



Схема теплоснабжения муниципального образования г. Набережные Челны по 2036 год

Обосновывающие материалы

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

Оглавление

1. Балансы существующей на базовый период разработки схемы теплоснабжения тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки	3
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 магистрального вывода	14
3. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей	29

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

Прогноз потребления тепловой энергии напрямую зависит от прогноза ввода жилья, а также перспективного потребления тепловой энергии крупными промышленными потребителями.

Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей разработаны в соответствии с подпунктом г) пункта 23 и пунктом 57 Требований к схемам теплоснабжения.

Рассмотрены балансы тепловой мощности существующего оборудования источников тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии, сложившихся в 2020 году. Установленные тепловые балансы в указанном году являются базовыми и неизменными для всего дальнейшего анализа перспективных балансов последующих отопительных периодов.

В установленных зонах действия источников тепловой энергии определены перспективные тепловые нагрузки в соответствии с данными, изложенными в Главе 2 «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения.

Далее рассмотрены балансы располагаемой тепловой мощности и перспективной присоединенной тепловой нагрузки для принятого варианта развития системы теплоснабжения, т.е. подключение всей перспективной тепловой нагрузки предполагается к Набережночелнинской ТЭЦ.

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки по источникам теплоснабжения были определены с учетом следующего соотношения:

$$(Q_p - Q_{сн}) - (Q_{пот\ тс} + Q_{т.н.}) - Q_{прирост} = Q_{рез},$$

где

Q_p – располагаемая тепловая мощность источника тепловой энергии, Гкал/ч;

$Q_{сн}$ – затраты тепловой мощности на собственные нужды, Гкал/ч;

$Q_{\text{пот тс}}$ – потери тепловой мощности в тепловых сетях при температуре наружного воздуха принятой для проектирования систем отопления, Гкал/ч;

$Q_{\text{т.н.}}$ – тепловая нагрузка в рассматриваемом году;

$Q_{\text{прирост}}$ – прирост тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии, Гкал/ч;

$Q_{\text{рез}}$ – резерв источника тепловой энергии, Гкал/ч.

В таблицах ниже представлены балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки по зонам действия источников теплоснабжения г. Набережные Челны, к которым планируется подключение перспективных потребителей на период действия схемы.

В рамках работы по «Разработке схемы теплоснабжения г. Набережные Челны на 2022 год на период до 2036 года» был выполнен анализ фактического достигнутых максимумов тепловой нагрузки в течение отопительного сезона для наиболее крупного источника теплоснабжения г. Набережные Челны – Набережночелнинской ТЭЦ.

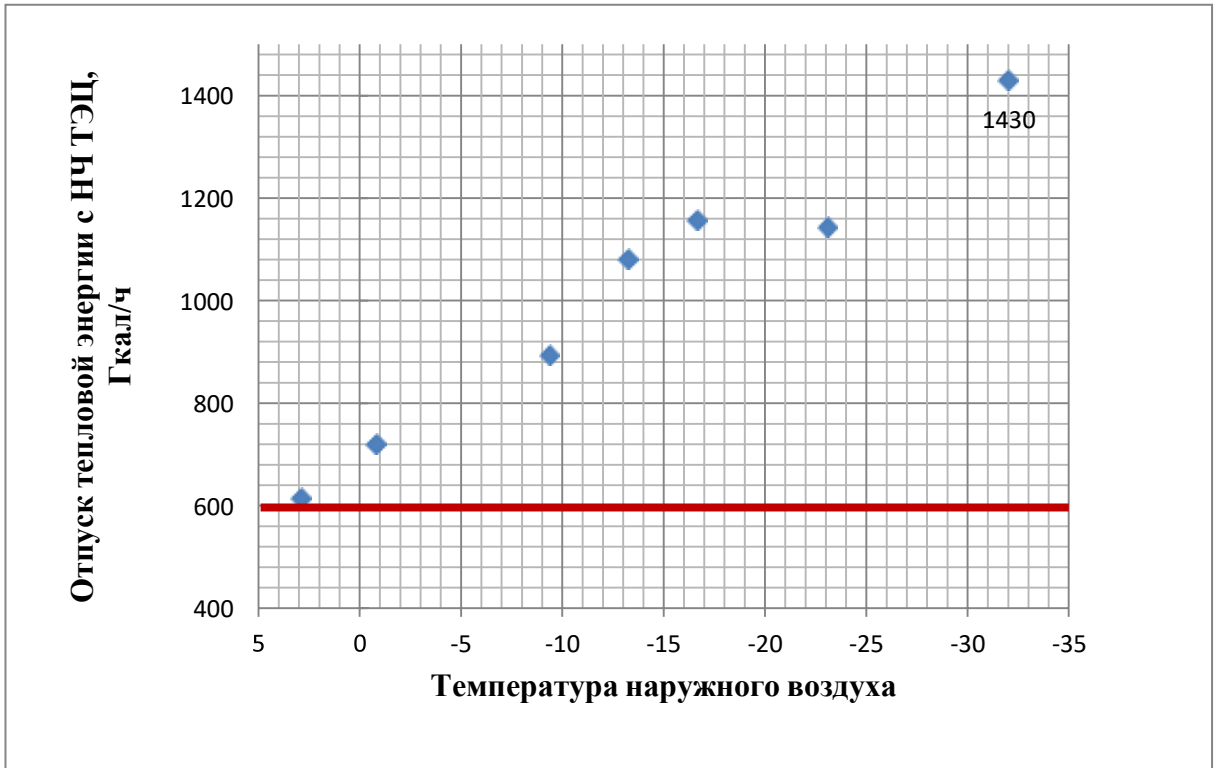
Для определения достигнутого максимума тепловой нагрузки на коллекторах, приведенного к расчетной температуре н.в. (-32 °С), был построен график тепловой нагрузки НЧ ТЭЦ в зависимости от температуры наружного воздуха. Исходными данными для построения графика были значения достигнутых максимумов тепловой нагрузки на коллекторах НЧ ТЭЦ и значения температуры наружного воздуха, при котором был достигнут максимум. С помощью полученного графика по линии тренда было определено значение максимальной тепловой нагрузки на коллекторах, приведенного к расчетной температуре наружного воздуха -32 °С (см. Рис. 1.1).

Для составления перспективных балансов тепловой мощности источников за базовую нагрузку принимаем фактическая нагрузка источников.

Табл. 1.1. Достигнутые максимумы тепловой нагрузки в отопительный сезон 2020-2021 гг Набережночелнинской ТЭЦ

Температура наружного воздуха, при которой был достигнут	-0,81	-13,09	-13,26	-16,64	-23,08	-9,38	2,89
Тепловая нагрузка Гкал/ч	719,454	1016,897	1080,878	1157,139	1143,119	893,464	614,871

Рис. 1.1. Динамика тепловой нагрузки НЧ ТЭЦ в зависимости от температуры наружного воздуха



В связи с угрозой закрытия завода ООО «КамгэсЗЯБ» схемой теплоснабжения предусматривается переключение потребителей, запитанных от котельной ООО «КамгэсЗЯБ» на НЧ ТЭЦ, поэтому балансы тепловой мощности для котельной ООО «КамгэсЗЯБ» приведены до 2021 года.

