



Схема теплоснабжения г.Нижнекамск
на период до 2028 г.
Обосновывающие материалы

Том 8.

Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения

**Приложение 3.1. Результаты гидравлического расчета
базового периода**

00.111-ОМ.03.002

СОСТАВ ПРОЕКТА*

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	00.111-УЧ.001	Утверждаемая часть. Схема теплоснабжения г.Нижнекамск на период до 2028 г.	
2	00.111-ОМ.01.001	Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	
3	00.111-ОМ.01.002	Приложение 1.1. Энергоисточники города	
4	00.111-ОМ.01.003	Приложение 1.2. Тепловые сети и сооружения на них	
5	00.111-ОМ.01.004	Приложение 1.3. Тепловые нагрузки потребителей	
6	00.111-ОМ.02.001	Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	
7	00.111-ОМ.03.001	Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения	
8	00.111-ОМ.03.002	Приложение 3.1. Результаты гидравлического расчета по состоянию базового периода	
9	00.111-ОМ.03.003	Приложение 3.2. Результаты гидравлического расчета с учетом перспективного развития системы теплоснабжения	
10	00.111-ОМ.04.001	Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	
11	00.111-ОМ.05.001	Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя	
12	00.111-ОМ.06.001	Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	
13	00.111-ОМ.07.001	Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	
14	00.111-ОМ.08.001	Глава 8. Перспективные топливные балансы	
15	00.111-ОМ.09.001	Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения	
16	00.111-ОМ.10.001	Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	
17	00.111-ОМ.11.001	Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации	

* – состав проекта определен в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации №154 от 22 февраля 2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (1) и Техническим заданием (2)

РЕФЕРАТ

Отчет — 12 с., 4 рис.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ЕДИНАЯ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, КОТЕЛЬНЫЕ, ТЭЦ, ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ

Объект исследования: системы теплоснабжения г. Нижнекамск в границах, определенных генеральным планом развития на период до 2028 г., потребители тепловой энергии, источники тепловой энергии.

Цель исследования: оценка существующего состояния системы теплоснабжения, удовлетворение перспективного спроса на тепловую энергию (мощность), теплоноситель, обеспечение надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом (с соблюдением принципа минимизации расходов) при минимальном воздействии на окружающую среду, экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрении энергосберегающих технологий.

Метод исследования: обобщение и анализ представленных исходных данных и документов по развитию города, разработка на их основе глав и разделов обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения, в том числе, формирование электронной модели существующей и перспективной систем теплоснабжения города.

В соответствии с требованиями Постановления Правительства №154 от 22.02.2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» работа состоит из:

- **Глава 1.** «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения» включает в себя описание функциональной структуры теплоснабжения; источников тепловой энергии; тепловых сетей; зон действия источников тепловой энергии; тепловых нагрузок потребителей; расчет балансов тепловой мощности и нагрузок в зонах действия источников тепловой энергии; балансов теплоносителя; топливных балансов; оценку надежности существующей системы теплоснабжения; описание технико-экономических показателей теплоснабжающих и теплосетевых организаций; структуры формирования тарифов; существующих технических и технологических проблем.
- **Глава 2.** «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» включает в себя расчет удельных расходов тепловой энергии; прогнозы объемов потребления тепловой энергии потребителями в зонах действия централизованного и индивидуального источников теплоснабжения; прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах.
- **Глава 3.** «Электронная модель системы теплоснабжения» включает в себя электронную модель системы теплоснабжения в полном объеме с привязкой к топогеографической основе, описание процедуры работы с ней, расчет гидравлических режимов теплосети.
- **Глава 4.** «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки» включает в себя расчет тепловых балансов в

зонах действия источников тепловой энергии, балансы по каждому из магистральных выводов.

