



**Актуализация схемы теплоснабжения
г. Набережные Челны на 2021 год на период до 2035 года**

Обосновывающие материалы

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

1802Р-ОМ.04.001-А2021

Том 9.

Разработчик: ООО «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ЭНЕРГОТЕХАУДИТ»

Генеральный директор: Поленов А.Л.

г. Набережные Челны
2020

Состав проекта

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	1802-УЧ.001-А2021	Утверждаемая часть. Актуализация схемы теплоснабжения г. Набережные Челны на 2019 год на период до 2034 года .	
2	1802Р-ОМ.01.001-А2021	Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	
3	1802Р-ОМ.01.002-А2021	Глава 1 Приложение 1.Характеристика тепловых сетей	
4	1802Р-ОМ.02.001-А2021	Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.	
5	1802Р-ОМ.03.001-А2021	Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
6	1802Р-ОМ.03.002-А2021	Глава 3 Приложение 3.1. Инструкция пользователя	
7	1802Р-ОМ.03.003-А2021	Глава 3 Приложение 3.2. Руководство оператора	
8	1802Р-ОМ.03.004-А2021	Глава 3 Приложение 3.3. Альбом тепловых камер и павильонов	
9	1802Р-ОМ.04.001-А2021	Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	
10	1802Р-ОМ.05.001-А2021	Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения	
11	1802Р-ОМ.06.001-А2021	Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	
12	1802Р-ОМ.07.001-А2021	Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	
13	1802Р-ОМ.08.001-А2021	Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	
14	1802Р-ОМ.09.001-А2021	Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	
15	1802Р-ОМ.10.001-А2021	Глава 10. Перспективные топливные балансы	
16	1802Р-ОМ.11.001-А2021	Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения	
17	1802Р-ОМ.12.001-А2021	Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	
18	1802Р-ОМ.13.001-А2021	Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
19	1802Р-ОМ.14.001-А2021	Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия	

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
20	1802Р-ОМ.15.001-А2021	Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций	
21	1802Р-ОМ.16.001-А2021	Глава 16. Реестр проектов схемы теплоснабжения	
22	1802Р-ОМ.17.001-А2021	Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	
23	1802Р-ОМ.18.001-А2021	Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения	

Оглавление

Состав проекта	2
Оглавление.....	4
Перечень таблиц	5
Перечень рисунков	6
1 Балансы существующей на базовый период актуализации 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.....	7
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	22

Перечень таблиц

Табл. 1.1. Достигнутые максимумы тепловой нагрузки в отопительный сезон 2018-2019 гг Набережночелнинской ТЭЦ	8
Табл. 1.2. Балансы тепловой мощности Набережночелнинской ТЭЦ, Гкал/ч	10
Табл. 1.3. Балансы тепловой мощности КЦ БСИ, Гкал/ч	12
Табл. 1.4. Балансы тепловой мощности котельная ООО «КамгэсЗЯБ», Гкал/ч	13
Табл. 3.1. Результаты конкурентных отборов мощности на 2019-2021 годы в отношении генерирующего оборудования Набережночелнинской ТЭЦ	23

Перечень рисунков

Рис. 1.1. Динамика тепловой нагрузки НЧ ТЭЦ в зависимости от температуры наружного воздуха	9
Рис. 2.1. Пьезометрический график от ТЭЦ до потребителя ТД «Восток».....	16
Рис. 2.2. Путь построения пьезометрического графика от НЧТЭЦ до потребителя ТД «Восток».	17
Рис. 2.3. Пьезометрический график от ТЭЦ до потребителя РММ.....	18
Рис. 2.4. Путь построения пьезометрического графика от «ТЭЦ» до конечного потребителя «РММ».....	18
Рис. 2.5. Пьезометрический график от ТЭЦ до жилого дома 50-20	20
Рис. 2.6. Путь построения пьезометрического графика от ТЭЦ до жилого дома 50-20.....	21

1 Балансы существующей на базовый период актуализации 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 2019 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 «Актуализации схемы теплоснабжения г. Набережные Челны на 2020 год на период до 2035 года» был выполнен анализ фактического достигнутого максимумов тепловой нагрузки в течение отопительного сезона 2018-2019 года для наиболее крупного источника теплоснабжения г. Набережные Челны – Набережночелнинской ТЭЦ.