Табл. 1.2. Балансы тепловой мощности источника тепловой энергии, функционирующего в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, системы теплоснабжения НЧТЭЦ, в зоне деятельности единой теплоснабжающей организации АО "Татэнерго", Гкал/ч

Наименование показателей	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Установленная тепловая мощность, в том числе	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092
отборы паровых турбин, в том числе	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052
производственных показателей (с учетом противодействия)	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
теплофикационных показателей (с учетом противодействия)	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758	1758
РОУ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ПВК	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040
Располагаемая тепловая мощность станции	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092
Затраты тепла на собственные нужды станции в горячей воде	1,12	1,08	1,15	1,08	0,94	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Затраты тепла на собственные нужды станции в паре	47,37	43,41	45,22	48,34	56,4	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99
Потери в тепловых сетях в горячей воде, в том числе	476,77	471,4	453,85	439,73	414,14	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91	435,91

Наименование показателей	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Потери в паропроводах	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде, в том числе	2681,65	2692,7	2735,3	2708,83	2705,2	2743,46	2788,15	2819,97	2849,44	2879,36	2915,82	2954,03	2975,38	2995,34	3016,26	3037,4	3058,76	3080,33	3102,18	3120,75	3139,33
Присоединенная непосредственно к коллекторам станции	628,409	625,033	639,2	575,5	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8	561,8
отопление и вентиляция	612,963	609,67	623,488	561,354	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991	547,991
горячее водоснабжение	15,446	15,363	15,712	14,146	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809	13,809
Население:	1431,652	1460,37	1473,63	1506,43	1511,44	1536,163	1569,545	1585,583	1614,182	1628,273	1655,672	1688,799	1706,283	1722,653	1739,792	1757,106	1774,595	1792,258	1810,139	1825,405	1840,671
отопление и вентиляция	758,158	772,489	775,212	790,24	791,182	809,016	833,516	845,624	867,403	878,263	899,185	923,912	936,295	947,899	960,041	972,305	984,691	997,2	1009,861	1020,692	1031,522
горячее водоснабжение	673,494	687,881	698,418	716,187	720,259	727,147	736,029	739,959	746,779	750,009	756,487	764,887	769,988	774,754	779,752	784,801	789,904	795,058	800,278	804,713	809,149
Прочие потребители	1249,998	1232,33	1261,67	1202,4	1193,76	1207,3	1218,608	1234,383	1235,26	1251,083	1260,15	1265,235	1269,101	1272,689	1276,469	1280,292	1284,16	1288,07	1292,036	1295,348	1298,66
отопление и вентиляция	1102,496	1091,116	1115,496	1056,861	1047,617	1060,294	1071,266	1084,631	1085,245	1096,996	1104,436	1107,84	1110,546	1113,058	1115,704	1118,381	1121,088	1123,825	1126,601	1128,919	1131,238
горячее водоснабжение	147,502	141,214	146,175	145,54	146,141	147,006	147,341	149,752	150,015	154,087	155,714	157,394	158,554	159,631	160,765	161,912	163,072	164,245	165,435	166,428	167,422
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в горячей воде	1818,16	1825,65	1854,53	1836,58	1834,13	1860,07	1890,37	1911,94	1931,92	1952,2	1976,93	2002,84	2017,31	2030,84	2045,03	2059,36	2073,84	2088,46	2103,28	2115,87	2128,47
Население:	970,66	990,131	999,121	1021,36	1024,76	1041,52	1064,15	1075,03	1094,42	1103,97	1122,55	1145,01	1156,86	1167,96	1179,58	1191,32	1203,18	1215,15	1227,27	1237,62	1247,97
отопление и вентиляция	514,031	523,747	525,594	535,783	536,422	548,513	565,124	573,333	588,099	595,463	609,648	626,412	634,808	642,675	650,908	659,223	667,621	676,101	684,686	692,029	699,372
горячее водоснабжение	456,629	466,383	473,527	485,575	488,336	493,006	499,028	501,692	506,316	508,506	512,898	518,593	522,052	525,284	528,672	532,095	535,555	539,049	542,589	545,596	548,603

Наименование показателей	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Прочие потребители	847,499	835,52	855,412	815,228	809,368	818,549	826,216	836,912	837,506	848,234	854,382	857,829	860,45	862,883	865,446	868,038	870,66	873,312	876	878,246	880,492
отопление и вентиляция	747,492	739,777	756,306	716,552	710,284	718,879	726,319	735,38	735,796	743,764	748,808	751,116	752,95	754,653	756,447	758,262	760,097	761,953	763,835	765,407	766,979
горячее водоснабжение	100,007	95,7431	99,1063	98,676	99,0834	99,6702	99,8974	101,532	101,71	104,471	105,574	106,713	107,5	108,23	108,998	109,776	110,563	111,358	112,165	112,839	113,512
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в паре	28,948	28,948	27,908	18,541	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505	20,505
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в паре (на коллекторах станции)	23,8	23,8	22,9	15,2	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке)	854,13	852,45	826,56	873,47	892,81	859,57	814,88	783,07	753,59	723,68	687,21	649	627,65	607,69	586,77	565,64	544,28	522,71	500,86	482,28	463,7
Резерв/дефицит тепловой мощности (по фактической нагрузке)	1722,77	1724,65	1711,44	1740,46	1760,58	1742,97	1712,67	1691,1	1671,11	1650,83	1626,11	1600,2	1585,72	1572,19	1558,01	1543,68	1529,2	1514,57	1499,76	1487,16	1474,57
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды станции) при аварийном выводе самого мощного котла	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2

Наименование показателей	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Минимально допустимое значение тепловой нагрузки на коллекторах станции при аварийном выводе самого мощного пикового котла/турбоагрегата	2345,43	2343,55	2356,76	2327,75	2307,62	2349,03	2379,33	2400,9	2420,89	2441,17	2465,89	2491,8	2506,28	2519,81	2533,99	2548,32	2562,8	2577,43	2592,24	2604,84	2617,43

Табл. 1.3. Баланс тепловой мощности котельной в системе теплоснабжения котельной БСИ, в зоне деятельности единой теплоснабжающей организации АО "Татэнерго", Гкал/ч

Наименование показателя	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Установленная тепловая мощность, в том числе	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590
Располагаемая тепловая мощность станции	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590
Затраты тепла на собственные нужды	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209
Потери в тепловых сетях	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543
Расчетная нагрузка на хозяйственные нужды	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде, в том числе	33,898	35,439	35,043	34,892	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992	34,992
отопление и вентиляция	33,798	35,104	34,695	34,543	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607	34,607
горячее водоснабжение	0,1	0,335	0,348	0,349	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в	26,034	27,217	26,913	26,797	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874	26,874

Наименование показателя	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
горячей воде, в том числе																					
отопление и вентиляция	25,96	26,96	26,65	26,53	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58	26,58
горячее водоснабжение	0,08	0,26	0,27	0,27	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в паре	14	14	13,5	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в паре	14	14	13,5	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Резерв/дефицит тепловой мощности по договорной нагрузке	535,419	533,878	534,774	535,725	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625	535,625
Резерв/дефицит тепловой мощности по фактической нагрузке	543,283	542,1	542,904	543,82	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743	543,743
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490

Наименование показателя	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
е нужды) при аварийном выводе самого мощного котла																						
Минимально допустимое значение тепловой нагрузки на коллекторах источника тепловой энергии при аварийном выводе самого мощного котла	40,58 1	42,12 2	41,72 6	41,57 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5	41,67 5

Табл. 1.4. Балансы тепловой мощности котельная ООО «КамгэсЗЯБ», Гкал/ч

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Установленная тепловая мощность	46,6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Располагаемая тепловая мощность	40,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Затраты тепла на собственные и хоз.нужды	3,273	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Потери в тепловых сетях	0,980	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	6,502	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
отопление и вентиляция	5,131	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
горячее водоснабжение	1,371	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	5,683	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
отопление и вентиляция	5,034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
горячее водоснабжение	0,649	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в паре	16,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в паре	16,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по договорной нагрузке	12,845	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по фактической нагрузке	13,664	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

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 магистрального вывода

В соответствии с результатами расчетов гидравлических режимов существующих и перспективных тепловых нагрузок можно сделать вывод о возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей тепловой энергией на период до 2036 года без внесения принципиальных изменений в структуру тепловых сетей города Набережные Челны.

Для осуществления переключения потребителей на НЧ ТЭЦ, запитанных от котельной ООО «КамгэсЗЯБ», и с учётом перспективной застройки планировалось выполнить следующие мероприятия; строительство тепловой сети диаметром 400мм, общей протяжённостью 1236 п.м. Для этого необходима перекладка трубопровода 2d108мм на 2d426мм длиной 284,2м (от ТК-2В до НО-9), строительство трубопровода 2d325мм длиной 568,5м (от НО-9 до точка А у ЗСК), строительство трубопровода 2d219мм длиной 385,9м (от точка А у ЗСК до микрорайона ООО «КамгэсЗЯБ»). Для подключения перспективной нагрузки в мкрн. Замелекесье требуется одна значительная перекладка, связанная с увеличением пропускной способности существующих тепловодов – тепловод №520 от ТУ-7 до ТУ1/1 (2 Ду 800 мм на 2 Ду 1000 мм протяженностью 2549 м).

Фактически филиалом АО «Татэнерго» «НЧТС» с целью переключения данного района на источник с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии НЧ ТЭЦ в 2021 году было построено 1520,4 п.м тепловых сетей диаметром 325 и 273 мм. реконструировано с увеличением диаметра до 426 мм 513,6 п.м трубопроводов.