- **Глава 5.** «Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя» включает в себя расчет перспективных балансов водоподготовительных установок источников тепловой энергии, перечень мероприятий по переводу потребителей с открытой на закрытую систему теплоснабжения.
- **Глава 6.** «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии» включает в себя обоснование вариантов реконструкции существующих источников тепловой энергии с учетом существующего технического состояния, перспективного теплоснабжения и радиусов эффективного теплоснабжения.
- **Глава 7.** «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них» включает в себя предложения по повышению эффективности функционирования и повышению системы тепловых сетей.
- **Глава 8.** «Перспективные топливные балансы» включает в себя расчет топливных балансов по источникам тепловой энергии для различных периодов.
- **Глава 9.** «Оценка надежности теплоснабжения» включает в себя оценку перспективных показателей надежности системы теплоснабжения в целом и предложения по ее повышению.
- **Глава 10.** «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение» включает в себя описание финансового окружения проекта, оценку капитальных затрат в осуществление мероприятий по реконструкции источников тепловой энергии, тепловых сетей, расчет экономической эффективности и описание тарифных последствий.
- **Глава 11.** «Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации» включает в себя основные положения по обоснованию ЕТО, процедуру присвоения статуса ЕТО, обоснование кандидатур на присвоение статуса ЕТО, варианты предложений по созданию ЕТО.
- **Утверждаемая часть** включает в себя обобщенные показатели по перспективному развитию системы теплоснабжения города.

Новизна работы: схема теплоснабжения города на перспективу до 2028 года в соответствии с актуализированными требованиями законодательства и электронная модель разрабатываются впервые.

Результат работы: обосновывающие материалы и утверждаемая часть, определяющая стратегию развития системы теплоснабжения города на 15-летний период.

Практическое применение: схема теплоснабжения является основополагающим документом для всех включенных в нее субъектов, при осуществлении регулируемой деятельности в сфере теплоснабжения. Реализация мероприятий, указанных в составе схемы теплоснабжения, позволит повысить качество снабжения потребителей тепловой энергией, обосновать процесс принятия решений, за счет использования электронной модели, прогнозировать объем и необходимость мероприятий по реконструкции, техническому перевооружению и новому строительству источников тепловой энергии и тепловых сетей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Состав проекта*	2
Оглавление	5
Перечень рисунков	6
1. Результаты гидравлического расчета базового периода.....	7

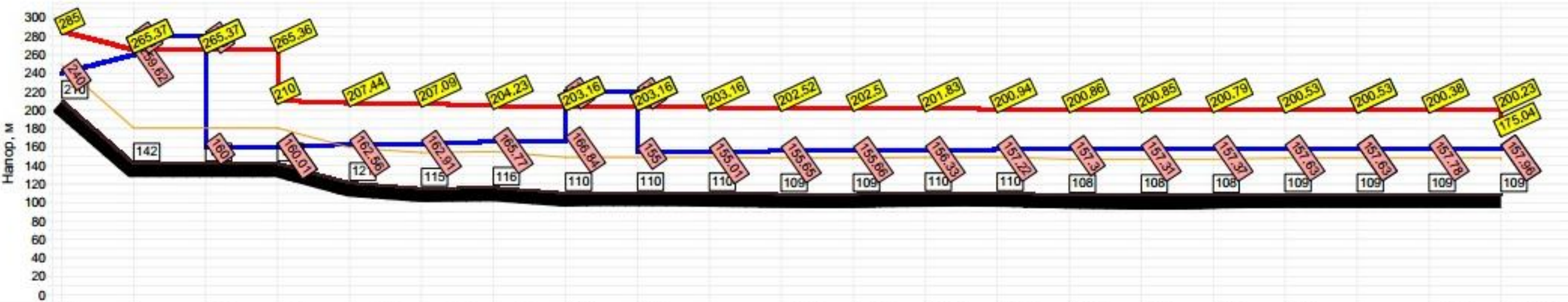
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 1-1. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «ЦТП-13»	7
Рисунок 1-2. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «ЦТП-Кр.ключ»	8
Рисунок 1-3. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «ЦТП-81»	11
Рисунок 1-4. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «УУ ИП Галиев»	12

