0,4393	2,4784	1,4011	0,3558	1,7569	9,0438	2,5773	11,621

При актуализации Схемы теплоснабжения были переопределены статусы каждой из площадок строительства и переназначена их нумерация.

Схема расположения площадок строительства с указанием их номеров на карте города (выделены желтым цветом) в пределах городской черты приведена на рисунке 1.

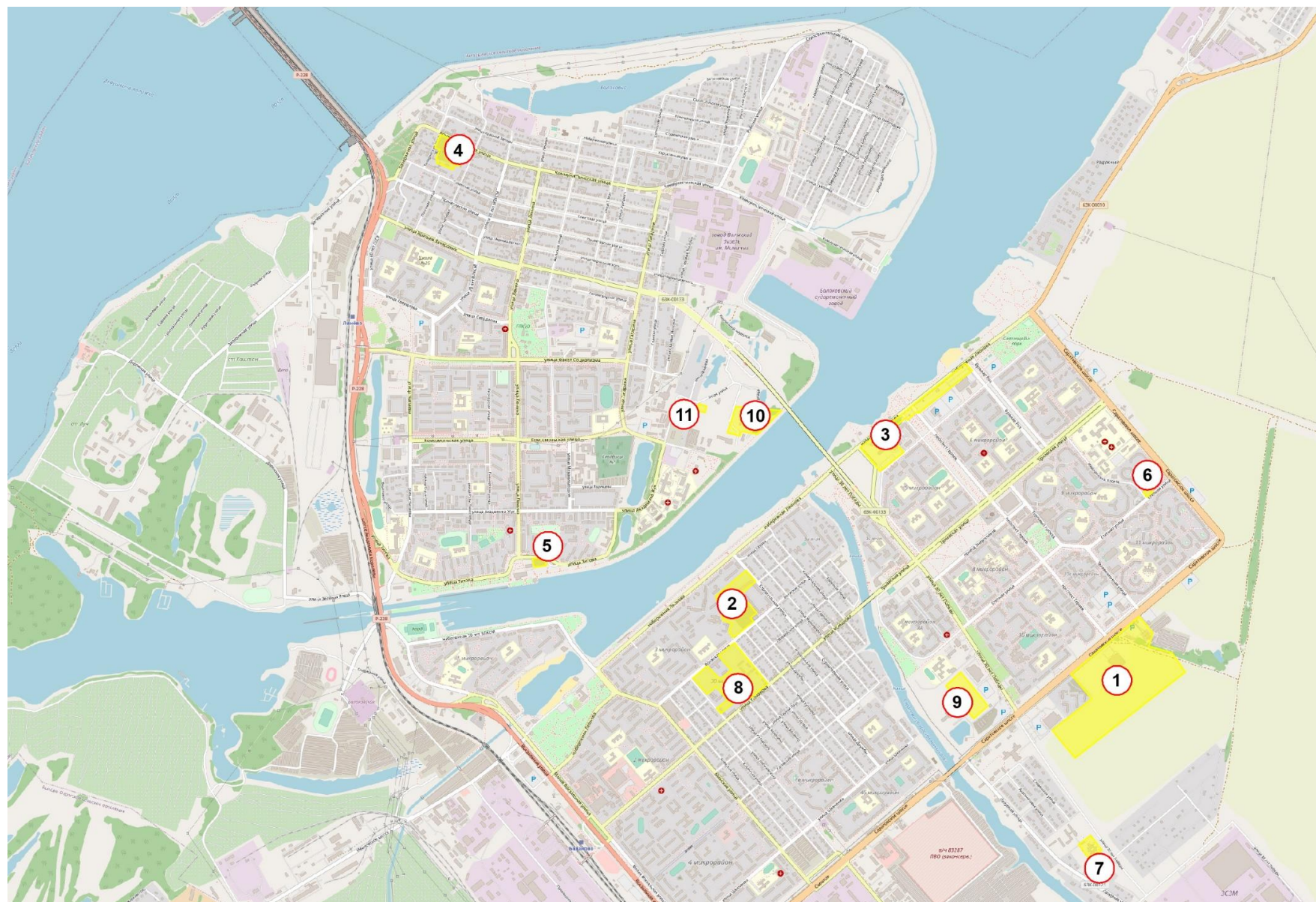


Рисунок 1. Схема расположения площадок нового строительства в г. Балаково (выделены желтым цветом) с указанием их номеров

Сведения о приросте тепловых нагрузок с разделением по перспективным зонам теплоснабжения на весь расчетный период за счет нового строительства с учётом снижения тепловой нагрузки вследствие сноса аварийных и ветхих зданий приведены в таблице 2. Границы перспективных зон теплоснабжения приняты соответствующими границам перспективных площадок строительства.

Таблица 2. Приросты тепловых нагрузок по перспективным зонам теплоснабжения

Номер перспек. зоны теплоснабж.	Прирост общей тепловой нагрузки, Гкал/ч						
	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2023-2028 гг.
1	0,0719	0,089	0,2225	0,2225	0,5925	0,32	1,5184
2	1,3376	0,4383	0,4383	0,2205	0,4385	0,1896	3,0628
3	0	0	0,37	0,37	0,37	0,5075	1,6175
4	0	0	0	0,555	0,555	0,288	1,398
5	0,0793	0	0	0	0	0	0,0793
6	0,0223	0	0	0	0	0	0,0223
7	0,2622	0	0	0	0	0	0,2622
8	0,5581	0,7982	0,5274	0,5935	0	0	2,4772
9	0	0,5224	0,5224	0	0,5224	0,4518	2,019
10	0	0,6083	0,5905	0,5905	0	0	1,7893
11	0,0419	0	0	0	0	0	0,0419
снос	-0,7716	-0,8934	-1,0018	0	0	0	-2,6668
Общий итог	1,6017	1,5628	1,6693	2,552	2,4784	1,7569	11,6211

1.1.2. Перспективные балансы тепловой мощности Балаковской ТЭЦ-4

Согласно п. 98 Методических указаний по разработке схем теплоснабжения описание перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки в Главе 4 должно осуществляться для определения дефицита тепловой мощности и пропускной способности существующих тепловых сетей при существующих в ретроспективном периоде установленных и располагаемых значениях тепловой мощности источников тепловой энергии. По этой причине балансы тепловой мощности по ТЭЦ учитывают изменение тепловых нагрузок потребителей, но не учитывают мероприятия по реконструкции источников тепловой энергии. Перспективные балансы тепловой мощности Балаковской ТЭЦ-4 на период 2022 – 2028 гг. приведены в таблице 3.

В балансах учитывается увеличение тепловой нагрузки потребителей за счет подключения к сетям ТЭЦ перспективных площадок застройки и снижение потерь тепла в тепловых сетях вследствие перекидок магистральных и квартальных тепловых сетей.

Таблица 3. Существующий и перспективный баланс тепловой мощности по Балаковской ТЭЦ-4

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя, Гкал/ч						
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
ЕТО №1 Филиал "Саратовский" ПАО "Т Плюс"								
Балаковская ТЭЦ-4								
1	Установленная тепловая мощность, в том числе:	1052,00	1052,00	1052,00	1052,00	1052,00	1052,00	1052,00
1.1	отборы паровых турбин, в том числе:	692,00	692,00	692,00	692,00	692,00	692,00	692,00
1.1.1	производственных показателей (с учетом противоаварийного)	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00
1.1.2	теплофикационных показателей (с учетом противоаварийного)	482,00	482,00	482,00	482,00	482,00	482,00	482,00
1.2	РОУ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя, Гкал/ч						
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1.3	ПВК	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
1.4	прочее	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Располагаемая тепловая мощность станции	962,00	962,00	962,00	962,00	962,00	962,00	962,00
3	Затраты тепла на собственные нужды станции в горячей воде	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4	Затраты тепла на собственные нужды станции в паре	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Потери в тепловых сетях в горячей воде, в т.ч по выводам тепловой мощности:	51,45	51,30	51,15	51,03	50,83	50,62	50,44
5.1	ТМ-1000 мм	24,96	24,88	24,81	24,75	24,65	24,55	24,46
5.2	ТМ-900 мм	10,32	10,29	10,26	10,23	10,19	10,15	10,12
5.3	ТМ-800 мм	16,18	16,13	16,08	16,05	15,98	15,92	15,86
6	Потери в паропроводах	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Расчетная нагрузка на хозяйственные нужды ТЭЦ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Прирост тепловой нагрузки по периодам в горячей воде по договорной нагрузке	3,90	1,53	1,55	1,10	1,10	1,10	0,96
8.1	Присоединенная договорная нагрузка потребителей, в том числе по выводам тепловой мощности ТЭЦ	499,93	501,46	503,01	504,11	505,21	506,32	507,28
8.1.1	отопление и вентиляция	436,58	437,80	438,99	439,82	440,66	441,49	442,18
8.1.2	горячее водоснабжение	63,35	63,66	64,02	64,29	64,56	64,83	65,10
	ТМ-1000 мм	236,52	237,77	239,04	239,95	240,86	241,76	242,56
	отопление и вентиляция	206,55	207,53	208,49	209,16	209,83	210,50	211,06
	горячее водоснабжение	29,97	30,24	30,55	30,79	31,03	31,26	31,50
	ТМ-900 мм	180,23	180,50	180,78	180,97	181,17	181,37	181,53
	отопление и вентиляция	157,39	157,62	157,86	158,02	158,18	158,34	158,48
	горячее водоснабжение	22,84	22,88	22,92	22,96	22,99	23,02	23,06
	ТМ-800 мм	83,19	83,19	83,19	83,19	83,19	83,19	83,19
	отопление и вентиляция	72,64	72,64	72,64	72,64	72,64	72,64	72,64
	горячее водоснабжение	10,54	10,54	10,54	10,54	10,54	10,54	10,54
9	Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в горячей воде (потребителей), в т.ч по выводам тепловой мощности ТЭЦ:	374,40	375,93	377,48	378,58	379,68	380,78	381,75
9.1.1	отопление и вентиляция	326,95	328,17	329,37	330,20	331,03	331,86	332,55
9.1.2	горячее водоснабжение	47,45	47,75	48,11	48,38	48,65	48,92	49,19
	ТМ-1000 мм	188,19	189,44	190,72	191,62	192,53	193,43	194,23
	отопление и вентиляция	164,34	165,33	166,29	166,96	167,63	168,29	168,85
	горячее водоснабжение	23,85	24,12	24,43	24,66	24,90	25,14	25,38
	ТМ-900 мм	127,44	127,72	127,99	128,19	128,39	128,58	128,75
	отопление и вентиляция	111,29	111,53	111,76	111,92	112,09	112,25	112,38
	горячее водоснабжение	16,15	16,19	16,23	16,27	16,30	16,33	16,37
	ТМ-800 мм	58,77	58,77	58,77	58,77	58,77	58,77	58,77
	отопление и вентиляция	51,32	51,32	51,32	51,32	51,32	51,32	51,32
	горячее водоснабжение	7,45	7,45	7,45	7,45	7,45	7,45	7,45
10	Присоединенная договорная тепловая нагрузка в паре	50,25	50,25	50,25	50,25	50,25	50,25	50,25
	РТИ 8 ата	28,21	28,21	28,21	28,21	28,21	28,21	28,21
	РТИ 30 ата	22,04	22,04	22,04	22,04	22,04	22,04	22,04
11	Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в паре	50,25	50,25	50,25	50,25	50,25	50,25	50,25
11.1	РТИ 8 ата	28,21	28,21	28,21	28,21	28,21	28,21	28,21
11.2	РТИ 30 ата	22,04	22,04	22,04	22,04	22,04	22,04	22,04
12	Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке)	405,61	404,24	402,84	401,86	400,96	400,06	399,28
13	Резерв/дефицит тепловой мощности (по расчетной нагрузке)	531,14	529,78	528,38	527,39	526,49	525,59	524,81
14	Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды станции) при аварийном выводе самого мощного котла	782,00	782,00	782,00	782,00	782,00	782,00	782,00
15	Максимально допустимое значение тепловой нагрузки на коллекторах станции при аварийном выводе самого мощного пикового котла/турбоагрегата	278,57	279,60	280,62	281,33	282,04	282,75	283,33
16	Зона действия источника тепловой мощности, га	2795,12	2795,12	2795,12	2795,12	2795,12	2795,12	2795,12
17	Плотность тепловой нагрузки, Гкал/ч/га	0,134	0,134	0,135	0,135	0,136	0,136	0,137