Техническая возможность подключения объекта «Многоэтажная жилая застройка в 34 микрорайоне» («Современное строительство») с суммарной тепловой нагрузкой 16,729 Гкал/ч возможно осуществить от существующей тепловой камеры ТК/НО-398 после реализации мероприятий по реконструкции тепловой камеры и мероприятий по увеличению диаметра трубопроводов общей протяжённостью 1486 м на участках:

от ТК/НО-398 до ТК-6 с $\varnothing 219$ мм на $\varnothing 530*9,0$ мм; L620м;

от ТК-6 до УТ-9 с $\varnothing 219$ мм на $\varnothing 426*8,0$ мм; L496м;

от УТ-9 до УТ-11 с $\varnothing 76$ мм на $\varnothing 377*8,0$ мм; L370м.

Прогнозируемые гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру наружного воздуха с учётом подключенной перспективной нагрузки за период разработки (до 2036 года) представлены ниже.

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1434.088, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	601.630, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	116.350, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.005, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	267.566, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.019, Гкал/ч
Расход тепла на обобщенных потребителях	341.010, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	52.74454, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	24.97216, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	20.17945, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	7.65976, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	1.95285, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	17548.273, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	17167.967, т/ч
Суммарный расход на подпитку	380.306, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	9791.227, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1516.349, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	0.092, т/ч
Расход воды на обобщенные потребители	5213.196, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	853.571, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	166.57292, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	166.49946, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	47.14229, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	119.996, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	99.996, м
Температура в подающем трубопроводе	130.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	49.236, °С

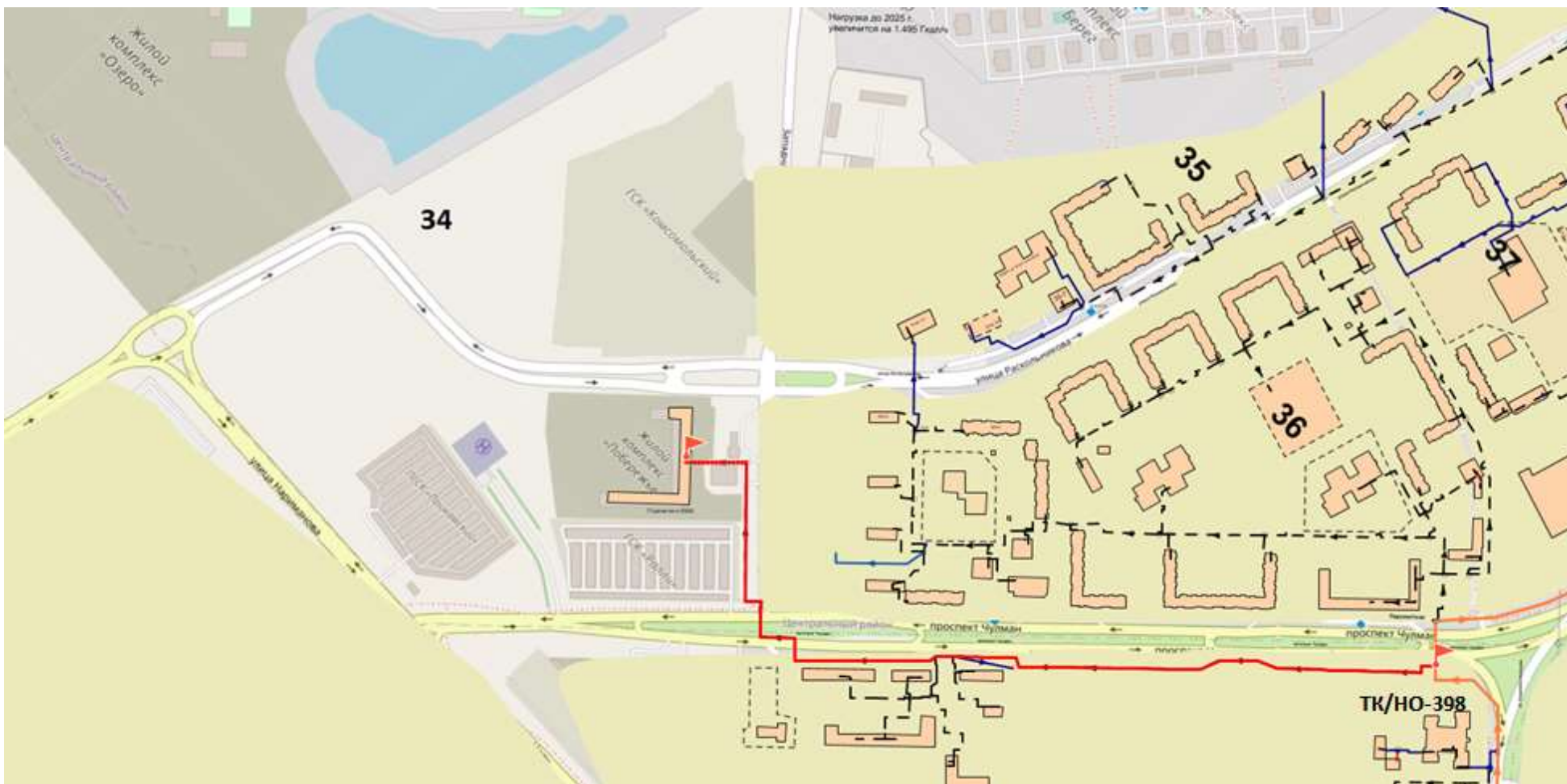
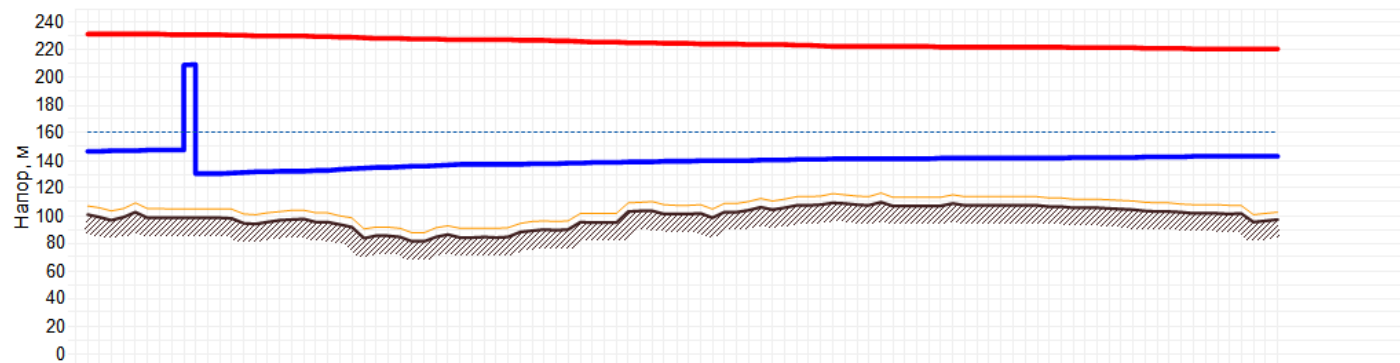


Рис.2.1. Путь построения пьезометрического графика через НО/ТК-398 до потребителя ЖК Прибрежный до подключения перспективы в 34 микрорайоне



Наименование узла	ПТК-2	ПНС-7	НО-471	НО-476	НО-482	НО-486	разв.	НО-413	НО-403		ст.	ст.	ст.	УТ-1	ЖК Прибрежн
Геодезическая высота, м	100.39	98	96.24	83.4	85.9	88.92	94.8	101.25	105.27	106.65	107.24	106.1	104	101.45	97
Напор в обратном трубопроводе, м	146.372	129.901	131.804	134.091	136.37	137.273	138.291	139.381	139.991	141.06	141.344	141.561	142.013	142.471	142.58
Располагаемый напор, м	85.031	100.901	97.989	94.477	91.039	89.38	87.175	84.761	83.409	81.031	80.464	80.02	79.12	78.187	77.971
Длина участка, м	23.5	10	43.56	180.5	150	28	113.5	32.11	146.75	19.1	14.3	25.6	65.7	7.8	
Диаметр участка, м	0.804	0.704	0.804	0.804	0.804	0.704	0.704	0.704	0.704	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	
Потери напора в подающем	0.041	0.053	0.075	0.32	0.205	0.102	0.328	0.093	0.351	0.043	0.032	0.057	0.147	0.008	
Потери напора в обратном трубопроводе,	0.077	0.099	0.141	0.613	0.413	0.091	0.273	0.077	0.287	0.042	0.032	0.057	0.146	0.008	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.193	1.583	1.187	1.148	1.052	1.499	1.353	1.352	1.215	0.548	0.548	0.548	0.548	0.37	
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-1.634	-2.17	-1.627	-1.592	-1.497	-1.413	-1.234	-1.235	-1.091	-0.545	-0.545	-0.545	-0.545	-0.368	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.404	4.208	1.386	1.417	1.094	2.912	2.312	2.311	1.913	1.797	1.796	1.796	1.795	0.829	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.623	7.899	2.594	2.715	2.201	2.589	1.927	1.928	1.565	1.777	1.777	1.778	1.779	0.82	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2115.781	2115.443	2114.953	2035.882	1868.103	2028.514	1837.744	1837.315	1651.161	63.0971	63.0872	63.0793	63.0633	42.6187	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2898.963	-2899.307	-2899.796	-2822.704	-2657.678	-1912.058	-1676.779	-1677.209	-1492.65	-62.7391	-62.7491	-62.7571	-62.7731	-42.3981	