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА БАЗОВОГО ПЕРИОДА

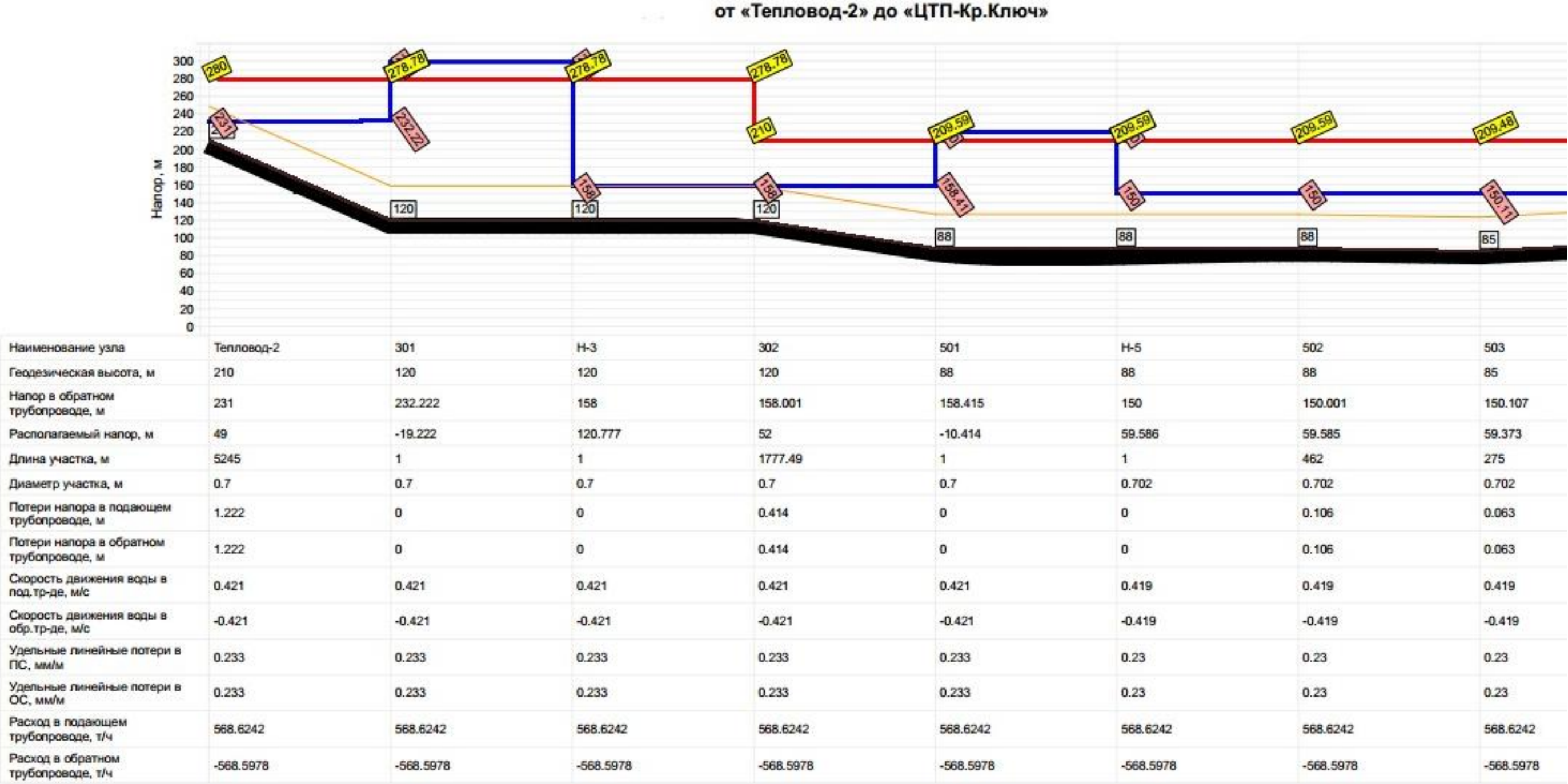
Рисунок 1-1. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «ЦТП-13»