Анализ сведений, представленных в таблице 3 показывает, что:

1. В течение прогнозируемого периода располагаемая тепловая мощность Балаковской ТЭЦ-4 не изменится и составит в конце прогнозируемого периода в 2028 г. 962 Гкал/ч.

2. Присоединенная тепловая нагрузка потребителей в горячей воде к 2028 г. возрастет на 7,35 Гкал/ч, что обусловлено приростом перспективной застройки в г. Балаково.

3. Резерв тепловой мощности на 2028 г. по договорной нагрузке составит 399,28 Гкал/ч, по расчетной нагрузке 524,81 Гкал/ч.

4. Балаковской ТЭЦ-4 во всем прогнозируемом периоде обладает значительным резервом тепловой мощности и возможностью подключения к ней значительных дополнительных тепловых нагрузок.

Раздел 2. Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии

2.1. Моделирование присоединения тепловой нагрузки к тепловым сетям

В электронной модели существующей схемы теплоснабжения г. Балаково, выполненной в геоинформационной системе Zulu (ГИС Zulu) ООО «Политерм» были произведены необходимые изменения, отражающие подключение перспективных тепловых нагрузок. Для каждого из периодов прогнозирования было выполнено моделирование подключаемой вновь тепловой нагрузки в соответствии с расположением новых абонентов.

При моделировании 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».

Целью гидравлического расчёта является определение участков теплосети, для которых вследствие роста перспективной тепловой нагрузки может потребоваться реконструкция с целью увеличения диаметра существующих трубопроводов.

Расчёт гидравлических режимов работы теплосети производится в базовом году, в год подключения перспективной нагрузки, а также по последнему году расчетного периода для основных направлений источника тепловой энергии – Балаковской ТЭЦ-4.

Гидравлические расчеты проводились с учетом перспективных тепловых нагрузок, которые запланированы к подключению в соответствующие периоды к тепловым сетям.

В Разделе 2.2 приведены результаты гидравлических расчетов передачи теплоносителя по тепломагистралям от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35 и от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34 с учетом подключаемых тепловых нагрузок в 2023 г., 2024 г., 2025 г., 2026-2028 гг.

В последующий таблицах и рисунках используются следующие аббревиатуры:

Ду	условный диаметр
ЦО	центральное отопление
РД	регулятор давления
ТК	тепловая камера
ЦТП	центральный тепловой пункт
ИП	индивидуальный потребитель
П	павильон
ПНС	повысительная насосная станция

2.2. Результаты гидравлических расчетов магистральных тепловых сетей Балаковской ТЭЦ-4

2.2.1. Анализ варианта перспективного развития тепловых сетей на 2023 г.

2.2.1.1. Результаты гидравлических расчетов магистральных трубопроводов от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35

Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35 после подключения перспективных зон теплоснабжения в 2023 г. представлен на рисунке 2. Данные для построения пьезометрического графика приведен в таблице 4.

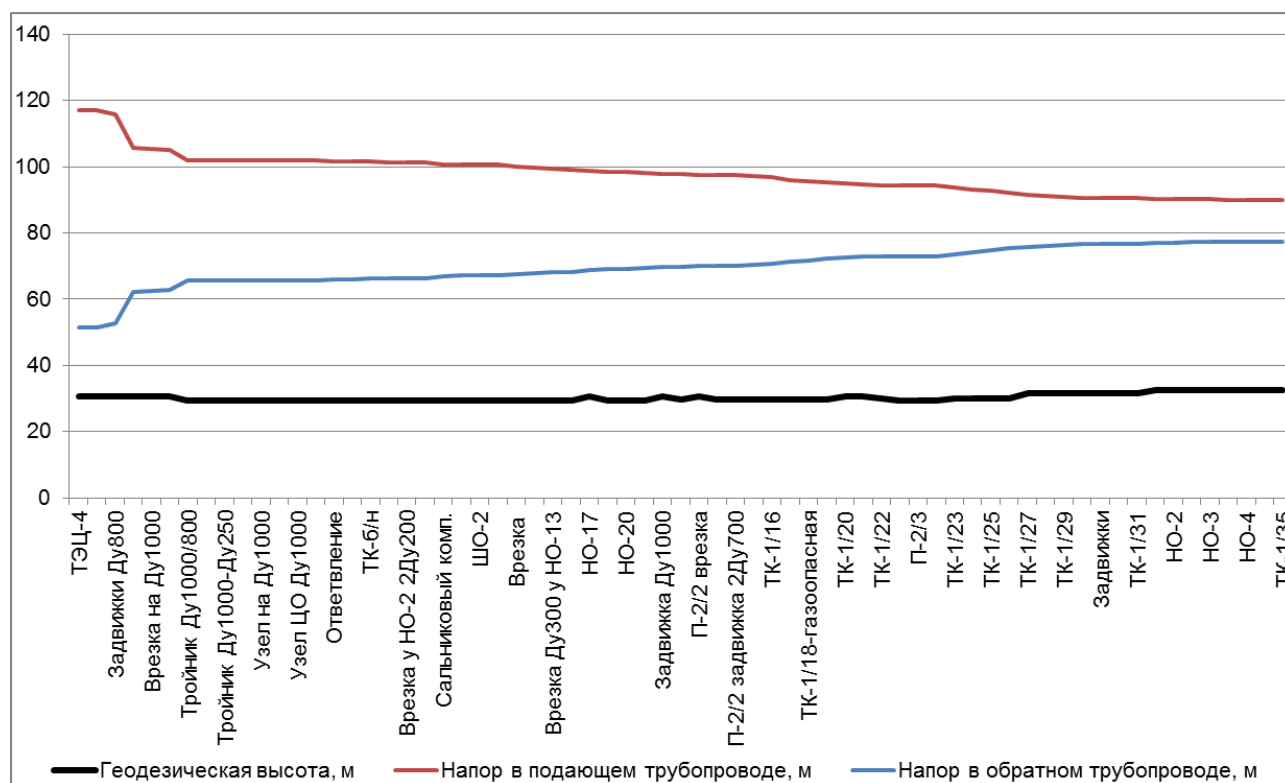


Рисунок 2. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35

Таблица 4. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
ТЭЦ-4	30.74	117.13	51.32	65.817
Коллектор ТЭЦ-4	30.74	117.036	51.404	65.632
Задвижки Ду800	30.74	115.827	52.557	63.27
Тройник Ду1000-Ду600	30.74	105.612	62.304	43.308
Врезка на Ду1000	30.7	105.41	62.499	42.911
Задвижки Ду1000	30.74	105.205	62.672	42.533
Тройник Ду1000/800	29.5	101.982	65.733	36.249
Тройник Ду1000-Ду800	29.5	101.973	65.743	36.23
Тройник Ду1000-Ду250	29.5	101.966	65.748	36.218
Задвижки 7,8	29.5	101.965	65.75	36.215
Узел на Ду1000	29.5	101.953	65.762	36.191
Узел на 2Ду1000	29.5	101.949	65.765	36.184
Узел ЦО Ду1000	29.5	101.936	65.777	36.159
Узел ЦО Ду1000 после РД	29.5	101.924	65.789	36.135
Ответвление	29.5	101.7	66.006	35.694
ШО-1	29.5	101.598	66.106	35.492
ТК-6/н	29.5	101.543	66.16	35.383
ШП-1	29.5	101.342	66.354	34.988