Рис. 2.2. Пьезометрический график через НО/ТК-398 до потребителя ЖК Прибрежный до подключения перспективы в 34 микрорайоне

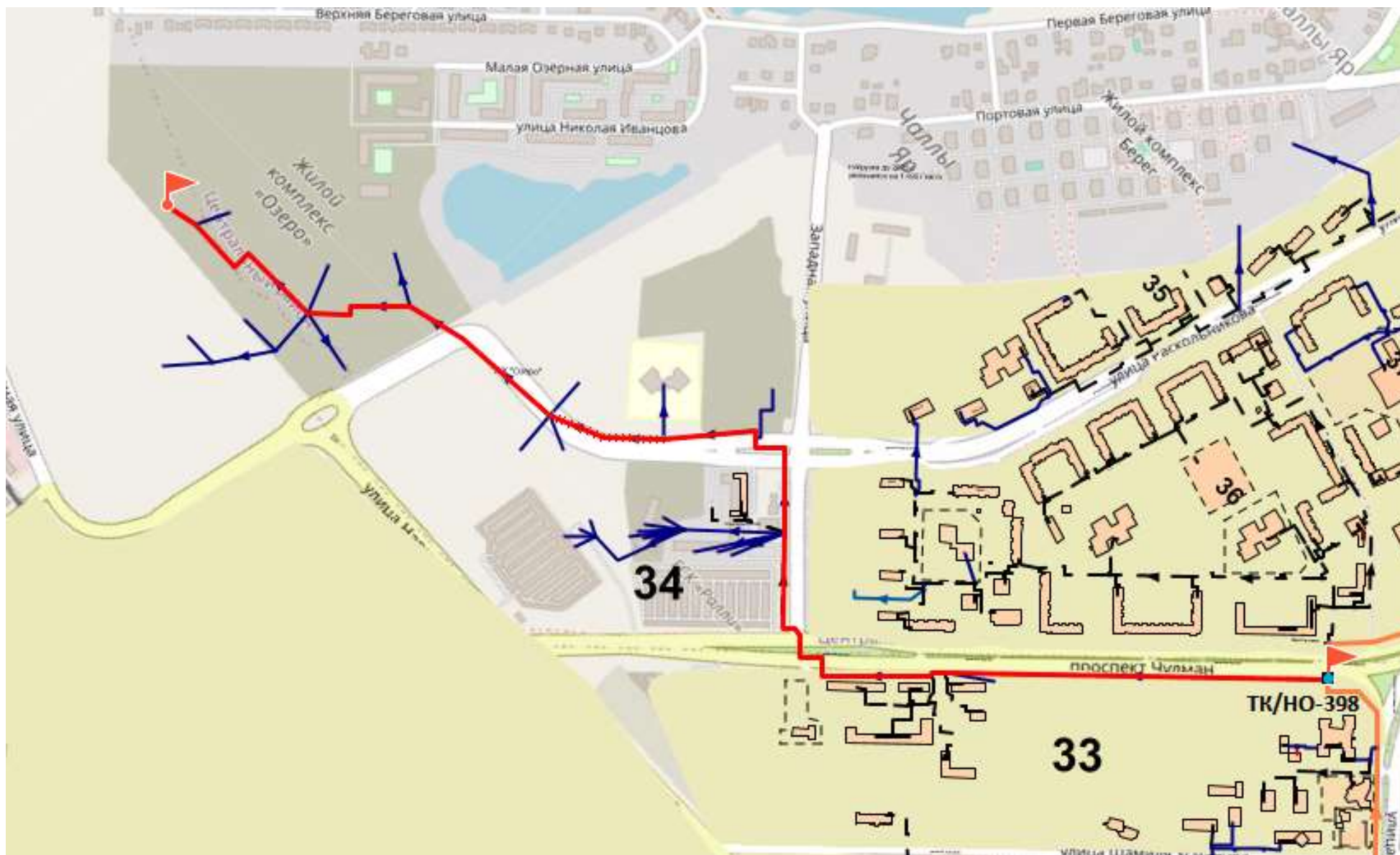
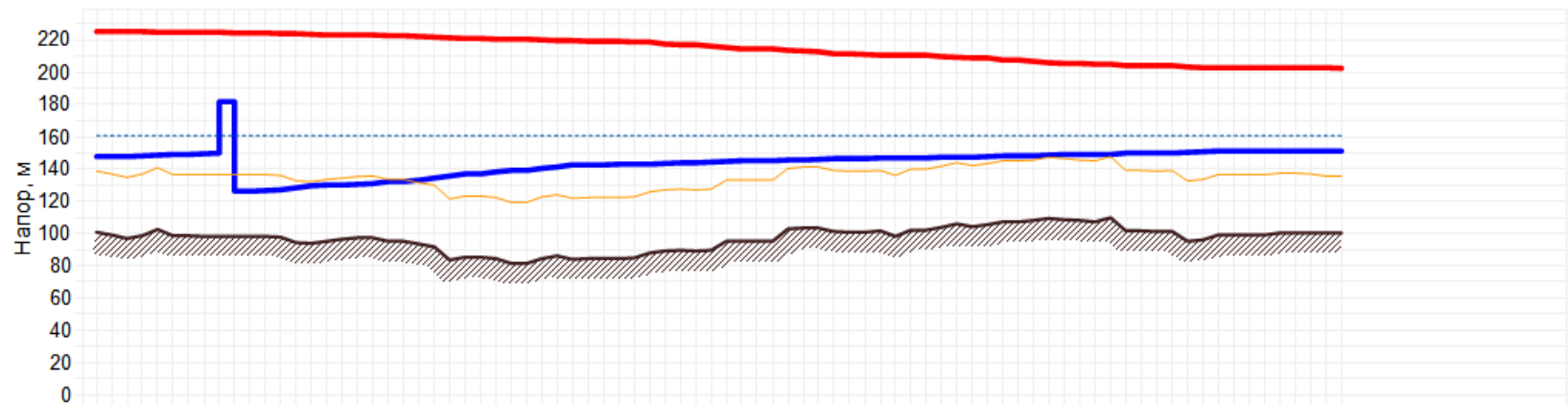


Рис.2.3. Путь построения пьезометрического графика через НО/ТК-398 до потребителя ЖК «Озеро» после подключения перспективы в 34 микрорайоне



Наименование узла	ПТК-2	ПНС-7	НО-471	НО-476	НО-482	НО-486	разв.	НО-413	НО-403	ст.	УТ-5 (ТК-6)	ЖК Озеро 5 пуск.к-с, ж
Геодезическая высота, м	100.39	98	96.24	83.4	85.9	88.92	94.8	101.25	105.27	107.1	96	100
Напор в обратном трубопроводе, м	147.38	125.78	130.07	135.38	141.24	143.29	144.94	146.50	147.36	148.82	150.74	151.09
Располагаемый напор, м	77.75	98.567	92.915	85.93	78.319	74.181	69.139	64.065	61.152	55.948	52.029	51.326
Длина участка, м	23.5	10	43.56	180.5	150	28	113.5	32.11	146.75	17.7	145.07	
Диаметр участка, м	0.804	0.704	0.804	0.804	0.804	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.408	
Потери напора в подающем	0.054	0.069	0.111	0.431	0.325	0.401	0.875	0.248	0.985	0.107	0.101	
Потери напора в обратном трубопроводе,	0.171	0.22	0.35	1.395	1.132	0.21	0.388	0.11	0.402	0.041	0.101	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.371	1.82	1.364	1.334	1.23	2.295	2.214	2.213	2.04	1.936	0.492	
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-2.44	-3.24	-2.43	-2.406	-2.302	-1.663	-1.473	-1.473	-1.301	-1.198	-0.49	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.851	5.559	2.037	1.91	1.731	11.448	6.169	6.167	5.368	4.833	0.559	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	5.826	17.595	6.436	6.183	6.037	6.011	2.738	2.739	2.192	1.859	0.555	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2432.097	2431.753	2431.264	2365.81	2184.703	3105.439	3007.439	3007.010	2771.610	2629.457	225.666	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4328.873	-4329.217	-4329.707	-4266.240	-4087.878	-2249.890	-2000.516	-2000.945	-1768.107	-1627.45	-224.952	