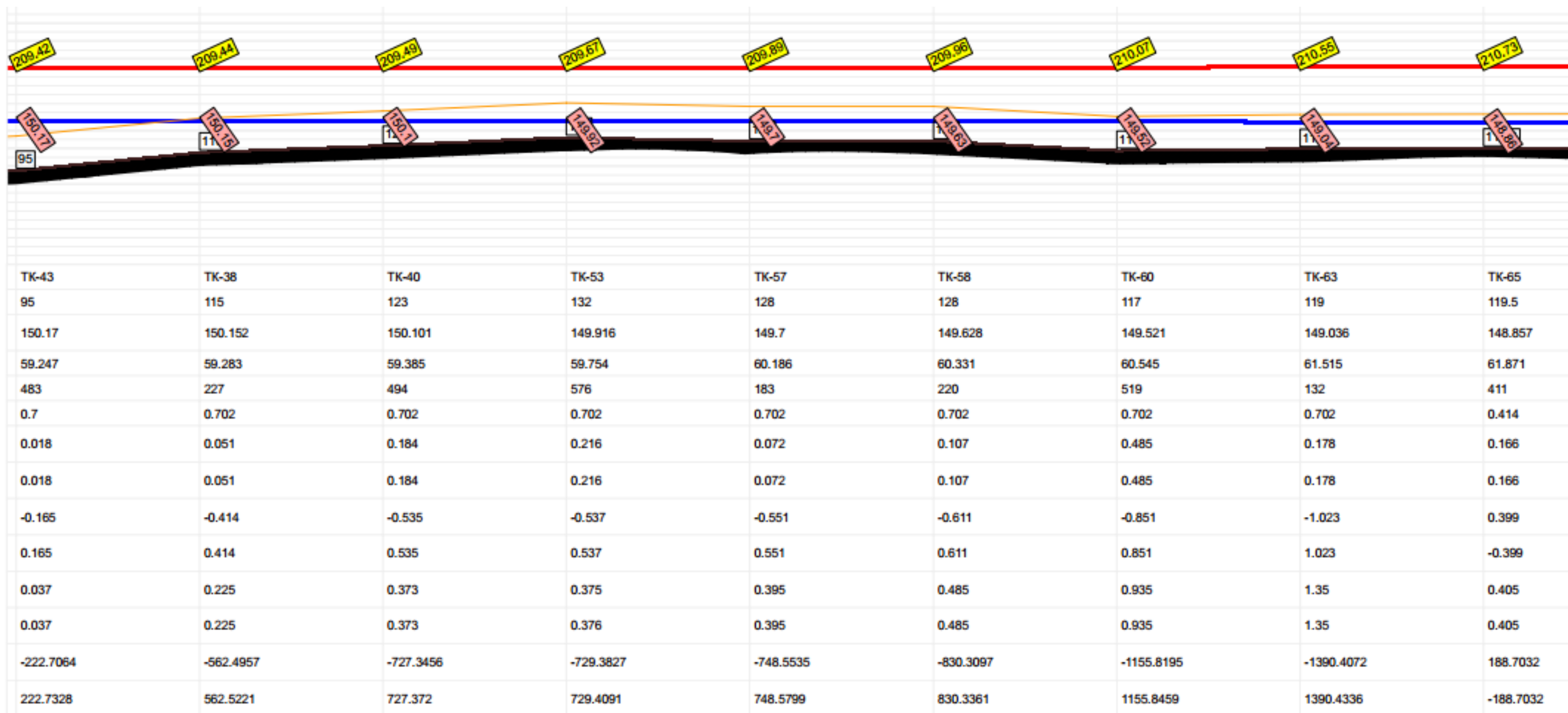
от «Тепловод-1» до «ЦТП-13»