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подаю- щем трубопро- воде, м	Напор в обрат- ном трубопро- воде, м	Располагаемый напор, м
Врезка у НО-2 2Ду200	29.5	101.289	66.406	34.883
НО-4	29.5	101.285	66.409	34.876
Сальниковый комп.	29.5	100.67	67.006	33.664
Врезка	29.5	100.602	67.072	33.53
ШО-2	29.5	100.536	67.136	33.4
ШП-2	29.5	100.479	67.191	33.288
Врезка	29.5	100.123	67.535	32.588
Задвижка 1,2	29.5	99.749	67.837	31.912
Врезка Ду300 у НО-13	29.5	99.251	68.258	30.993
Врезка на ЦТП-37	29.5	99.199	68.307	30.892
НО-17	30.5	98.638	68.852	29.786
НО-18	29.5	98.512	68.975	29.537
НО-20	29.5	98.314	69.168	29.146
Врезка Ду1000 у НО-21	29.5	98.006	69.468	28.538
Задвижка Ду1000	30.6	97.779	69.69	28.089
ШО-27	29.55	97.717	69.751	27.966
П-2/2 врезка	30.6	97.567	69.898	27.669
Павильон П-2/2	29.55	97.565	69.9	27.665
П-2/2 задвижка 2Ду700	29.55	97.553	69.911	27.642
ТК-1/15	29.55	97.106	70.345	26.761
ТК-1/16	29.55	96.818	70.625	26.193
ТК-1/17	29.55	96.035	71.384	24.651
ТК-1/18-газоопасная	29.55	95.652	71.755	23.897
ТК-1/19-газоопасная	29.61	95.282	72.115	23.167
ТК-1/20	30.6	94.851	72.533	22.318
ТК-1/21	30.6	94.635	72.743	21.892
ТК-1/22	30	94.457	72.915	21.542
Перемычка Ду200 в П-2/3	29.3	94.342	73.026	21.316
П-2/3	29.3	94.341	73.028	21.313
Задвижка в П-2/3	29.3	94.332	73.036	21.296
ТК-1/23	29.9	93.743	73.608	20.135
ТК-1/24	29.9	93.189	74.145	19.044
ТК-1/25	29.9	92.599	74.718	17.881
ТК-1/26	29.9	91.975	75.324	16.651
ТК-1/27	31.6	91.509	75.776	15.733
ТК-1/28	31.6	91.185	76.089	15.096
ТК-1/29	31.6	90.944	76.324	14.62
ТК-1/30	31.6	90.687	76.574	14.113
Задвижки	31.6	90.606	76.652	13.954
НО-1	31.6	90.525	76.731	13.794
ТК-1/31	31.6	90.524	76.732	13.792
ТК-1/32	32.6	90.325	76.927	13.398
НО-2	32.6	90.323	76.929	13.394
ТК-1/33	32.6	90.095	77.15	12.945
НО-3	32.6	90.088	77.156	12.932
ТК-1/34	32.6	89.959	77.282	12.677
НО-4	32.6	89.957	77.285	12.672
Перемычка Ду100	32.6	89.897	77.343	12.554
ТК-1/35	32.6	89.897	77.344	12.553

Анализ гидравлического режима показал достаточность пропускной способности трубопроводов ТЭЦ-4 для подключения перспективных зон теплоснабжения в 2023 г.

2.2.1.2. Результаты гидравлических расчетов магистральных трубопроводов от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34

Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34 после подключения перспективных зон теплоснабжения в 2023 г. представлен на рисунке 3. Данные для построения пьезометрического графика приведен в таблице 5.

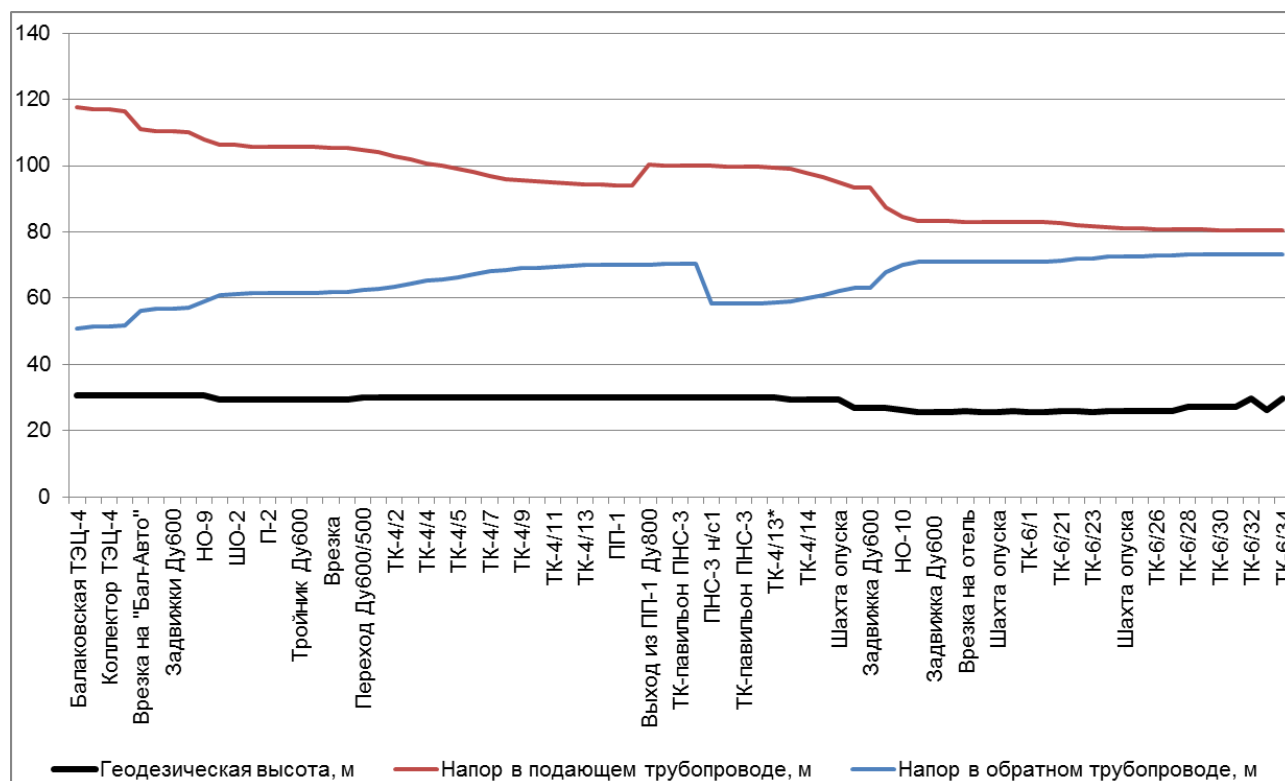


Рисунок 3. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34

Таблица 5. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
Балаковская ТЭЦ-4	30.74	117.738	50.74	66.998
Врезка с Ду1200 на 800	30.74	117.164	51.288	65.876
Коллектор ТЭЦ-4	30.74	117.072	51.37	65.702
Задвижки на Ду900	30.74	116.52	51.805	64.715
Врезка на "Бал-Авто"	30.7	110.422	56.616	53.806
П-1	30.74	109.765	57.137	52.628
Задвижки Ду600	30.74	109.761	57.14	52.621
Переход Ду1000 в Ду900	30.74	109.56	57.299	52.261
НО-9	30.74	107.405	59.007	48.398
ШО-1	29.5	106.047	61.159	44.888
ШО-2	29.5	105.79	61.363	44.427
Разветвление	29.5	105.406	61.668	43.738
П-2	29.5	105.395	61.675	43.72
Задвижка 24-23	29.5	105.387	61.682	43.705
Тройник Ду600	29.5	105.354	61.706	43.648
Узел врезки	29.5	105.25	61.785	43.465
Врезка	29.5	105.105	61.893	43.212
ШО	29.5	105.083	61.909	43.174
Переход Ду600/500	30	104.331	62.469	41.862
ТК-4/1	30	103.654	62.974	40.68
ТК-4/2	30	102.482	63.848	38.634

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подаю- щем трубопро- воде, м	Напор в обрат- ном трубопро- воде, м	Располагае- мый напор, м
ТК-4/3	30	101.393	64.661	36.732
ТК-4/4	30	100.215	65.541	34.674
ТК-4/4	30	99.728	65.906	33.822
ТК-4/5	30	98.943	66.493	32.45
ТК-4/6	30	97.798	67.349	30.449
ТК-4/7	30	96.653	68.206	28.447
ТК-4/8	30	95.964	68.723	27.241
ТК-4/9	30	95.418	69.133	26.285
ТК-4/10	30	95.226	69.277	25.949
ТК-4/11	30	94.839	69.566	25.273
ТК-4/12	30	94.529	69.797	24.732
ТК-4/13	30	94.21	70.036	24.174
Ду600	30	94.156	70.077	24.079
ПП-1	30	94.123	70.101	24.022
Ду600	30	70.099	70.099	
Выход из ПП-1 Ду800	30	100.094	70.099	29.995
Вход в ПНС-3 Ду600-2	30	99.636	70.456	29.18
ТК-павильон ПНС-3	30	99.612	70.475	29.137
ТК-павильон ПНС-3	30	99.579	70.501	29.078
ПНС-3 н/с1	30	99.554	58.52	41.034
ТК-павильон ПНС-3	30	99.53	58.539	40.991
ТК-павильон ПНС-3	30	99.505	58.557	40.948
Выход из ПНС-3 Ду600	30	99.472	58.583	40.889
ТК-4/13*	30	99.232	58.772	40.46
ТК-4/13	29.32	98.93	59.007	39.923
ТК-4/14	29.3	97.483	60.136	37.347
ТК-4/15	29.3	96.195	61.142	35.053
Шахта опуска	29.3	94.749	62.271	32.478
П-Линёво	26.8	93.4	63.326	30.074
Задвижка Ду600	26.8	93.393	63.33	30.063
Н.О.-6	26.88	87.585	67.867	19.718
НО-10	26.38	84.527	70.206	14.321
НО-5	25.48	83.443	71.034	12.409
Задвижка Ду600	25.48	83.442	71.035	12.407
Задвижка Ду600	25.48	83.348	71.107	12.241
Врезка на отель	25.8	82.895	71.115	11.78
Задвижка Ду600	25.48	82.893	71.117	11.776
Шахта опуска	25.48	82.869	71.141	11.728
Тройник Ду600/700	25.8	82.785	71.221	11.564
ТК-6/1	25.48	82.782	71.224	11.558
Задвижка 2Ду600	25.48	82.778	71.229	11.549
ТК-6/21	25.8	82.353	71.639	10.714
ТК-6/22	25.8	81.696	72.277	9.419
ТК-6/23	25.48	81.412	72.552	8.86
ТК-6/24	25.8	80.6	73.337	7.263
Шахта опуска	25.8	80.289	73.638	6.651
ТК-6/25	25.8	80.212	73.713	6.499
ТК-6/26	25.8	79.894	74.021	5.873
ТК-6/27	25.8	79.685	74.222	5.463
ТК-6/28	27.3	79.376	74.523	4.853
ТК-6/29	27.3	79.228	74.667	4.561
ТК-6/30	27.3	79.128	74.763	4.365
ТК-6/31	27.3	79.02	74.868	4.152
ТК-6/32	29.7	78.946	74.942	4.004
ТК-6/33	26.33	78.936	74.95	3.986
ТК-6/34	29.56	78.933	74.953	3.98

Анализ гидравлического режима показал достаточность пропускной способности

трубопроводов ТЭЦ-4 для подключения перспективных зон теплоснабжения в 2023 г.