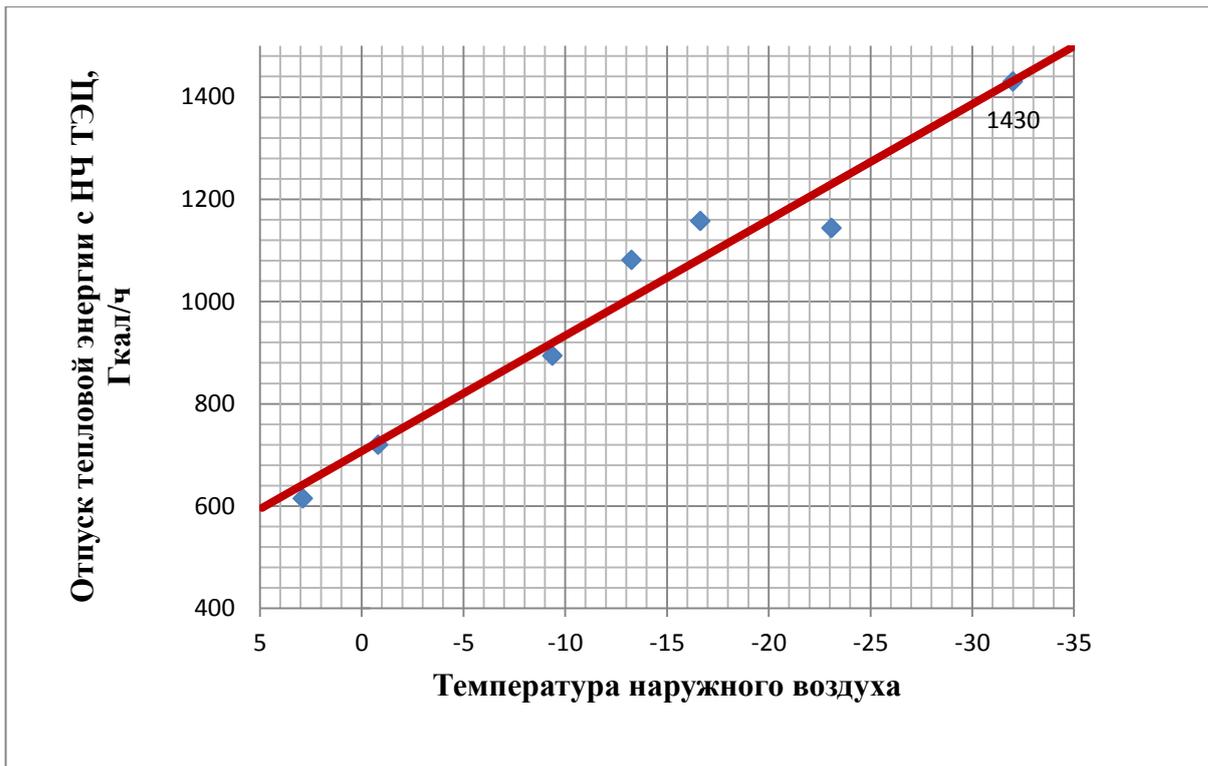
Для определения достигнутого максимума тепловой нагрузки на коллекторах, приведенного к расчетной температуре н.в. (-32 °С), был построен график тепловой нагрузки НЧ ТЭЦ в зависимости от температуры наружного воздуха. Исходными данными для построения графика были значения достигнутого максимумов тепловой 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 2018-2019 гг Набережночелнинской ТЭЦ

Месяц отопительного	10.2018	11.2018	12.2018	01.2018	02.2018	03.2018	04.2018
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 НЧТЭЦ, поэтому балансы тепловой мощности для котельной ООО «КамгэсЗЯБ» приведены до 2021 года.