Наименование узла	Тепловод-1	Н-1	102	оп. 622	оп. 632	оп.706	201	Н-2		ТК-120	ТК-6А	ТК-4А	ТК-11	ТК-15	ТК-1	ТК-2	ТК-4		ТК-4А	ЦТП-13	
Геодезическая высота, м	210	142	142	142	121	115	116	110	110	110	109	109	110	110	108	108	108	109	109	109	109
Напор в обратном трубопроводе, м	240	259.619	160.003	160.006	162.564	162.911	165.769	166.84	155.003	155.006	155.645	155.663	156.332	157.225	157.3	157.307	157.368	157.628	157.628	157.777	157.93
Располагаемый напор, м	45	-14.631	105.363	49.994	44.877	44.182	38.464	-16.838	48.156	48.15	46.871	46.835	45.498	43.712	43.561	43.547	43.426	42.906	42.905	42.608	42.3
Длина участка, м	7163	1	1	920	125	1028	385	1	1	237	15	434	794	285	83	166	262.001	0.5	150	157.0001	
Диаметр участка, м	0.7	0.7	0.7	0.698	0.698	0.698	0.698	0.698	0.698	0.702	0.702	0.414	0.414	0.414	0.408	0.309	0.255	0.255	0.255	0.2	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	19.631	0.003	0.003	2.559	0.348	2.86	1.071	0.003	0.003	0.64	0.018	0.668	0.893	0.075	0.007	0.061	0.26	0	0.149	0.153	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	19.619	0.003	0.003	2.558	0.348	2.858	1.07	0.003	0.003	0.64	0.018	0.668	0.893	0.075	0.007	0.061	0.26	0	0.149	0.153	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.459	1.459	1.459	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	1.45	0.965	0.785	0.67	0.321	0.181	0.315	0.462	0.462	0.462	0.393	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.458	-1.458	-1.458	-1.467	-1.467	-1.467	-1.467	-1.467	-1.467	-1.45	-0.965	-0.784	-0.67	-0.321	-0.181	-0.315	-0.462	-0.462	-0.462	-0.393	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.741	2.741	2.741	2.782	2.782	2.782	2.782	2.782	2.782	2.7	1.202	1.54	1.125	0.263	0.087	0.366	0.991	0.991	0.991	0.973	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.739	2.739	2.739	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.698	1.2	1.54	1.125	0.263	0.087	0.366	0.991	0.991	0.991	0.973	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	1970.2907	1970.2907	1970.2907	1970.2907	1970.2907	1970.2907	1970.2907	1970.2907	1970.2907	1970.2907	1311.4932	370.6793	316.3795	151.6254	82.8889	82.8889	82.8889	82.8889	82.8889	82.8889	43.3139
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-1969.6907	-1969.6907	-1969.6907	-1969.6907	-1969.6907	-1969.6907	-1969.6907	-1969.6907	-1969.6907	-1969.6907	-1310.8932	-370.6608	-316.361	-151.6254	-82.8889	-82.8889	-82.8889	-82.8889	-82.8889	-82.8889	-43.3139

Рисунок 1-2. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «ЦТП-Кр.ключ»