2.2.2. Анализ варианта перспективного развития тепловых сетей на 2024 г.

2.2.2.1. Результаты гидравлических расчетов магистральных трубопроводов от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35

Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35 после подключения перспективных зон теплоснабжения в 2024 г. представлен на рисунке 4. Данные для построения пьезометрического графика приведен в таблице 6.

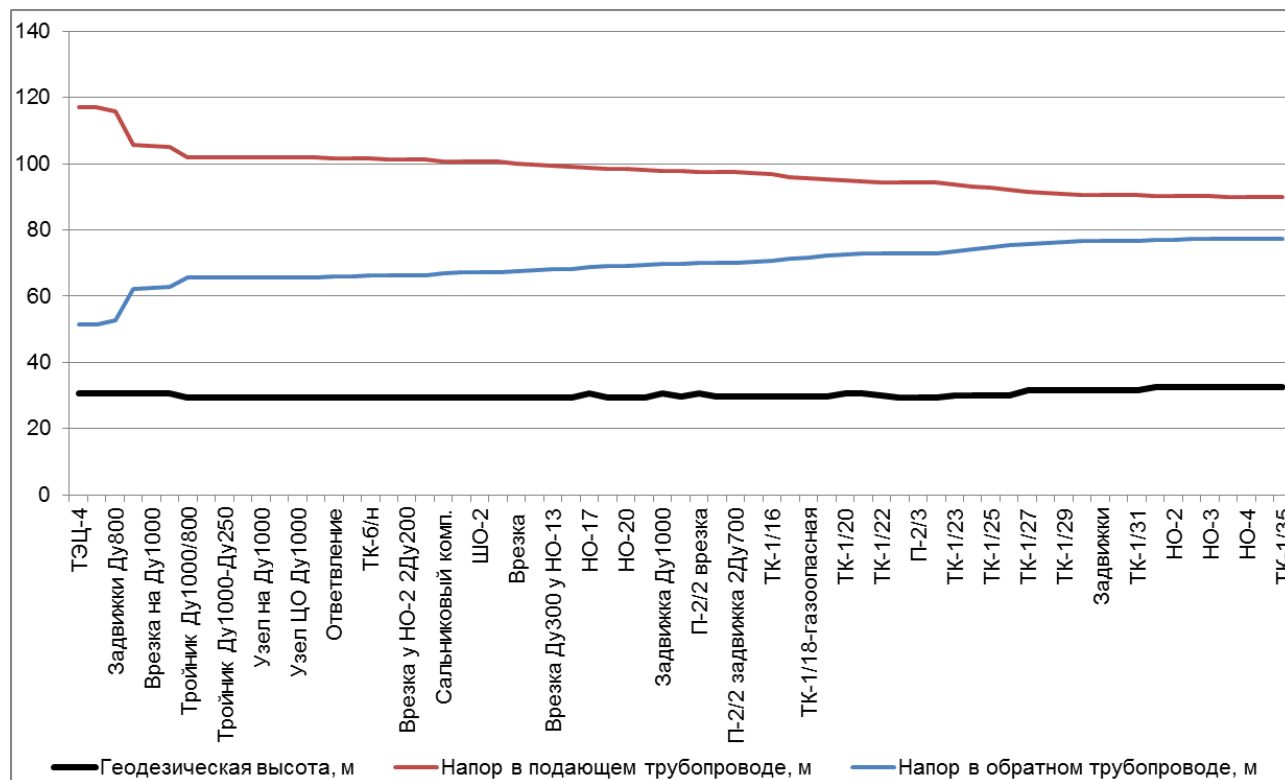


Рисунок 4. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35

Таблица 6. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
Балаковская ТЭЦ-4	30.74	117.738	50.74	66.998
Врезка Ду1200	30.74	117.16	51.29	65.87
Коллектор ТЭЦ-4	30.74	117.068	51.373	65.695
Задвижки	30.74	115.812	52.573	63.239
Тройник с Ду1000	30.74	104.594	63.286	41.308
Врезка на Ду1000	30.7	104.408	63.467	40.941
Задвижки Ду1000	30.74	104.19	63.65	40.54
Тройник	29.5	100.769	66.904	33.865
2Тройник с Ду1000	29.5	100.759	66.912	33.847
Тройник с 2Ду1000	29.5	100.754	66.917	33.837
Задвижки 7,8	29.5	100.752	66.919	33.833
Узел на Ду1000	29.5	100.74	66.931	33.809
Узел на 2Ду1000	29.5	100.737	66.935	33.802
Узел ЦО Ду1000	29.5	100.725	66.946	33.779
Узел ЦО Ду1000	29.5	100.714	66.957	33.757
Ответвление	29.5	100.506	67.158	33.348
ШО-1	29.5	100.397	67.265	33.132
ТК-б/н	29.5	100.345	67.314	33.031
ШП-1	29.5	100.159	67.495	32.664

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в пода- ющем трубо- проводе, м	Напор в обрат- ном трубопро- воде, м	Располагаемый напор, м
Врезка у НО-2 2Ду200	29.5	100.11	67.543	32.567
НО-4	29.5	100.107	67.546	32.561
Сал. компенсатор	29.5	99.533	68.103	31.43
Врезка на ИП	29.5	99.469	68.164	31.305
ШО-2	29.5	99.408	68.224	31.184
ШП-2	29.5	99.356	68.276	31.08
Врезка у НО-11	29.5	99.025	68.598	30.427
Задвижка 1,2	29.5	98.62	68.923	29.697
Врезка Ду300 у НО-13	29.5	98.083	69.377	28.706
Врезка на ЦТП-37	29.5	98.035	69.424	28.611
НО-17	30.5	97.502	69.943	27.559
НО-18	29.5	97.381	70.06	27.321
НО-20	29.5	97.19	70.247	26.943
Врезка у НО-21	29.5	96.879	70.549	26.33
Задвижка Ду1000	30.6	96.679	70.747	25.932
ШО-27	29.55	96.623	70.801	25.822
П-2/2 врезка на Ду1000	30.6	96.469	70.951	25.518
Павильон П-2/2	29.55	96.468	70.953	25.515
П-2/2 задвижка 2Ду700	29.55	96.459	70.963	25.496
ТК-1/15	29.55	96.077	71.332	24.745
ТК-1/16	29.55	95.831	71.569	24.262
ТК-1/17	29.55	95.166	72.215	22.951
ТК-1/18-газоопасная	29.55	94.84	72.531	22.309
ТК-1/19-газоопасная	29.61	94.523	72.837	21.686
ТК-1/20	30.6	94.154	73.196	20.958
ТК-1/21	30.6	93.968	73.376	20.592
ТК-1/22	30	93.815	73.524	20.291
Перемычка Ду200 в П-2/3	29.3	93.717	73.62	20.097
П-2/3	29.3	93.715	73.621	20.094
Задвижка в П-2/3	29.3	93.708	73.628	20.08
ТК-1/23	29.9	93.124	74.194	18.93
ТК-1/24	29.9	92.646	74.657	17.989
ТК-1/25	29.9	92.137	75.152	16.985
ТК-1/26	29.9	91.596	75.676	15.92
ТК-1/27	31.6	91.193	76.067	15.126
ТК-1/28	31.6	90.913	76.338	14.575
ТК-1/29	31.6	90.703	76.542	14.161
ТК-1/30	31.6	90.479	76.759	13.72
Задвижки в ТК-1/30 Ду500	31.6	90.398	76.837	13.561
НО-1	31.6	90.317	76.916	13.401
ТК-1/31	31.6	90.317	76.917	13.4
ТК-1/32	32.6	90.118	77.112	13.006
НО-2	32.6	90.115	77.113	13.002
ТК-1/33	32.6	89.918	77.306	12.612
НО-3	32.6	89.912	77.312	12.6
ТК-1/34	32.6	89.783	77.438	12.345
НО-4	32.6	89.78	77.441	12.339
Перемычка Ду100 в ТК-1/35	32.6	89.72	77.499	12.221

Анализ гидравлического режима показал достаточность пропускной способности трубопроводов ТЭЦ-4 для подключения перспективных зон теплоснабжения в 2024 г.

2.2.2.2. Результаты гидравлических расчетов магистральных трубопроводов от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34

Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34 после подключения перспективных зон теплоснабжения в 2024 г. представлен на рисунке 5. Данные для построения пьезометрического графика приведен в таблице 7.