Табл. 1.2. Балансы тепловой мощности Набережночелнинской ТЭЦ, Гкал/ч

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Установленная тепловая мощность, в т.ч.	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092
отборы паровых турбин, в т.ч.	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052
производственные	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356
отопительные	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696
ПВК	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
Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды станции в горячей воде	1,082	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101
Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды станции в паре	48,3	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7
Потери в тепловых сетях в горячей воде	111,2	124,9	129,0	130,3	131,3	132,4	133,6	134,3	135,0	135,6	136,2	136,8	137,4	138,0	138,6	139,2	139,7
Потери в паропроводах	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	2779,8	2799,9	2858,1	2871,7	2882,5	2894,6	2908,2	2915,8	2924,0	2930,1	2936,5	2943,1	2949,7	2956,3	2963,1	2968,7	2974,4
Присоединенная непосредственно к коллекторам станции	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174
отопление и вентиляция	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127
горячее водоснабжение	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
Население	2080,8	2100,9	2124,4	2138,0	2148,8	2160,9	2174,5	2182,0	2190,2	2196,4	2202,8	2209,3	2215,9	2222,6	2229,4	2235,0	2240,7
отопление и вентиляция	1195,2	1211,7	1231,4	1242,7	1251,6	1261,7	1272,9	1279,2	1286,0	1291,0	1296,4	1301,8	1307,3	1312,8	1318,4	1323,1	1327,8
горячее водоснабжение	885,6	889,1	893,0	895,3	897,2	899,3	901,6	902,9	904,3	905,3	906,4	907,5	908,7	909,8	911,0	912,0	912,9
Пром потребители	679,8	679,8	714,6	714,6	714,6	714,6	714,6	714,6	714,6	714,6	714,6	714,6	714,6	714,6	714,6	714,6	714,6

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
отопление и вентиляция	675,6	675,6	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1
горячее водоснабжение	4,257	4,257	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	1343,5	1363,5	1408,5	1422,2	1432,9	1445,1	1458,6	1466,2	1474,4	1480,5	1486,9	1493,5	1500,1	1506,7	1513,5	1519,2	1524,8
Присоединенная непосредственно к коллекторам станции	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17
отопление и вентиляция	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13
горячее водоснабжение	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Население	991,4	1011,4	1035,0	1048,6	1059,4	1071,5	1085,0	1092,6	1100,8	1106,9	1113,4	1119,9	1126,5	1133,2	1139,9	1145,6	1151,2
отопление и вентиляция	735,7	752,2	771,9	783,2	792,1	802,2	813,4	819,7	826,4	831,5	836,9	842,3	847,7	853,3	858,9	863,6	868,2
горячее водоснабжение	255,7	259,2	263,1	265,4	267,3	269,3	271,7	273,0	274,4	275,4	276,5	277,6	278,8	279,9	281,1	282,0	283,0
Пром потребители	332,9	332,9	354,4	354,4	354,4	354,4	354,4	354,4	354,4	354,4	354,4	354,4	354,4	354,4	354,4	354,4	354,4
отопление и вентиляция	331,4	331,4	352,7	352,7	352,7	352,7	352,7	352,7	352,7	352,7	352,7	352,7	352,7	352,7	352,7	352,7	352,7
горячее водоснабжение	1,479	1,479	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в паре	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в паре	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по договорной нагрузке	1199,9	1166,2	1103,7	1088,9	1077,1	1063,9	1049,1	1040,8	1031,9	1025,2	1018,2	1011,0	1003,8	996,6	989,2	983,0	976,8
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по фактической нагрузке	2610,5	2576,7	2527,6	2512,7	2501,0	2487,7	2472,9	2464,7	2455,7	2449,0	2442,0	2434,9	2427,7	2420,4	2413,0	2406,8	2400,6
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды станции) при аварийном выводе самого мощного котла	3862,6	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

Табл. 1.3. Балансы тепловой мощности КЦ БСИ, Гкал/ч

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Установленная тепловая мощность	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590
Располагаемая тепловая мощность	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590
Затраты тепла на собственные и хоз. нужды в горячей воде	3,209	3,209	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 в паре	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
Потери в тепловых сетях	1,543	1,543	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 паропроводах	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	34,893	34,893	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	34,544	34,544	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	0,349	0,349	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.	21,469	21,469	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	21,276	21,276	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	0,193	0,193	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	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в паре	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по договорной нагрузке	534,7	534,7	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по фактической нагрузке	554,5	554,5	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7

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

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Установленная тепловая мощность	46,6	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
Располагаемая тепловая мощность	40,0	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
Затраты тепла на собственные и хоз.нужды	3,273	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
Потери в тепловых сетях	0,980	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
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	6,502	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
отопление и вентиляция	5,131	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
горячее водоснабжение	1,371	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
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	5,683	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
отопление и вентиляция	5,034	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
горячее водоснабжение	0,649	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
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в паре	16,400	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
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в паре	16,400	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
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по договорной нагрузке	12,845	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
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по фактической нагрузке	13,664	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

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 2035 года без внесения принципиальных изменений в структуру тепловых сетей города Набережные Челны.

Для осуществления переключения потребителей на НчТЭЦ, запитанных от котельной ООО «КамгэсЗЯБ», и с учётом перспективной застройки необходимо выполнить 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).