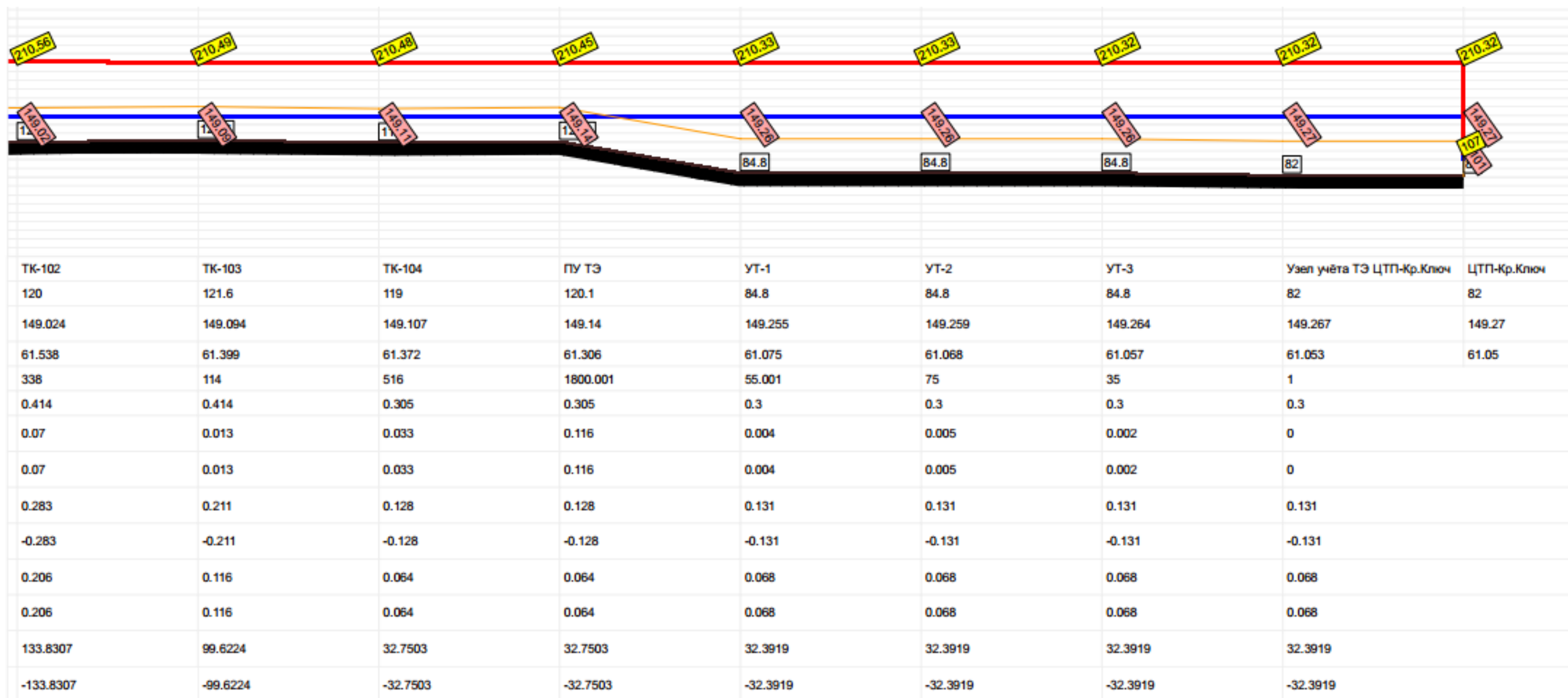
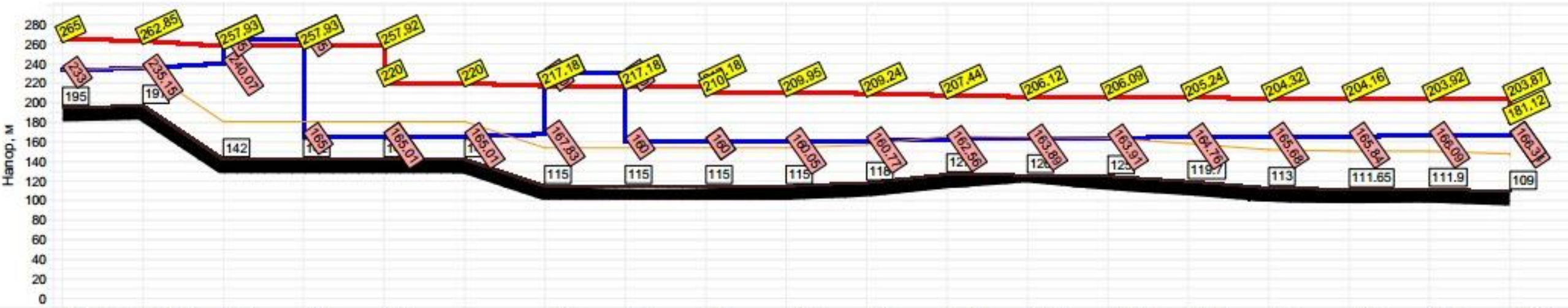


Рисунок 1-3. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «ЦТП-81»

от «Тепловод-3» до «ЦТП-81»