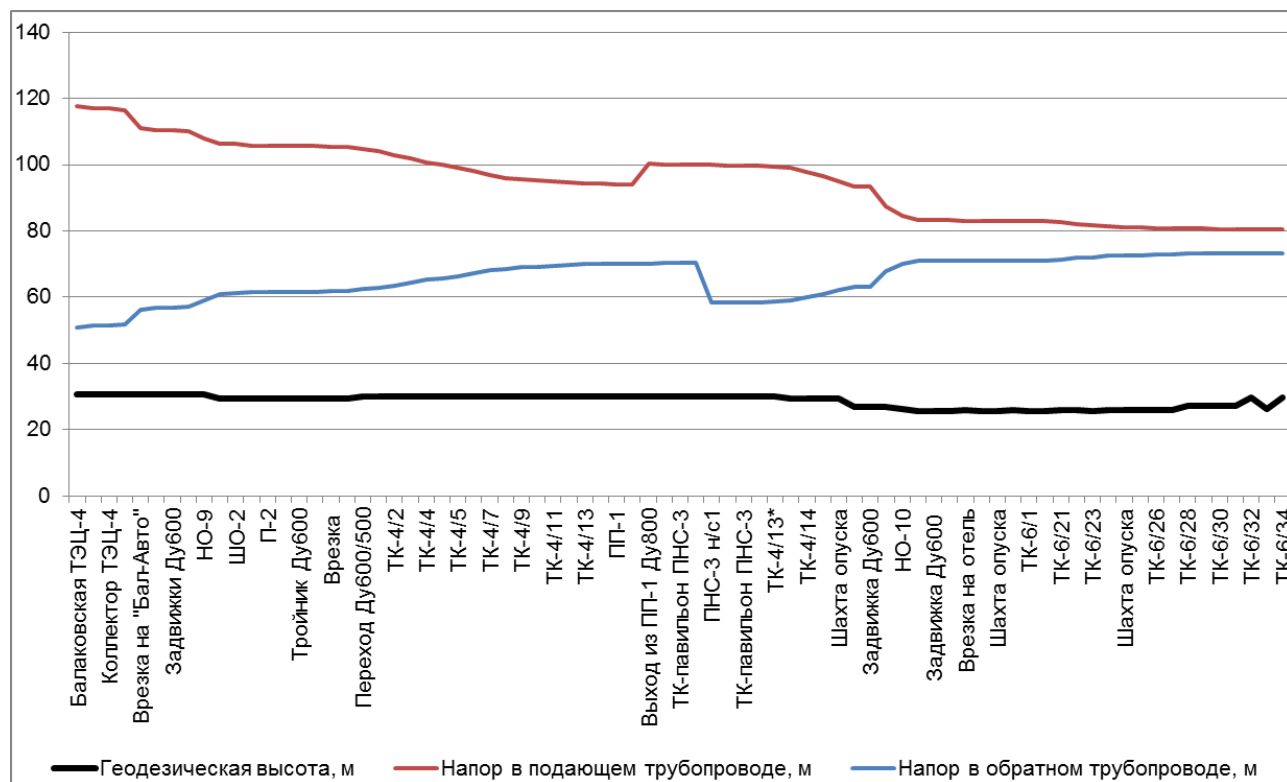


Рисунок 5. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34

Таблица 7. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
Балаковская ТЭЦ-4	30.74	117.738	50.74	66.998
Врезка с Ду1200 на Ду800	30.74	117.164	51.288	65.876
Коллектор ТЭЦ-4	30.74	117.072	51.37	65.702
Задвижки на Ду900	30.74	116.52	51.805	64.715
Врезка на "Бал-Авто"	30.7	110.422	56.616	53.806
П-1	30.74	109.765	57.137	52.628
Задвижки Ду600	30.74	109.761	57.14	52.621
Переход Ду1000 в Ду900	30.74	109.56	57.299	52.261
НО-9	30.74	107.405	59.007	48.398
ШО-1	29.5	106.047	61.159	44.888
ШО-2	29.5	105.79	61.363	44.427
Разветвление	29.5	105.406	61.668	43.738
П-2	29.5	105.395	61.675	43.72
Задвижка 24-23	29.5	105.387	61.682	43.705
Тройник Ду600	29.5	105.354	61.706	43.648
Узел врезки	29.5	105.25	61.785	43.465
Врезка	29.5	105.105	61.893	43.212
ШО	29.5	105.083	61.909	43.174
Переход Ду600/500	30	104.331	62.469	41.862
ТК-4/1	30	103.654	62.974	40.68
ТК-4/2	30	102.482	63.848	38.634
ТК-4/3	30	101.393	64.661	36.732

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подаю- щем трубопро- воде, м	Напор в обрат- ном трубопро- воде, м	Располагае- мый напор, м
ТК-4/4	30	100.215	65.541	34.674
ТК-4/4	30	99.728	65.906	33.822
ТК-4/5	30	98.943	66.493	32.45
ТК-4/6	30	97.798	67.349	30.449
ТК-4/7	30	96.653	68.206	28.447
ТК-4/8	30	95.964	68.723	27.241
ТК-4/9	30	95.418	69.133	26.285
ТК-4/10	30	95.226	69.277	25.949
ТК-4/11	30	94.839	69.566	25.273
ТК-4/12	30	94.529	69.797	24.732
ТК-4/13	30	94.21	70.036	24.174
Ду600	30	94.156	70.077	24.079
ПП-1	30	94.123	70.101	24.022
Ду600	30	70.099	70.099	
Выход из ПП-1 Ду800	30	100.094	70.099	29.995
Вход в ПНС-3 Ду600-2	30	99.636	70.456	29.18
ТК-павильон ПНС-3	30	99.612	70.475	29.137
ТК-павильон ПНС-3	30	99.579	70.501	29.078
ПНС-3 н/с1	30	99.554	58.52	41.034
ТК-павильон ПНС-3	30	99.53	58.539	40.991
ТК-павильон ПНС-3	30	99.505	58.557	40.948
Выход из ПНС-3 Ду600-	30	99.472	58.583	40.889
ТК-4/13*	30	99.232	58.772	40.46
ТК-4/13	29.32	98.93	59.007	39.923
ТК-4/14	29.3	97.483	60.136	37.347
ТК-4/15	29.3	96.195	61.142	35.053
Шахта опуска	29.3	94.749	62.271	32.478
П-Линёво	26.8	93.4	63.326	30.074
Задвижка Ду600	26.8	93.393	63.33	30.063
Н.О.-6	26.88	87.585	67.867	19.718
НО-10	26.38	84.527	70.206	14.321
НО-5	25.48	83.443	71.034	12.409
Задвижка Ду600	25.48	83.442	71.035	12.407
Задвижка Ду600	25.48	83.348	71.107	12.241
Врезка на отель	25.8	82.895	71.115	11.78
Задвижка Ду600	25.48	82.893	71.117	11.776
Шахта опуска	25.48	82.869	71.141	11.728
Тройник Ду600/700	25.8	82.785	71.221	11.564
ТК-6/1	25.48	82.782	71.224	11.558
Задвижка 2Ду600	25.48	82.778	71.229	11.549
ТК-6/21	25.8	82.353	71.639	10.714
ТК-6/22	25.8	81.696	72.277	9.419
ТК-6/23	25.48	81.412	72.552	8.86
ТК-6/24	25.8	80.6	73.337	7.263
Шахта опуска	25.8	80.289	73.638	6.651
ТК-6/25	25.8	80.212	73.713	6.499
ТК-6/26	25.8	79.894	74.021	5.873
ТК-6/27	25.8	79.685	74.222	5.463
ТК-6/28	27.3	79.376	74.523	4.853
ТК-6/29	27.3	79.228	74.667	4.561
ТК-6/30	27.3	79.128	74.763	4.365
ТК-6/31	27.3	79.02	74.868	4.152
ТК-6/32	29.7	78.946	74.942	4.004
ТК-6/33	26.33	78.936	74.95	3.986
ТК-6/34	29.56	78.933	74.953	3.98

Анализ гидравлического режима показал достаточность пропускной способности трубопроводов ТЭЦ-4 для подключения перспективных зон теплоснабжения в 2024 г.

2.2.3. Анализ варианта перспективного развития тепловых сетей на 2025 г.

2.2.3.1. Результаты гидравлических расчетов магистральных трубопроводов от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35

Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35 после подключения перспективных зон теплоснабжения в 2025 г. представлен на рисунке 6. Данные для построения пьезометрического графика приведен в таблице 8.

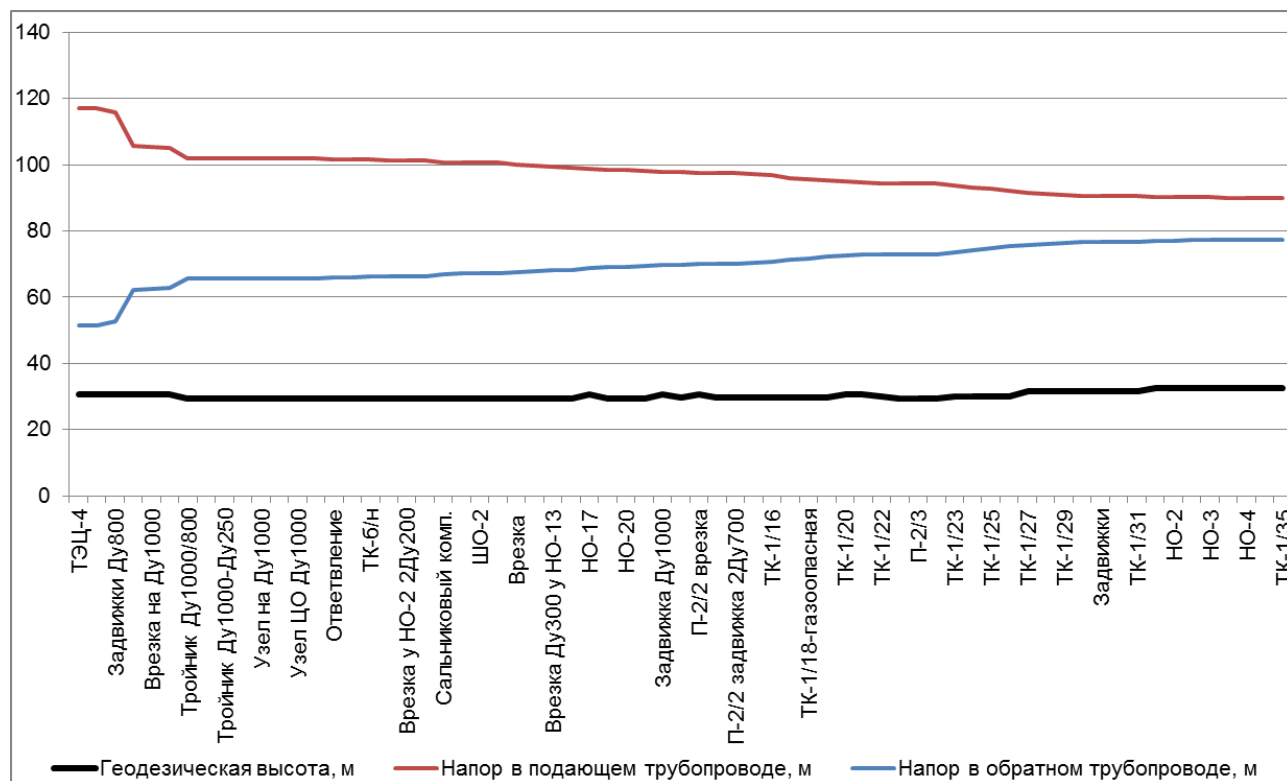


Рисунок 6. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35

Таблица 8. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
Балаковская ТЭЦ-4	30.74	117.73	50.7	66.9
Врезка Ду1200	30.74	117.16	51.29	65.87
Коллектор ТЭЦ-4	30.74	117.068	51.373	65.695
Задвижки	30.74	115.812	52.573	63.239
Тройник с Ду1000	30.74	104.594	63.286	41.308
Врезка на Ду1000	30.7	104.408	63.467	40.941
Задвижки Ду1000	30.74	104.19	63.65	40.54
Тройник	29.5	100.769	66.904	33.865
2Тройник с Ду1000	29.5	100.759	66.912	33.847
Тройник с 2Ду1000	29.5	100.754	66.917	33.837
Задвижки 7,8	29.5	100.752	66.919	33.833
Узел на Ду1000	29.5	100.74	66.931	33.809
Узел на 2Ду1000	29.5	100.737	66.935	33.802
Узел ЦО Ду1000	29.5	100.725	66.946	33.779
Узел ЦО Ду1000	29.5	100.714	66.957	33.757
Ответвление	29.5	100.506	67.158	33.348
ШО-1	29.5	100.397	67.265	33.132
ТК-б/н	29.5	100.345	67.314	33.031
ШП-1	29.5	100.159	67.495	32.664
Врезка у НО-2 2Ду200	29.5	100.11	67.543	32.567
НО-4	29.5	100.107	67.546	32.561