Рис.2.4. Пьезометрический график через НО/ТК-398 до потребителя ЖК «Озеро» после подключения перспективы в 34 микрорайоне

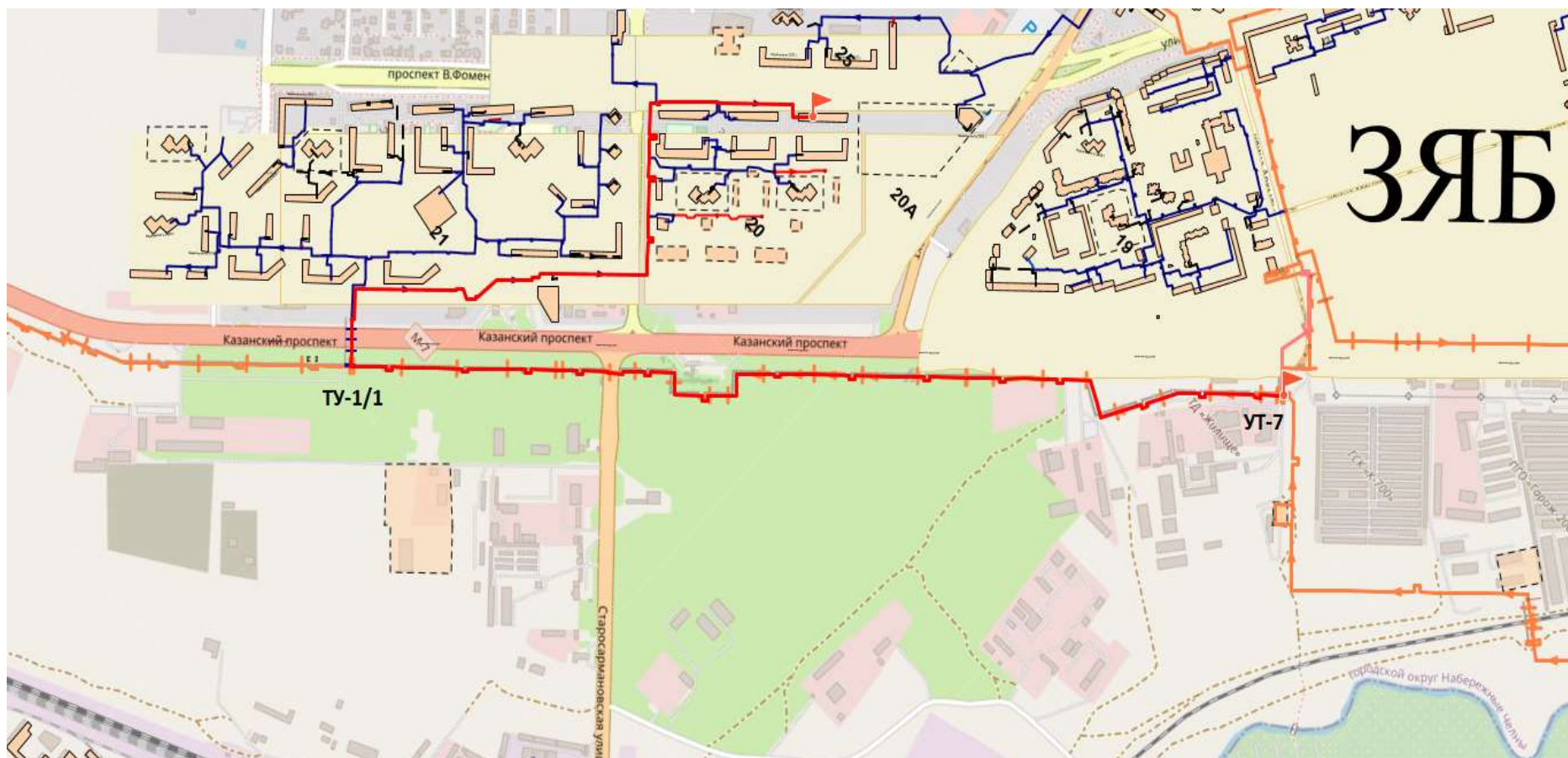
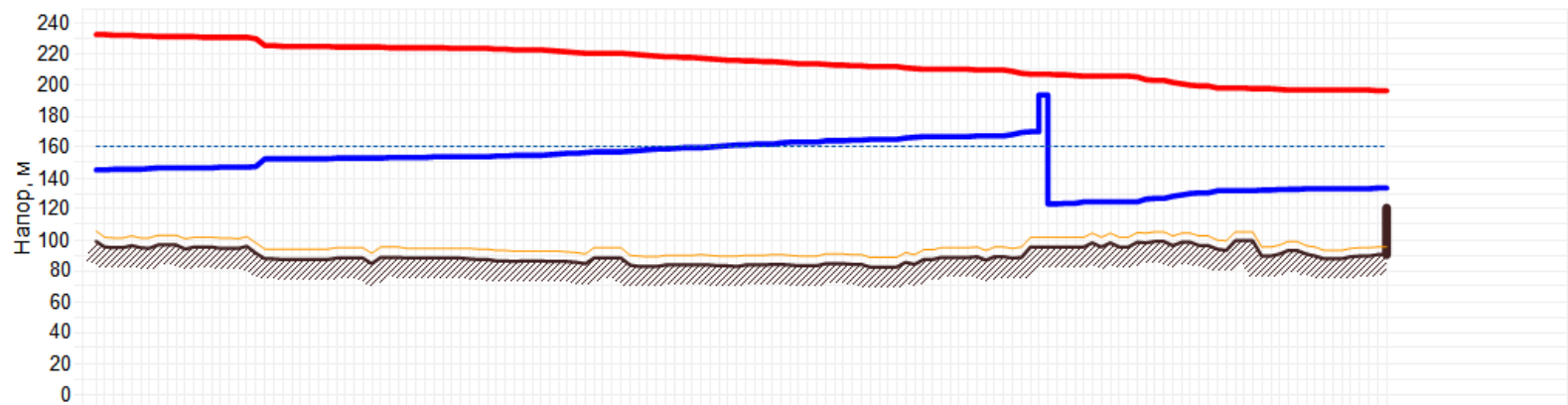


Рис. 2.5. Путь построения пьезометрического графика до потребителя ж/д 20-05 пр. Фоменко,76 (до реконструкции тепловода 520 от УТ-7 до ТУ-1/1)



Наименование узла	разв.	НО-6	УП	УП	Опуск в зем:	УП	НО-28	УП	компенсат	ПНС-9		ст.	ж/д 20-05	Замелек
Геодезическая высота,	98.85	94.9	87	88.41	87.11	88.08	83.22	82.77	85.13	95	97.72	99	90.04	
Напор в обратном трубопроводе, м	144.814	146.356	152.104	153.021	153.579	156.521	159.981	163.061	165.431	122.941	126.131	131.651	133.14	
Располагаемый напор,	87.85	84.699	72.956	71.076	69.946	63.93	56.889	50.6	45.788	83.828	77.332	66.099	63.115	
Длина участка, м	68	21.2	6.5	16.4	59.3	3.7	127	5.4	221	14.24	197	27.8		
Диаметр участка, м	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.515		
Потери напора в подающем	0.267	0.083	0.025	0.063	0.227	0.012	0.423	0.021	0.845	0.054	0.594	0.02		
Потери напора в обратном трубопроводе,	0.255	0.08	0.024	0.06	0.218	0.012	0.408	0.02	0.816	0.053	0.573	0.02		
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.916	1.915	1.914	1.894	1.894	1.893	1.885	1.892	1.891	1.891	1.259	0.55		
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-1.875	-1.875	-1.876	-1.856	-1.856	-1.857	-1.85	-1.858	-1.859	-1.859	-1.236	-0.546		
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	3.138	3.136	3.132	3.067	3.067	2.696	2.666	3.06	3.059	3.056	2.412	0.57		
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	3.005	3.005	3.009	2.946	2.946	2.594	2.569	2.953	2.954	2.956	2.325	0.563		
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	5259.781	5258.302	5255.381	5200.121	5199.836	5198.29	5196.240	5194.550	5193.331	5191.116	3428.017	399.89		
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-5147.356	-5147.451	-5150.36	-5096.259	-5096.544	-5098.085	-5100.140	-5101.830	-5103.049	-5105.264	-3366.036	-397.303		