Техническая возможность подключения объекта «Многоэтажная жилая застройка в 34 микрорайоне» с суммарной тепловой нагрузкой 14,629 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-1 с $\varnothing 219$ мм на $\varnothing 426*9,0$ мм; L620м;

от ТК-1 до УТ-4 с $\varnothing 219$ мм на $\varnothing 377*8,0$ мм; L496м;

от УТ-4 до УТ-5 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 актуализации представлены ниже.

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1388.535, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	703.765, Гкал/ч

Расход тепла на систему вентиляции	108.573, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.998, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	256.804, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.112, Гкал/ч
Расход тепла на обобщенных потребителях	187.074, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	65.06502, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	33.71507, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	20.252, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	9.340, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	2.839, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	19442.410, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	19078.322, т/ч
Суммарный расход на подпитку	364.088, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	10473.213, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1369.130, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	8.096, т/ч
Расход воды на обобщенные потребители	3147.049, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	4144.371, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	154.238, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	153.818, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	47.936, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	173.395, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	153.395, м
Температура в подающем трубопроводе	130.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	59.605, °С

Рис. 2.1. Пьезометрический график от ТЭЦ до потребителя ТД «Восток»



Наименование узла	ТЭЦ	ст. 404	ст. 490	ст. 558	l-3с	разв.	УТ-2	УП	УП	ПНС-ЗЯБ РК-1	ТД "Восток"
Геодезическая высота, м	132	139.035	131.451	118.056	107.561	98.85	87.35	87.11	83.4	95	84
Полный напор в обр. тр-де, м	152	168.5	179.5	189.1			165.1	168.8	183.7	148	151.9
Располагаемый напор, м	153.395	129.698	111.035	94.623			87.298	79.822	49.547	53.78	45.87
Длина участка, м	0.5	54	42	64	4.5	7	5	16.4	49	1	
Диаметр участка, м	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	0.804	
Потери напора в под. тр-де, м	0.008	0.34	0.264	0.402	0.028	0.004	0.046	0.149	0.446	0.004	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.008	0.486	0.378	0.577			0.045	0.144	0.432	0.004	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	3.611	1.839	1.839	1.838	1.837	0.551	2.245	2.229	2.228	1.472	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-3.543	-2.201	-2.202	-2.202			-2.206	-2.191	-2.192	-1.461	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	12.532	5.031	5.026	5.022	5.017	0.424	7.394	7.288	7.281	2.864	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	12.067	7.201	7.206	7.211			7.141	7.041	7.048	2.822	
Расход в под. тр-де, т/ч	19442.41	5046.41	5044.08	5042.04	5039.63	1513.88	6164.68	6120.43	6117.21	2608.98	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-19078.32	-6037.78	-6040.11	-6042.15			-6058.12	-6015.61	-6018.83	-2589.96	

Рис. 2.2. Путь построения пьезометрического графика от НЧТЭЦ до потребителя ТД «Восток».