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в пода- ющем трубо- проводе, м	Напор в обрат- ном трубопро- воде, м	Располагаемый напор, м
Сал. компенсатор	29.5	99.533	68.103	31.43
Врезка на ИП	29.5	99.469	68.164	31.305
ШО-2	29.5	99.408	68.224	31.184
ШП-2	29.5	99.356	68.276	31.08
Врезка у НО-11	29.5	99.025	68.598	30.427
Задвижка 1,2	29.5	98.62	68.923	29.697
Врезка Ду300 у НО-13	29.5	98.083	69.377	28.706
Врезка на ЦТП-37	29.5	98.035	69.424	28.611
НО-17	30.5	97.502	69.943	27.559
НО-18	29.5	97.381	70.06	27.321
НО-20	29.5	97.19	70.247	26.943
Врезка у НО-21	29.5	96.879	70.549	26.33
Задвижка Ду1000	30.6	96.679	70.747	25.932
ШО-27	29.55	96.623	70.801	25.822
П-2/2 врезка на Ду1000	30.6	96.469	70.951	25.518
Павильон П-2/2	29.55	96.468	70.953	25.515
П-2/2 задвижка 2Ду700	29.55	96.459	70.963	25.496
ТК-1/15	29.55	96.077	71.332	24.745
ТК-1/16	29.55	95.831	71.569	24.262
ТК-1/17	29.55	95.166	72.215	22.951
ТК-1/18-газоопасная	29.55	94.84	72.531	22.309
ТК-1/19-газоопасная	29.61	94.523	72.837	21.686
ТК-1/20	30.6	94.154	73.196	20.958
ТК-1/21	30.6	93.968	73.376	20.592
ТК-1/22	30	93.815	73.524	20.291
Перемычка Ду200 в П-2/3	29.3	93.717	73.62	20.097
П-2/3	29.3	93.715	73.621	20.094
Задвижка в П-2/3	29.3	93.708	73.628	20.08
ТК-1/23	29.9	93.124	74.194	18.93
ТК-1/24	29.9	92.646	74.657	17.989
ТК-1/25	29.9	92.137	75.152	16.985
ТК-1/26	29.9	91.596	75.676	15.92
ТК-1/27	31.6	91.193	76.067	15.126
ТК-1/28	31.6	90.913	76.338	14.575
ТК-1/29	31.6	90.703	76.542	14.161
ТК-1/30	31.6	90.479	76.759	13.72
Задвижки в ТК-1/30 Ду500	31.6	90.398	76.837	13.561
НО-1	31.6	90.317	76.916	13.401
ТК-1/31	31.6	90.317	76.917	13.4
ТК-1/32	32.6	90.118	77.112	13.006
НО-2	32.6	90.115	77.113	13.002
ТК-1/33	32.6	89.918	77.306	12.612
НО-3	32.6	89.912	77.312	12.6
ТК-1/34	32.6	89.783	77.438	12.345
НО-4	32.6	89.78	77.441	12.339
Перемычка Ду100 в ТК-1/35	32.6	89.72	77.499	12.221

Анализ гидравлического режима показал достаточность пропускной способности трубопроводов ТЭЦ-4 для подключения перспективных зон теплоснабжения в 2025 г.

2.2.3.2. Результаты гидравлических расчетов магистральных трубопроводов от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34

Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34 после подключения перспективных зон теплоснабжения в 2025 г. представлен на рисунке 7. Данные для построения пьезометрического графика приведен в таблице 9.

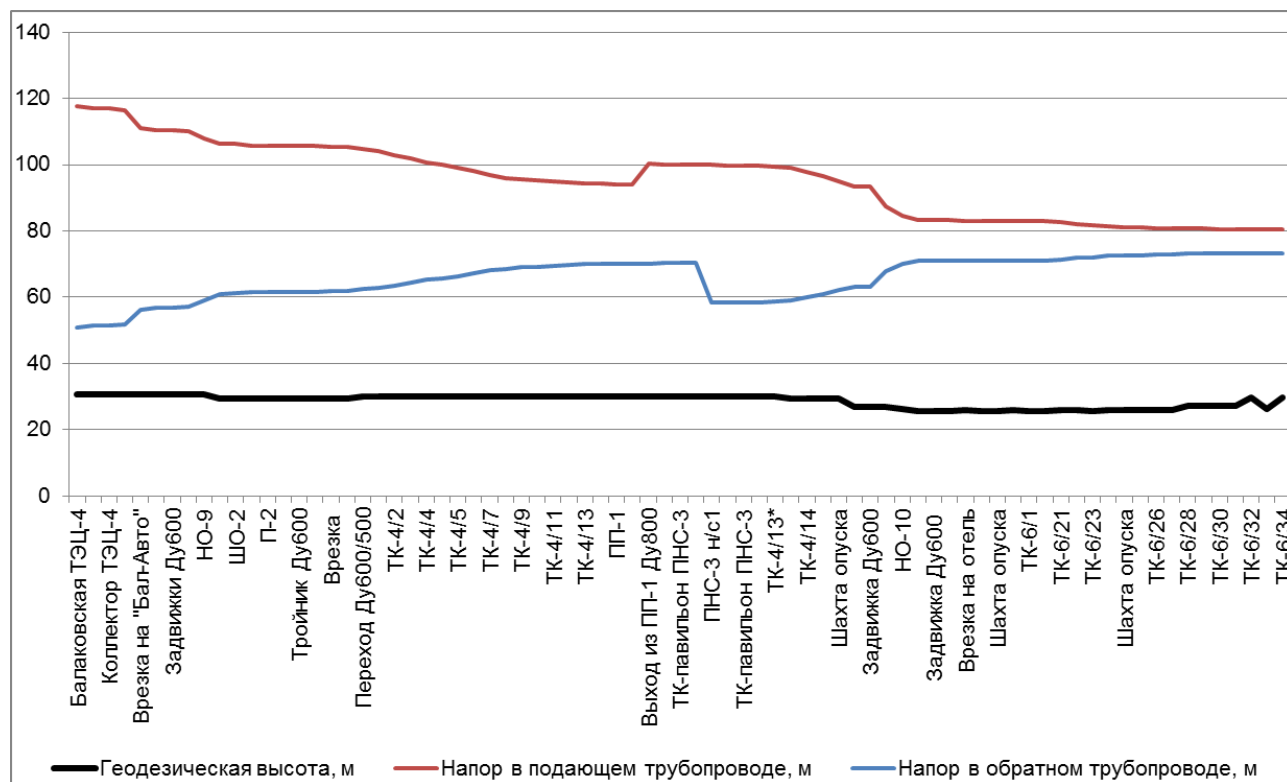


Рисунок 7. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34

Таблица 9. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
Балаковская ТЭЦ-4	30.74	117.74	50.74	66.9
Врезка с Ду1200 на Ду800	30.74	117.16	51.29	65.88
Коллектор ТЭЦ-4	30.74	117.072	51.37	65.702
Задвижки на Ду900	30.74	116.52	51.805	64.715
Врезка на "Бал-Авто"	30.7	110.422	56.616	53.806
П-1	30.74	109.765	57.137	52.628
Задвижки Ду600	30.74	109.761	57.14	52.621
Переход Ду1000 в Ду900	30.74	109.56	57.299	52.261
НО-9	30.74	107.405	59.007	48.398
ШО-1	29.5	106.047	61.159	44.888
ШО-2	29.5	105.79	61.363	44.427
Разветвление	29.5	105.406	61.668	43.738
П-2	29.5	105.395	61.675	43.72
Задвижка 24-23	29.5	105.387	61.682	43.705
Тройник Ду600	29.5	105.354	61.706	43.648
Узел врезки	29.5	105.25	61.785	43.465
Врезка	29.5	105.105	61.893	43.212
ШО	29.5	105.083	61.909	43.174
Переход Ду600/500	30	104.331	62.469	41.862
ТК-4/1	30	103.654	62.974	40.68
ТК-4/2	30	102.482	63.848	38.634
ТК-4/3	30	101.393	64.661	36.732