Наименование узла	Тепловод-3	оп.186	601	Н-6	611		701	Н-7	702	ТК-94	П-4	ТК-105	ТК-90	УТ-89	ТК-87	П-5	ТК-1	УТ-3а	ЦТП-81
Геодезическая высота, м	195	197	142	142	142	142	115	115	115	115	118	127	126	125	119.7	113	111.65	111.9	109
Напор в обратном трубопроводе, м	233	235.15	240.067	165.002	165.012	165.013	167.828	160.002	160.002	160.048	160.766	162.557	163.886	163.908	164.76	165.679	165.842	166.085	166.14
Располагаемый напор, м	32	27.699	-7.067	92.929	54.988	54.986	-12.816	57.181	49.998	49.906	48.47	44.888	42.23	42.186	40.483	38.645	38.319	37.833	37.73
Длина участка, м	2478	5665	1	12	1	3380	1	1	55	862.3	956	358	6	269	388	159.35	183	64.5	
Диаметр участка, м	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.8	0.702	0.702	0.702	0.702	0.702	0.61	0.2	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	2.151	4.916	0.001	0.01	0.001	2.815	0.001	0.001	0.046	0.718	1.791	1.329	0.022	0.851	0.919	0.163	0.243	0.052	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	2.15	4.916	0.001	0.01	0.001	2.815	0.001	0.001	0.046	0.718	1.791	1.329	0.022	0.851	0.919	0.163	0.243	0.052	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.019	1.019	1.019	1.019	1.019	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	1.31	1.702	1.696	1.571	1.358	0.891	0.929	0.319	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.019	-1.019	-1.019	-1.019	-1.019	-0.998	-0.998	-0.998	-0.998	-0.998	-1.31	-1.702	-1.696	-1.571	-1.358	-0.891	-0.929	-0.319	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.868	0.868	0.868	0.868	0.868	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	1.873	3.712	3.688	3.165	2.368	1.024	1.328	0.646	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.868	0.868	0.868	0.868	0.868	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	1.873	3.712	3.688	3.165	2.368	1.024	1.328	0.646	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2763.5483	2763.5483	2763.5483	2763.5483	2763.5483	2706.8913	2706.8913	2706.8913	2706.8913	2706.8913	2311.7632	2311.7632	2304.2186	2133.9723	1844.5522	1210.141	953.1954	35.167	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2763.5221	-2763.5221	-2763.5221	-2763.5221	-2763.5221	-2706.8913	-2706.8913	-2706.8913	-2706.8913	-2706.8913	-2311.7632	-2311.7632	-2304.2186	-2133.9723	-1844.5522	-1210.141	-953.1954	-35.167	

Рисунок 1-4. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «УУ ИП Галиев»

от «Тепловод-4» до «УУ ИП Галиев»



Наименование узла	Тепловод-4			регулятор давл.-	Н-4	рег. давл.	УТ-1 ЗКПД	УТ-2	УТ-3	УТ-4				УУ ИП Галиев
Геодезическая высота, м	142	142	143	143	143	143	148	134	129	122	107	105	105	105
Напор в обратном трубопроводе, м	180	180.13	180.133	180.141	160	160	160.004	160.917	161.056	161.23	161.409	161.448	161.567	161.776
Располагаемый напор, м	30	29.739	29.733	9.859	49.859	30	29.992	28.166	27.887	27.541	27.183	27.104	26.866	26.45
Длина участка, м	8082	185	867	6	6.65	425.21	1300	130	400	850	190	20	35	
Диаметр участка, м	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.3	0.25	0.25	0.2	0.2	0.05	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.13	0.003	0.008	0	0	0.004	0.913	0.139	0.173	0.179	0.039	0.119	0.209	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.13	0.003	0.008	0	0	0.004	0.913	0.139	0.173	0.179	0.039	0.119	0.209	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.107	0.107	0.079	0.079	0.079	0.079	0.43	0.475	0.3	0.18	0.178	0.409	0.409	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.107	-0.107	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.43	-0.475	-0.3	-0.18	-0.178	-0.409	-0.409	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.016	0.016	0.009	0.009	0.009	0.009	0.702	1.073	0.433	0.211	0.207	5.963	5.963	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.016	0.016	0.009	0.009	0.009	0.009	0.702	1.073	0.433	0.211	0.207	5.963	5.963	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	144.2897	144.2897	106.7897	106.7897	106.7897	106.7897	106.7897	81.8945	51.6445	19.8176	19.6176	2.8188	2.8188	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-144.2897	-144.2897	-106.7897	-106.7897	-106.7897	-106.7897	-106.7897	-81.8945	-51.6445	-19.8176	-19.6176	-2.8188	-2.8188	