Рис. 2.6. Пьезометрический график до потребителя ж/д 20-05 пр. Фоменко,76 (до реконструкции тепловода 520 от УТ-7 до ТУ-1/1)

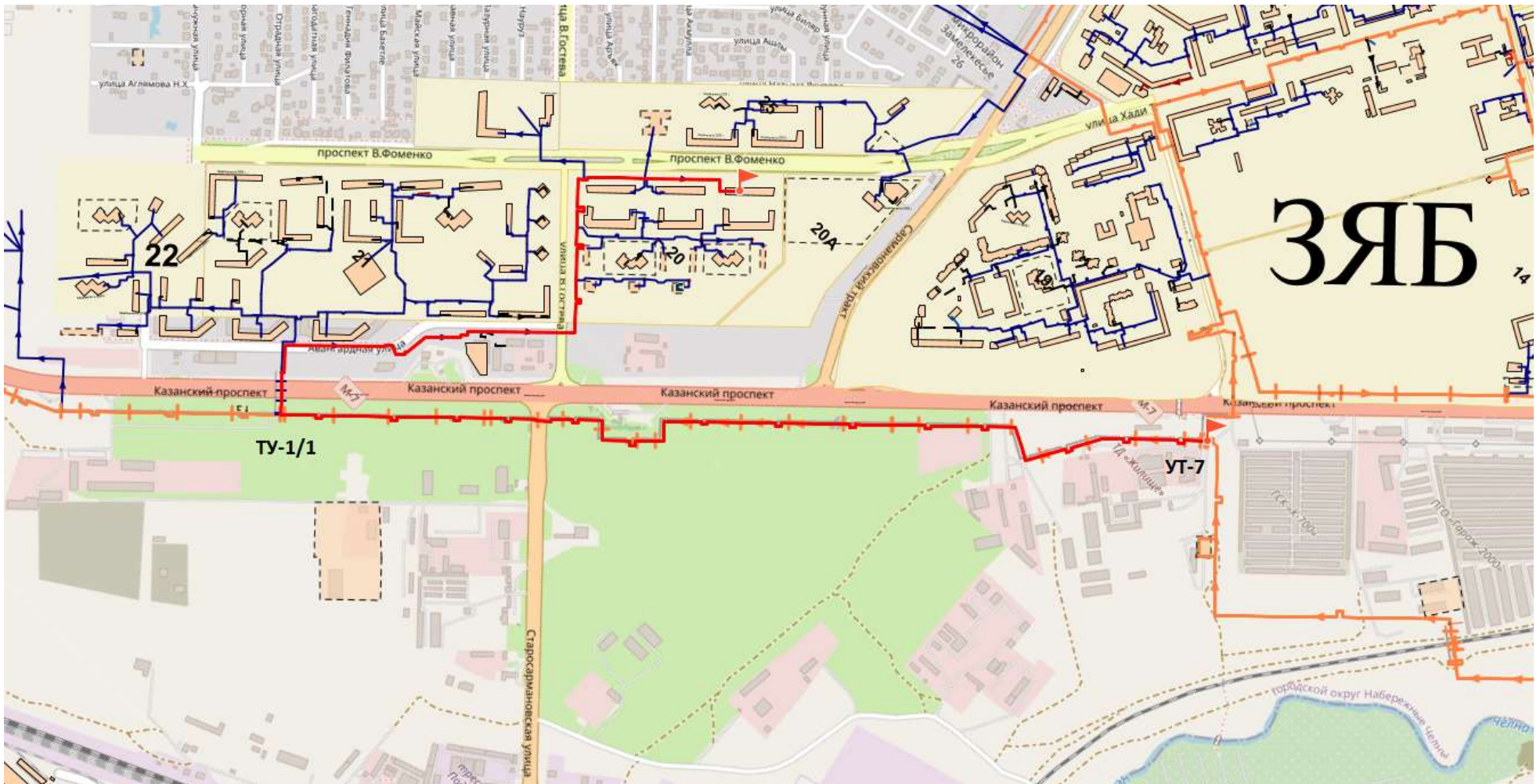
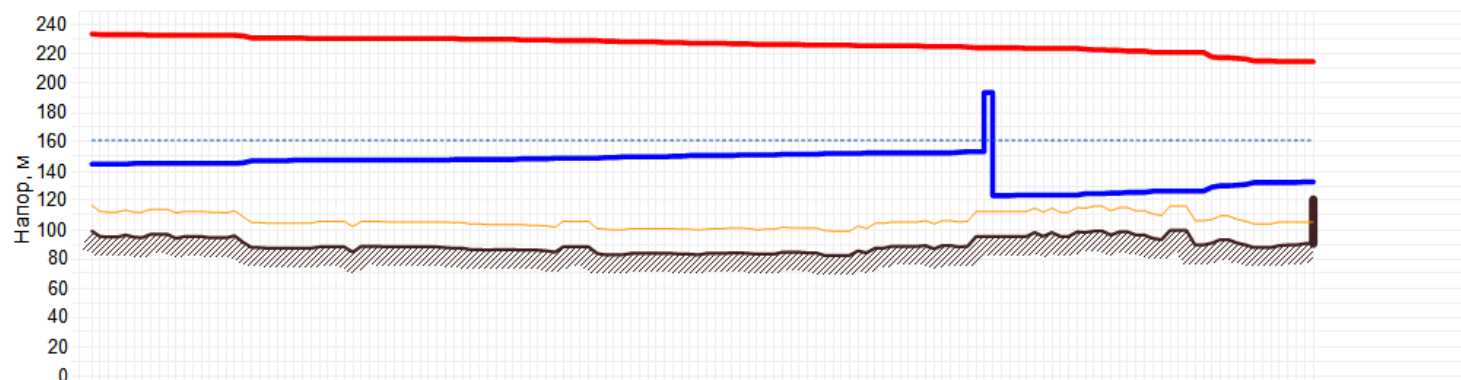


Рис.2.7. Путь построения пьезометрического графика до потребителя ж/д 20-05 пр. Фоменко,76 (после реконструкции тепловода 520 от УТ-7 до ТУ-1/1 и подключения перспективной нагрузки до 2036 года)