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подаю- щем трубопро- воде, м	Напор в обрат- ном трубопро- воде, м	Располагае- мый напор, м
ТК-4/4	30	100.215	65.541	34.674
ТК-4/4	30	99.728	65.906	33.822
ТК-4/5	30	98.943	66.493	32.45
ТК-4/6	30	97.798	67.349	30.449
ТК-4/7	30	96.653	68.206	28.447
ТК-4/8	30	95.964	68.723	27.241
ТК-4/9	30	95.418	69.133	26.285
ТК-4/10	30	95.226	69.277	25.949
ТК-4/11	30	94.839	69.566	25.273
ТК-4/12	30	94.529	69.797	24.732
ТК-4/13	30	94.21	70.036	24.174
Ду600	30	94.156	70.077	24.079
ПП-1	30	94.123	70.101	24.022
Ду600	30	70.099	70.099	
Выход из ПП-1 Ду800	30	100.094	70.099	29.995
Вход в ПНС-3 Ду600-2	30	99.636	70.456	29.18
ТК-павильон ПНС-3	30	99.612	70.475	29.137
ТК-павильон ПНС-3	30	99.579	70.501	29.078
ПНС-3 н/с1	30	99.554	58.52	41.034
ТК-павильон ПНС-3	30	99.53	58.539	40.991
ТК-павильон ПНС-3	30	99.505	58.557	40.948
Выход из ПНС-3 Ду600-	30	99.472	58.583	40.889
ТК-4/13*	30	99.232	58.772	40.46
ТК-4/13	29.32	98.93	59.007	39.923
ТК-4/14	29.3	97.483	60.136	37.347
ТК-4/15	29.3	96.195	61.142	35.053
Шахта опуска	29.3	94.749	62.271	32.478
П-Линёво	26.8	93.4	63.326	30.074
Задвижка Ду600	26.8	93.393	63.33	30.063
Н.О.-6	26.88	87.585	67.867	19.718
НО-10	26.38	84.527	70.206	14.321
НО-5	25.48	83.443	71.034	12.409
Задвижка Ду600	25.48	83.442	71.035	12.407
Задвижка Ду600	25.48	83.348	71.107	12.241
Врезка на отель	25.8	82.895	71.115	11.78
Задвижка Ду600	25.48	82.893	71.117	11.776
Шахта опуска	25.48	82.869	71.141	11.728
Тройник Ду600/700	25.8	82.785	71.221	11.564
ТК-6/1	25.48	82.782	71.224	11.558
Задвижка 2Ду600	25.48	82.778	71.229	11.549
ТК-6/21	25.8	82.353	71.639	10.714
ТК-6/22	25.8	81.696	72.277	9.419
ТК-6/23	25.48	81.412	72.552	8.86
ТК-6/24	25.8	80.6	73.337	7.263
Шахта опуска	25.8	80.289	73.638	6.651
ТК-6/25	25.8	80.212	73.713	6.499
ТК-6/26	25.8	79.894	74.021	5.873
ТК-6/27	25.8	79.685	74.222	5.463
ТК-6/28	27.3	79.376	74.523	4.853
ТК-6/29	27.3	79.228	74.667	4.561
ТК-6/30	27.3	79.128	74.763	4.365
ТК-6/31	27.3	79.02	74.868	4.152
ТК-6/32	29.7	78.946	74.942	4.004
ТК-6/33	26.33	78.936	74.95	3.986
ТК-6/34	29.56	78.933	74.953	3.98

Анализ гидравлического режима показал достаточность пропускной способности трубопроводов ТЭЦ-4 для подключения перспективных зон теплоснабжения в 2025 г.

2.2.4. Анализ варианта перспективного развития тепловых сетей на 2026 – 2028 гг.

2.2.4.1. Результаты гидравлических расчетов магистральных трубопроводов от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35 на 2028 г.

Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35 на 2028 г. после подключения перспективных зон теплоснабжения в период 2026-2028 гг. представлен на рисунке 8. Данные для построения пьезометрического графика приведен в таблице 10.

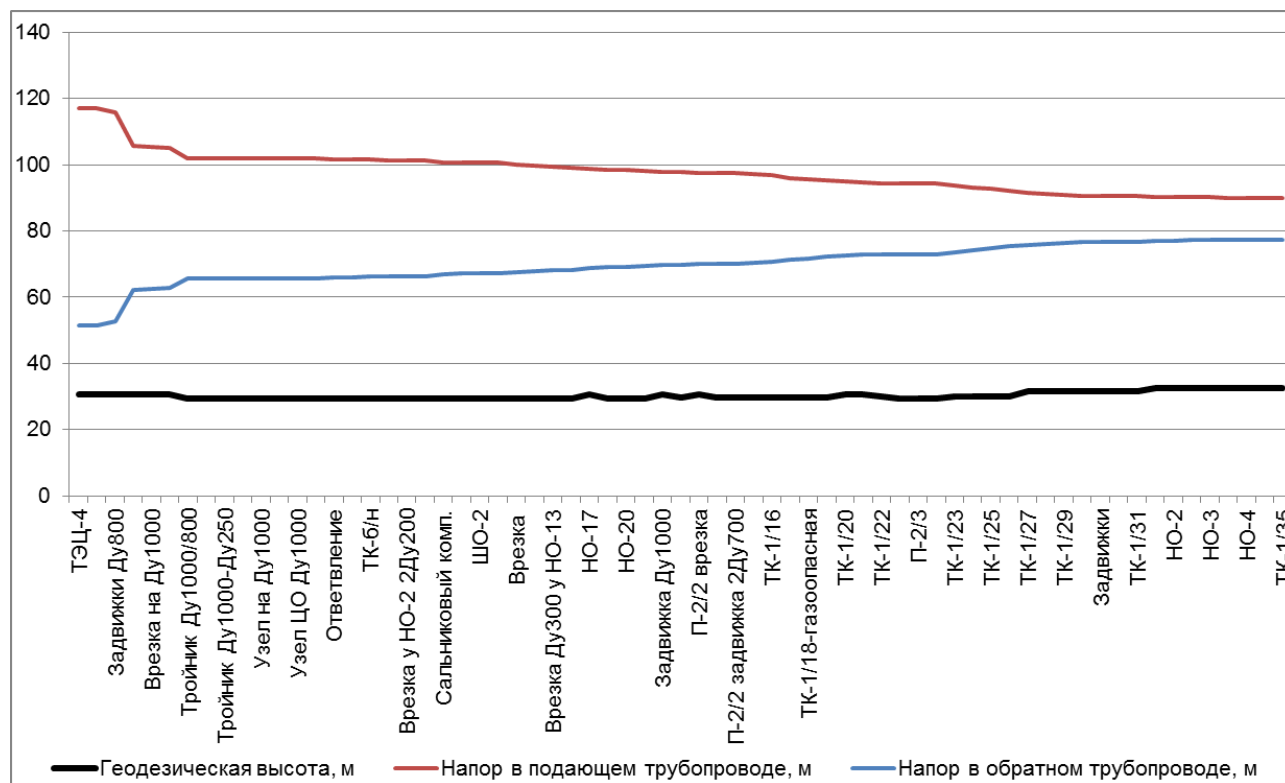


Рисунок 8. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-1/35 в 2028 г.

Таблица 10. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
Балаковская ТЭЦ-4	30.74	117.738	50.74	66.998
Врезка Ду1200	30.74	117.148	51.302	65.846
Коллектор ТЭЦ-4	30.74	117.053	51.387	65.666
Задвижки	30.74	115.741	52.64	63.101
Тройник с Ду1000	30.74	104.03	63.831	40.199
Врезка на Ду1000	30.7	103.834	64.02	39.814
Задвижки Ду1000	30.74	103.606	64.213	39.393
Тройник	29.5	100.019	67.624	32.395
2Тройник с Ду1000	29.5	100.01	67.633	32.377
Тройник с 2Ду1000	29.5	100.005	67.639	32.366
Задвижки 7,8	29.5	100.003	67.64	32.363
Узел на Ду1000	29.5	99.99	67.653	32.337
Узел на 2Ду1000	29.5	99.987	67.657	32.33
Узел ЦО Ду1000	29.5	99.974	67.668	32.306
Узел ЦО Ду1000	29.5	99.962	67.68	32.282
Ответвление	29.5	99.744	67.892	31.852
ШО-1	29.5	99.629	68.004	31.625
ТК-б/н	29.5	99.574	68.056	31.518
ШП-1	29.5	99.379	68.246	31.133
Врезка у НО-2 2Ду200	29.5	99.327	68.297	31.03
НО-4	29.5	99.324	68.3	31.024

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в пода- ющем трубо- проводе, м	Напор в обрат- ном трубопро- воде, м	Располагаемый напор, м
Сал. компенсатор	29.5	98.718	68.889	29.829
Врезка на ИП	29.5	98.651	68.954	29.697
ШО-2	29.5	98.586	69.017	29.569
ШП-2	29.5	98.53	69.071	29.459
Врезка у НО-11	29.5	98.181	69.412	28.769
Задвижка 1,2	29.5	97.751	69.757	27.994
Врезка Ду300 у НО-13	29.5	97.18	70.24	26.94
Врезка на ЦТП-37	29.5	97.128	70.29	26.838
НО-17	30.5	96.556	70.848	25.708
НО-18	29.5	96.426	70.975	25.451
НО-20	29.5	96.217	71.178	25.039
Врезка у НО-21	29.5	95.879	71.508	24.371
Задвижка Ду1000	30.6	95.659	71.725	23.934
ШО-27	29.55	95.597	71.784	23.813
П-2/2 врезка на Ду1000	30.6	95.429	71.95	23.479
Павильон П-2/2	29.55	95.427	71.951	23.476
П-2/2 задвижка 2Ду700	29.55	95.417	71.961	23.456
ТК-1/15	29.55	95.029	72.337	22.692
ТК-1/16	29.55	94.778	72.58	22.198
ТК-1/17	29.55	94.097	73.239	20.858
ТК-1/18-газоопасная	29.55	93.761	73.565	20.196
ТК-1/19-газоопасная	29.61	93.435	73.881	19.554
ТК-1/20	30.6	93.043	74.262	18.781
ТК-1/21	30.6	92.847	74.453	18.394
ТК-1/22	30	92.679	74.615	18.064
Перемычка Ду200 в П-2/3	29.3	92.571	74.72	17.851
П-2/3	29.3	92.57	74.722	17.848
Задвижка в П-2/3	29.3	92.561	74.729	17.832
ТК-1/23	29.9	91.912	75.359	16.553
ТК-1/24	29.9	91.379	75.877	15.502
ТК-1/25	29.9	90.805	76.435	14.37
ТК-1/26	29.9	90.186	77.035	13.151
ТК-1/27	31.6	89.714	77.493	12.221
ТК-1/28	31.6	89.365	77.832	11.533
ТК-1/29	31.6	89.088	78.1	10.988
ТК-1/30	31.6	88.795	78.387	10.408
Задвижки в ТК-1/30 Ду500	31.6	88.675	78.502	10.173
НО-1	31.6	88.556	78.619	9.937
ТК-1/31	31.6	88.554	78.62	9.934
ТК-1/32	32.6	88.376	78.794	9.582
НО-2	32.6	88.375	78.796	9.579
ТК-1/33	32.6	88.198	78.968	9.23
НО-3	32.6	88.192	78.973	9.219
ТК-1/34	32.6	88.075	79.088	8.987
НО-4	32.6	88.071	79.09	8.981
Перемычка Ду100 в ТК-1/35	32.6	88.016	79.144	8.872

Анализ гидравлического режима показал достаточность пропускной способности трубопроводов ТЭЦ-4 для подключения перспективных зон теплоснабжения в 2028 г.

2.2.4.2. Результаты гидравлических расчетов магистральных трубопроводов от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34 на 2028 г.

Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34 на 2028 г. после подключения перспективных зон теплоснабжения в период 2025 – 2028 гг. представлен на рисунке 9. Данные для построения пьезометрического графика приведен в таблице 11.

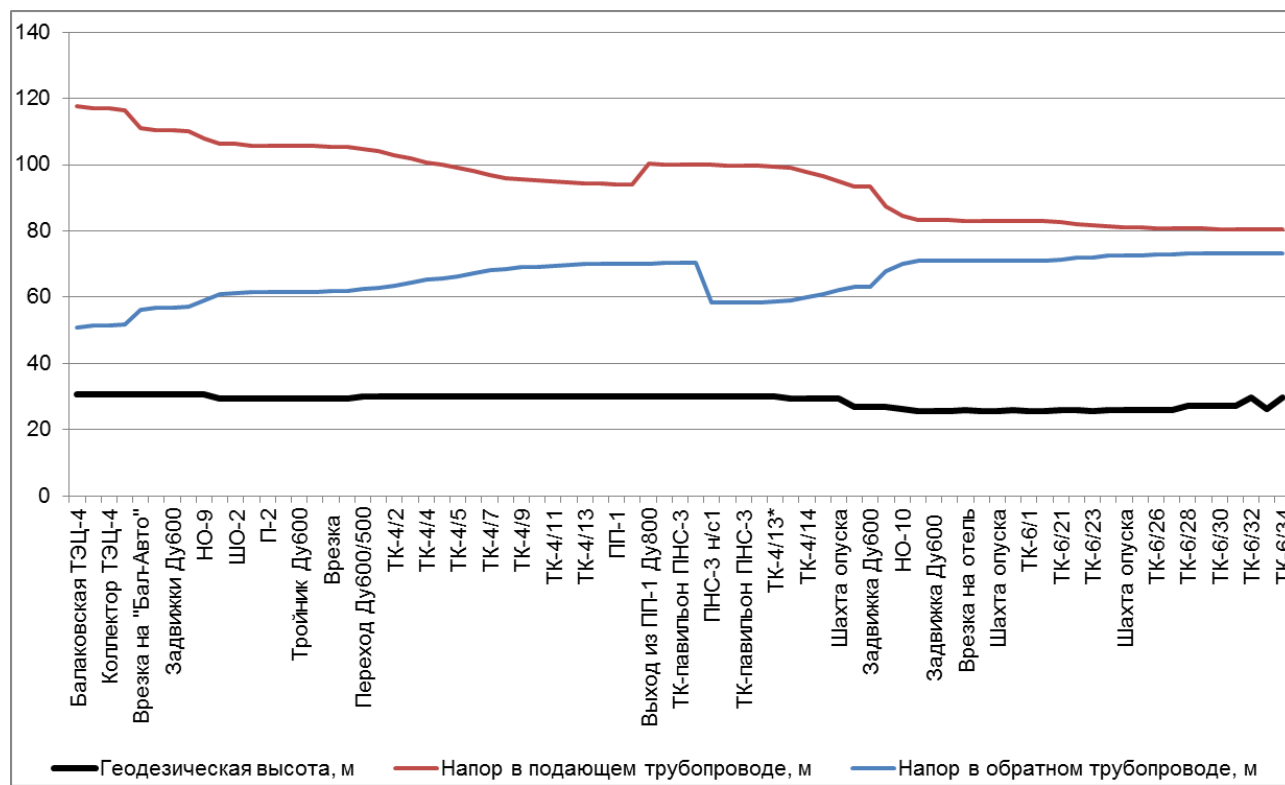


Рисунок 9. Пьезометрический график по направлению Балаковская ТЭЦ-4 – ТК-6/34 в 2028 г.

Таблица 11. Результаты расчета гидравлического режима участка от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м
Балаковская ТЭЦ-4	30.74	117.738	50.74	66.998
Врезка с Ду1200 на Ду800	30.74	117.164	51.288	65.876
Коллектор ТЭЦ-4	30.74	117.072	51.37	65.702
Задвижки на Ду900	30.74	116.52	51.805	64.715
Врезка на "Бал-Авто"	30.7	110.422	56.616	53.806
П-1	30.74	109.765	57.137	52.628
Задвижки Ду600	30.74	109.761	57.14	52.621
Переход Ду1000 в Ду900	30.74	109.56	57.299	52.261
НО-9	30.74	107.405	59.007	48.398
ШО-1	29.5	106.047	61.159	44.888
ШО-2	29.5	105.79	61.363	44.427
Разветвление	29.5	105.406	61.668	43.738
П-2	29.5	105.395	61.675	43.72
Задвижка 24-23	29.5	105.387	61.682	43.705
Тройник Ду600	29.5	105.354	61.706	43.648
Узел врезки	29.5	105.25	61.785	43.465
Врезка	29.5	105.105	61.893	43.212
ШО	29.5	105.083	61.909	43.174
Переход Ду600/500	30	104.331	62.469	41.862
ТК-4/1	30	103.654	62.974	40.68
ТК-4/2	30	102.482	63.848	38.634
ТК-4/3	30	101.393	64.661	36.732

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подаю- щем трубопро- воде, м	Напор в обрат- ном трубопро- воде, м	Располагае- мый напор, м
ТК-4/4	30	100.215	65.541	34.674
ТК-4/4	30	99.728	65.906	33.822
ТК-4/5	30	98.943	66.493	32.45
ТК-4/6	30	97.798	67.349	30.449
ТК-4/7	30	96.653	68.206	28.447
ТК-4/8	30	95.964	68.723	27.241
ТК-4/9	30	95.418	69.133	26.285
ТК-4/10	30	95.226	69.277	25.949
ТК-4/11	30	94.839	69.566	25.273
ТК-4/12	30	94.529	69.797	24.732
ТК-4/13	30	94.21	70.036	24.174
Ду600	30	94.156	70.077	24.079
ПП-1	30	94.123	70.101	24.022
Ду600	30	70.099	70.099	
Выход из ПП-1 Ду800	30	100.094	70.099	29.995
Вход в ПНС-3 Ду600-2	30	99.636	70.456	29.18
ТК-павильон ПНС-3	30	99.612	70.475	29.137
ТК-павильон ПНС-3	30	99.579	70.501	29.078
ПНС-3 н/с1	30	99.554	58.52	41.034
ТК-павильон ПНС-3	30	99.53	58.539	40.991
ТК-павильон ПНС-3	30	99.505	58.557	40.948
Выход из ПНС-3 Ду600-2	30	99.472	58.583	40.889
ТК-4/13*	30	99.232	58.772	40.46
ТК-4/13	29.32	98.93	59.007	39.923
ТК-4/14	29.3	97.483	60.136	37.347
ТК-4/15	29.3	96.195	61.142	35.053
Шахта опуска	29.3	94.749	62.271	32.478
П-Линёво	26.8	93.4	63.326	30.074
Задвижка Ду600	26.8	93.393	63.33	30.063
Н.О.-6	26.88	87.585	67.867	19.718
НО-10	26.38	84.527	70.206	14.321
НО-5	25.48	83.443	71.034	12.409
Задвижка Ду600	25.48	83.442	71.035	12.407
Задвижка Ду600	25.48	83.348	71.107	12.241
Врезка на отель	25.8	82.895	71.115	11.78
Задвижка Ду600	25.48	82.893	71.117	11.776
Шахта опуска	25.48	82.869	71.141	11.728
Тройник Ду600/700	25.8	82.785	71.221	11.564
ТК-6/1	25.48	82.782	71.224	11.558
Задвижка 2Ду600	25.48	82.778	71.229	11.549
ТК-6/21	25.8	82.353	71.639	10.714
ТК-6/22	25.8	81.696	72.277	9.419
ТК-6/23	25.48	81.412	72.552	8.86
ТК-6/24	25.8	80.6	73.337	7.263
Шахта опуска	25.8	80.289	73.638	6.651
ТК-6/25	25.8	80.212	73.713	6.499
ТК-6/26	25.8	79.894	74.021	5.873
ТК-6/27	25.8	79.685	74.222	5.463
ТК-6/28	27.3	79.376	74.523	4.853
ТК-6/29	27.3	79.228	74.667	4.561
ТК-6/30	27.3	79.128	74.763	4.365
ТК-6/31	27.3	79.02	74.868	4.152
ТК-6/32	29.7	78.946	74.942	4.004
ТК-6/33	26.33	78.936	74.95	3.986
ТК-6/34	29.56	78.933	74.953	3.98

Анализ гидравлического режима показал достаточность пропускной способности трубопроводов ТЭЦ-4 для подключения перспективных зон теплоснабжения в 2028 г.

Раздел 3. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей

По результатам проведенного анализа можно сделать вывод, что Балаковская ТЭЦ-4 обладают достаточной установленной тепловой мощностью и пропускной способностью тепловых сетей для покрытия существующих и перспективных тепловых нагрузок потребителей (Таблица 12).

Таблица 12. Резервы и дефициты по договорной и фактической тепловой нагрузке существующей системы теплоснабжения

№ п/п	Наименование источника	Резерв по договорной тепловой нагрузке в 2028 г., Гкал/ч	Резерв по фактической тепловой нагрузке в 2028 г., Гкал/ч
1	ТЭЦ-4	399,28	524,81

Раздел 4. Описание изменений существующих и перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей для каждой системы теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

1. Актуализированы перспективные приросты тепловых нагрузок источника централизованного теплоснабжения.
2. Актуализированы перспективные зоны действия источников теплоснабжения исходя из скорректированного перечня новых площадок застройки.
3. Заново выполнен расчет тепловых балансов источников централизованного теплоснабжения на период до 2028 г.
4. Актуализирован гидравлический расчет тепловых сетей источников централизованного теплоснабжения после подключения новых тепловых нагрузок с целью проверки пропускной способности тепловых сетей.
 - 4.1. Выполнен анализ гидравлического режима, который показал достаточность пропускной способности трубопровода от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-6/34 для подключения перспективных зон теплоснабжения в период до 2028 г.
 - 4.2. Выполнен анализ гидравлического режима, который показал достаточность пропускной способности трубопровода от Балаковской ТЭЦ-4 до ТК-1/35 для подключения перспективных зон теплоснабжения в период до 2028 г.