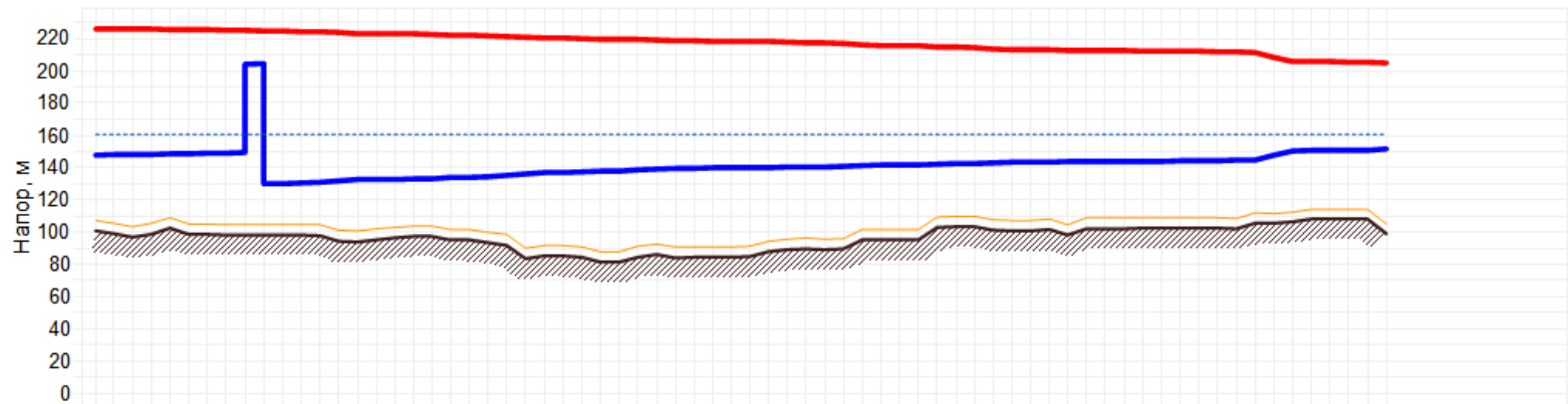


Наименование узла	разв.	НО-6	УП	УП	Опуск в зем. УП	НО-28	УП	компенсат	ПНС-9	ст.	ж/д 20-05	Замелек	
Геодезическая высота,	98.85	94.9	87	88.41	87.11	88.08	83.22	82.77	85.13	95	97.72	99	90.04
Напор в обратном трубопроводе, м	144.36	144.99	146.95	147.27	147.46	148.48	149.85	150.97	151.78	122.98	124.05	125.91	132.14
Располагаемый напор,	88.995	87.692	83.677	83.032	82.637	80.546	77.765	75.475	73.812	101.08	98.897	95.098	82.59
Длина участка, м	68	21.2	6.5	16.4	59.3	3.7	127	5.4	221	14.24	197	27.8	
Диаметр участка, м	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1	0.515	
Потери напора в подающем	0.229	0.028	0.009	0.022	0.078	0.005	0.168	0.007	0.291	0.019	0.196	0.028	
Потери напора в обратном трубопроводе,	0.218	0.027	0.008	0.021	0.075	0.005	0.161	0.007	0.281	0.018	0.188	0.028	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.346	1.334	1.333	1.323	1.323	1.323	1.322	1.321	1.321	1.32	1.027	0.657	
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-1.313	-1.302	-1.303	-1.294	-1.294	-1.294	-1.295	-1.296	-1.296	-1.297	-1.004	-0.653	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.692	1.075	1.074	1.059	1.059	1.058	1.056	1.055	1.055	1.054	0.798	0.81	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.562	1.024	1.026	1.012	1.012	1.013	1.014	1.015	1.016	1.017	0.763	0.801	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	5296.35	5294.779	5290.562	5253.540	5253.128	5250.902	5247.940	5245.501	5243.739	5240.536	2830.257	477.408	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-5166.563	-5167.165	-5171.383	-5135.937	-5136.349	-5138.575	-5141.537	-5143.976	-5145.738	-5148.941	-2767.23	-474.766	

Рис. 2.8. Пьезометрический график до потребителя ж/д 20-05 пр. Фоменко,76 (после реконструкции тепловода 520 от УТ-7 до ТУ-1/1 и подключения всей перспективной нагрузки до 2036 года)



Рис. 2.9. Путь построения пьезометрического графика до потребителя ж/д ООО «Аист Групп» в 33 микрорайоне



Наименование узла	ПТК-2	ПНС-7	ПТК-1	ТУ-87	ТК-НО-47	НО-481	НО-484	ст.	разв.	ст.		ст.	разв.	ж.д. блок Б Аист Г
Геодезическая высота, м	100.39	98	93.87	95.08	85.06	84.39	84	89	94.8	100.7	102.07	102.5	106	99
Напор в обратном трубопроводе, м	147.70	129.75	132.29	133.60	136.57	138.28	139.62	140.36	141.63	143.07	143.50	143.90	150.25	151.23
Располагаемый напор, м	78.169	94.958	90.793	88.638	83.776	80.99	78.656	76.87	73.731	70.078	69.006	68.197	55.484	53.515
Длина участка, м	23.5	10	37.58	0.5	13	149.5	25.5	43.5	113.5	4	1	41.5	20	
Диаметр участка, м	0.804	0.704	0.804	0.804	0.804	0.804	0.804	0.704	0.704	0.704	0.207	0.207	0.125	
Потери напора в подающем	0.067	0.158	0.106	0.002	0.035	0.351	0.076	0.286	0.64	0.023	0.009	0.204	0.214	
Потери напора в обратном трубопроводе,	0.104	0.247	0.165	0.002	0.055	0.57	0.054	0.201	0.42	0.015	0.008	0.202	0.214	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.524	2.023	1.517	1.527	1.475	1.382	1.559	2.019	1.892	1.897	0.935	0.71	0.741	
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-1.902	-2.526	-1.894	-1.906	-1.855	-1.764	-1.307	-1.69	-1.531	-1.536	-0.932	-0.707	-0.741	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.283	12.657	2.255	2.502	2.138	1.88	2.388	5.26	4.509	4.542	6.801	3.927	8.553	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	3.548	19.73	3.509	3.897	3.373	3.051	1.682	3.69	2.959	2.982	6.751	3.899	8.543	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2703.29	2702.950	2702.555	2702.185	2618.731	2454.55	2768.553	2743.354	2570.011	2569.642	103.961	78.917	28.837	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-3374.50	-3374.844	-3375.239	-3375.609	-3294.035	-3131.795	-2321.116	-2296.537	-2079.987	-2080.356	-103.579	-78.639	-28.820	

Рис. 2.10. Пьезометрический график до потребителя ж/д ООО «Аист Групп» 33 микрорайон

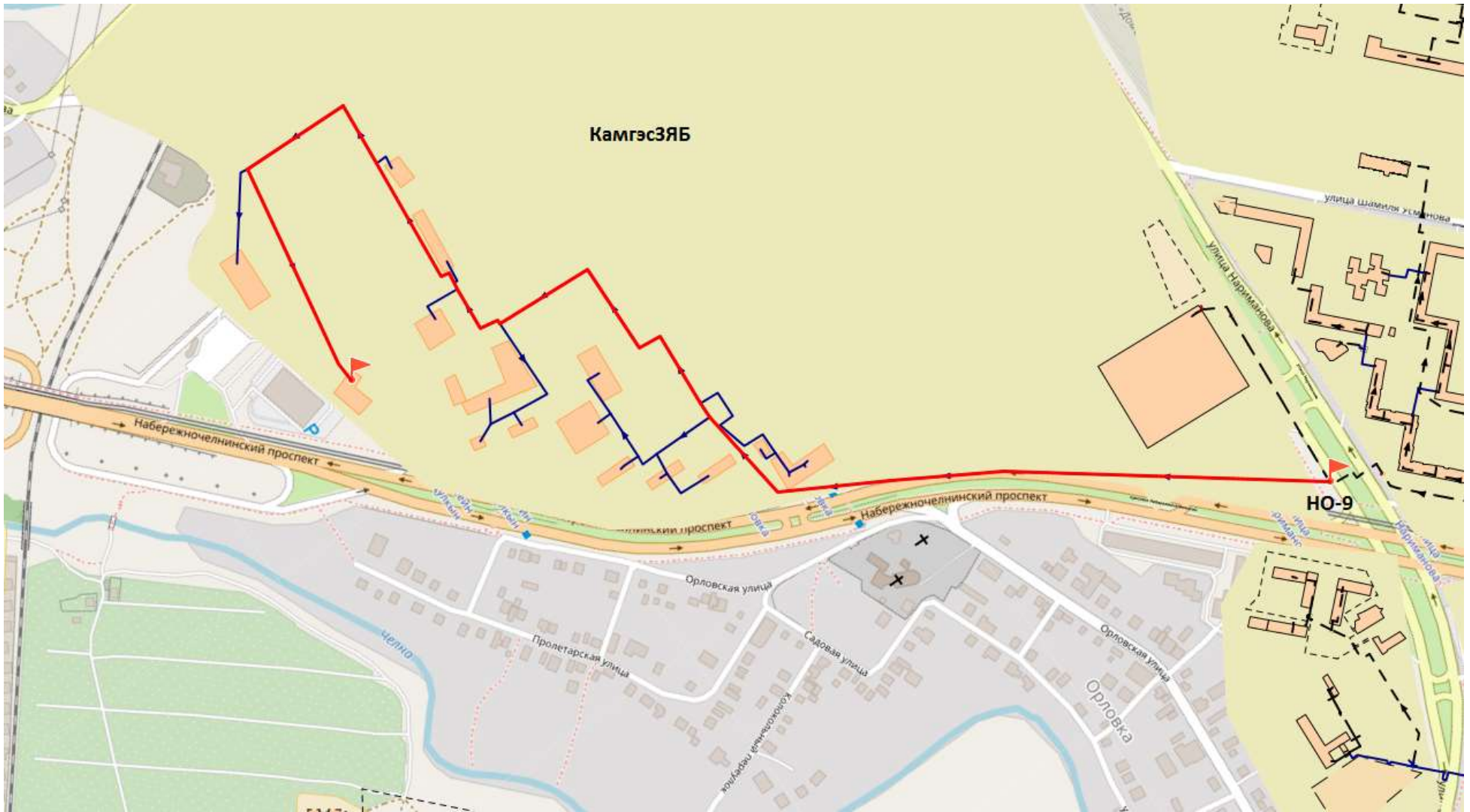
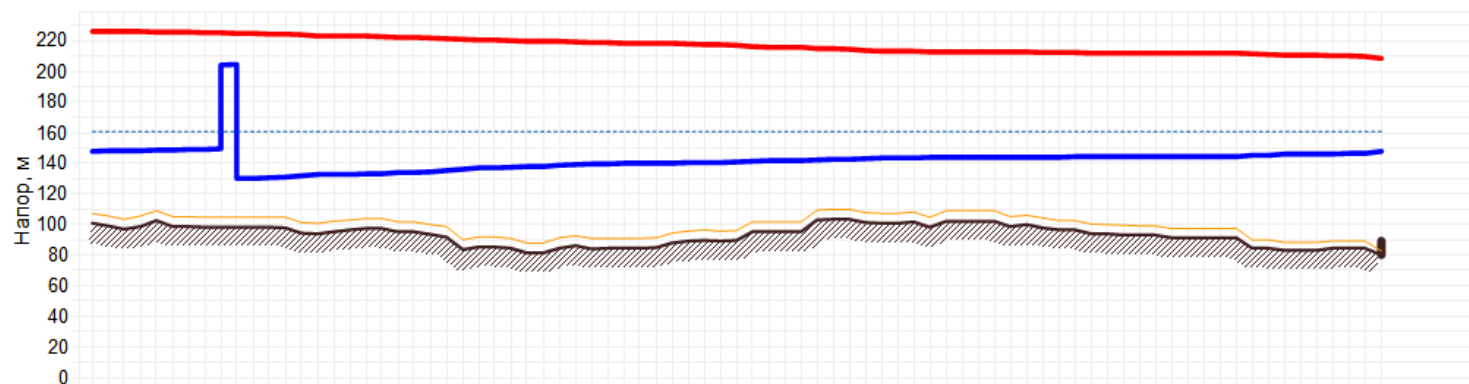


Рис. 2.11. Путь построения пьезометрического графика до удаленного потребителя по ул. Набережночелнинский пр-т, 19 в КамгэсЗЯБ



Наименование узла	ПТК-2	ПНС-7	ст.	НО-474	ст.	ст.	НО-41Е	НО-41С		Н5	Н9	Казначейст	
Геодезическая высота,	100.39	98	95.16	93.06	81.1	84.23	89	102.54	101.25	96.14	92.65	91.29	80
Напор в обратном трубопроводе, м	147.70	129.75	132.45	134.32	137.71	139.58	140.36	142.05	143.31	144.05	144.15	144.19	147.54
Располагаемый напор,	78.169	94.95	90.522	87.46	81.90	78.747	76.87	72.671	69.479	67.821	67.68	67.6	60.883
Длина участка, м	23.5	10	39.28	150	0.5	17.5	43.5	40	32.11	25.5	26	349.5	
Диаметр участка, м	0.804	0.704	0.804	0.804	0.804	0.804	0.704	0.704	0.704	0.309	0.309	0.207	
Потери напора в подающем	0.067	0.158	0.111	0.467	0.001	0.052	0.286	0.225	0.181	0.01	0.011	0.733	
Потери напора в обратном трубопроводе,	0.104	0.247	0.172	0.727	0.002	0.037	0.201	0.148	0.119	0.01	0.01	0.718	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.524	2.023	1.517	1.524	1.474	1.559	2.019	1.892	1.891	0.312	0.311	0.56	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.902	-2.526	-1.894	-1.904	-1.855	-1.307	-1.69	-1.531	-1.531	-0.309	-0.309	-0.554	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.283	12.657	2.255	2.489	2.137	2.388	5.26	4.509	4.508	0.325	0.325	1.677	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	3.548	19.73	3.509	3.877	3.374	1.682	3.69	2.959	2.96	0.319	0.32	1.644	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2703.29	2702.950	2702.509	2702.00	2618.397	2768.575	2743.354	2569.904	2569.581	80.934	80.904	66.107	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-3374.50	-3374.844	-3375.285	-3375.7	-3294.370	-2321.094	-2296.537	-2080.094	-2080.417	-80.163	-80.193	-65.455	

Рис. 2.12. Пьезометрический график до удаленного потребителя по ул. Набережночелнинский пр-т, 19 в КамгэсЗЯБ

Согласно пьезометрического графика на рис. 2.12. на потребителях КамгэсЗЯБ наблюдаются повышенные значения параметров по давлению в подающем и обратном трубопроводах, обусловленные автоматическим моделированием диаграммы потерь программой расчётов по пути меньшего сопротивления с учетом полностью открытой запорной арматуры в точках закольцовки тепловой сети между тепловодами № 210 и 310. Для приближения к фактическим режимам в точке подключения потребителей КамгэсЗЯБ необходимо производить моделирование пьезометрического графика по тупиковым схемам (без закольцовок), учитывая фактические расходы теплоносителя и потери давления по разнородным веткам тепловой сети.

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

На сегодняшний день г. Набережные Челны обеспечивают тепловой энергией Набережночелнинская ТЭЦ, Котельный цех БСИ и небольшую часть жилого района ЗЯБ котельная ООО «КамгэсЗЯБ». В связи с закрытием завода ООО «КамгэсЗЯБ» схемой теплоснабжения предусматривается переключение потребителей, запитанных от котельной ООО «КамгэсЗЯБ» на НЧ ТЭЦ.

Во всех существующих системах теплоснабжения, при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей имеется значительный резерв тепловой мощности источников тепловой энергии, что, позволяет судить об отсутствии необходимости сооружения каких-либо дополнительных источников тепловой энергии в черте города.

Согласно п. 5.6 СП 124.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 280) при совместной работе нескольких источников теплоты на единую тепловую сеть района (города) должно предусматриваться взаимное резервирование источников теплоты.

В существующих тепловых сетях г. Набережные Челны предусмотрены камеры переключения и перемычки, которые дают возможность поставки тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии.

На Набережночелнинской ТЭЦ из-за различия гидравлических режимов тепловой сети городской части и промышленной зоны ПАО «КАМАЗ» в отопительный период схема выдачи тепловой мощности разделена на две части:

- пиковые котельные №1,3 - работают на городскую часть,
- пиковая котельная №2 (водогрейные котлы №7,8,9,10) - на промышленную зону ПАО «КАМАЗ».

На пиковой котельной №2 Набережночелнинской ТЭЦ, которая работает на тепловую сеть промышленных объектов, для 100% резервирования тепловой мощности необходимо 2 водогрейных котла (1 рабочий 1 резервный) из 4-х установленных ПТВМ-180. Для снижения избыточных тепловых мощностей на данной котельной в 2015 году был законсервирован котлоагрегат ПТВМ-180 ст.№10.

При выполнении мероприятий по поддержанию существующего оборудования в рабочем состоянии, можно сделать вывод о достаточности располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, для покрытия нагрузок города на период до 2036 года. Из представленных данных, по балансам тепловой мощности и перспективным тепловым нагрузкам, можно сделать

вывод что для покрытия нагрузок города достаточно только тепловой мощности Набережночелнинской ТЭЦ, вырабатывающей тепловую энергию в комбинированном цикле. При этом не рассматривается возможность полной ликвидации Котельного цеха БСИ, т.к. наличие второго источника тепловой энергии значительно повышает надёжность работы системы теплоснабжения при возникновении аварийных ситуаций на тепловых сетях.

Для обеспечения пропускной способности трубопроводов и обеспечения необходимых параметров теплоносителя у потребителей необходимо выполнить реконструкцию ПНС-6, с увеличением количества работающих насосов (с учетом перспективы 24 000т/час , согласно гидравлического расчета) типа Д 2500-60 – 4 в работе + 1 в резерве; выполнить реконструкцию тепловодов №300 и №410 с 2d1020мм на 2d1220мм.