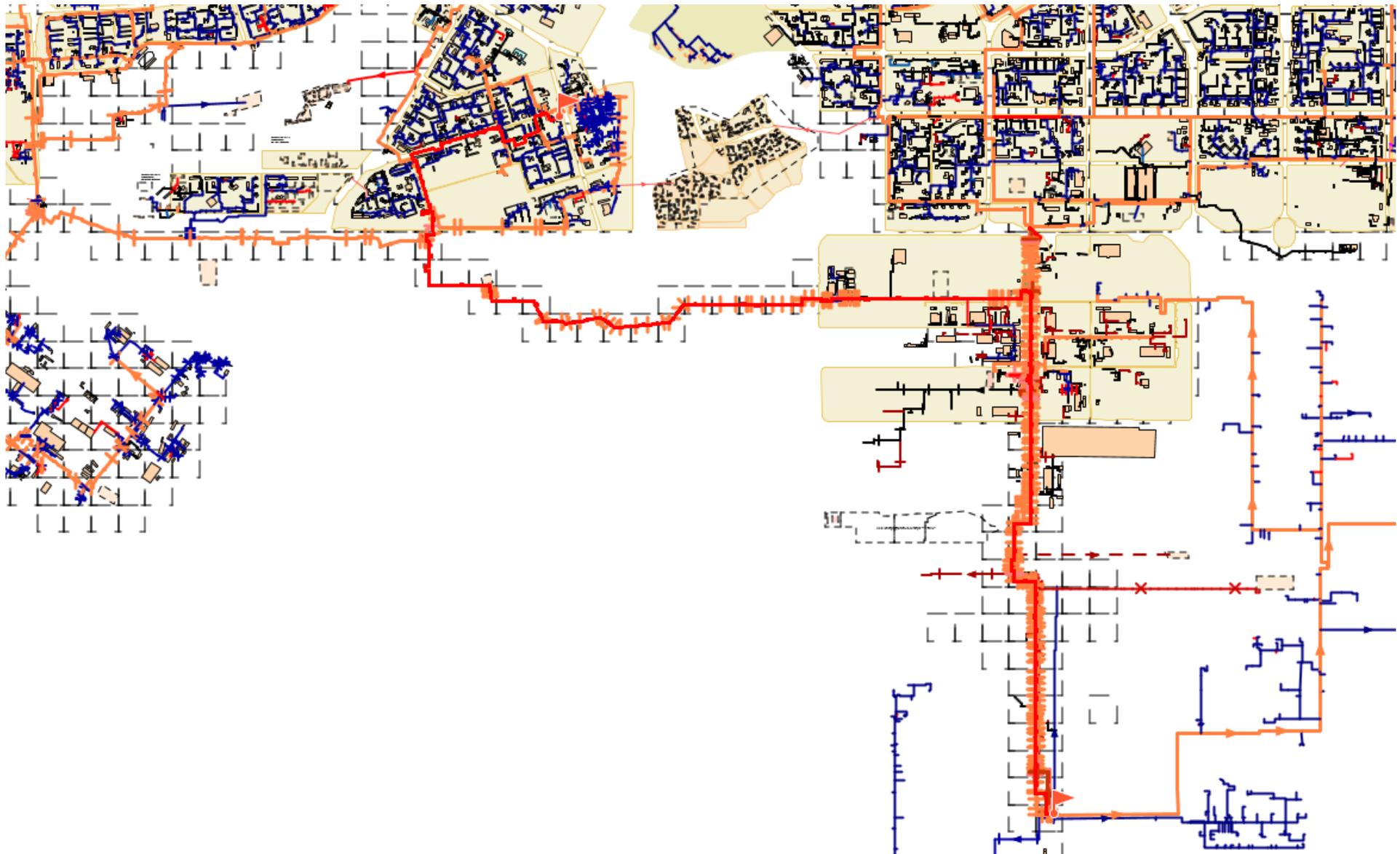


Рис. 2.3. Пьезометрический график от ТЭЦ до потребителя РММ



Наименование узла	ТЭЦ	ст.422	ст.610	ст.682	Опуск в землю	НО-20	ПНС-9	РД-1	РММ		
Геодезическая высота, м	132	138.484	125.29	111.76	102.425	95.44	84.25	95	92	78.6	62.7
Полный напор в обр. тр-де, м	152	170.6	181.4	195.7	144.7	152.6	175.6	143.4	112	115.7	120.2
Располагаемый напор, м	153.395	126.09	107.798	83.49	127.72	112.941	66.09	63.492	57.986	50.612	41.56
Длина участка, м	0.5	64	39.5	51	64	182.4	42.6	14.2	8.7	42	
Диаметр участка, м	1.4	1	1	1	1	1	1	1	0.902	0.408	
Потери напора в под. тр-де, м	0.008	0.402	0.248	0.32	0.401	1.687	0.388	0.129	0.015	0.013	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.008	0.576	0.356	0.46	0.578	1.627	0.375	0.126	0.015	0.013	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	3.611	1.839	1.838	1.837	1.837	2.246	2.229	2.226	1.06	0.269	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-3.643	-2.201	-2.202	-2.203	-2.204	-2.205	-2.191	-2.194	-1.045	-0.265	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	12.532	5.03	5.025	5.019	5.015	7.4	7.285	7.267	1.416	0.254	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	12.067	7.202	7.207	7.214	7.22	7.134	7.044	7.061	1.374	0.246	
Расход в под. тр-де, т/ч	19442.41	5045.96	5043.68	5040.65	5038.61	6167.37	6118.97	6111.69	2365.69	122	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-19078.32	-6038.23	-6040.51	-6043.54	-6046.01	-6055.43	-6017.07	-6024.35	-2330.29	-120.03	

Рис. 2.4. Путь построения пьезометрического графика от «ТЭЦ» до конечного потребителя «РММ».

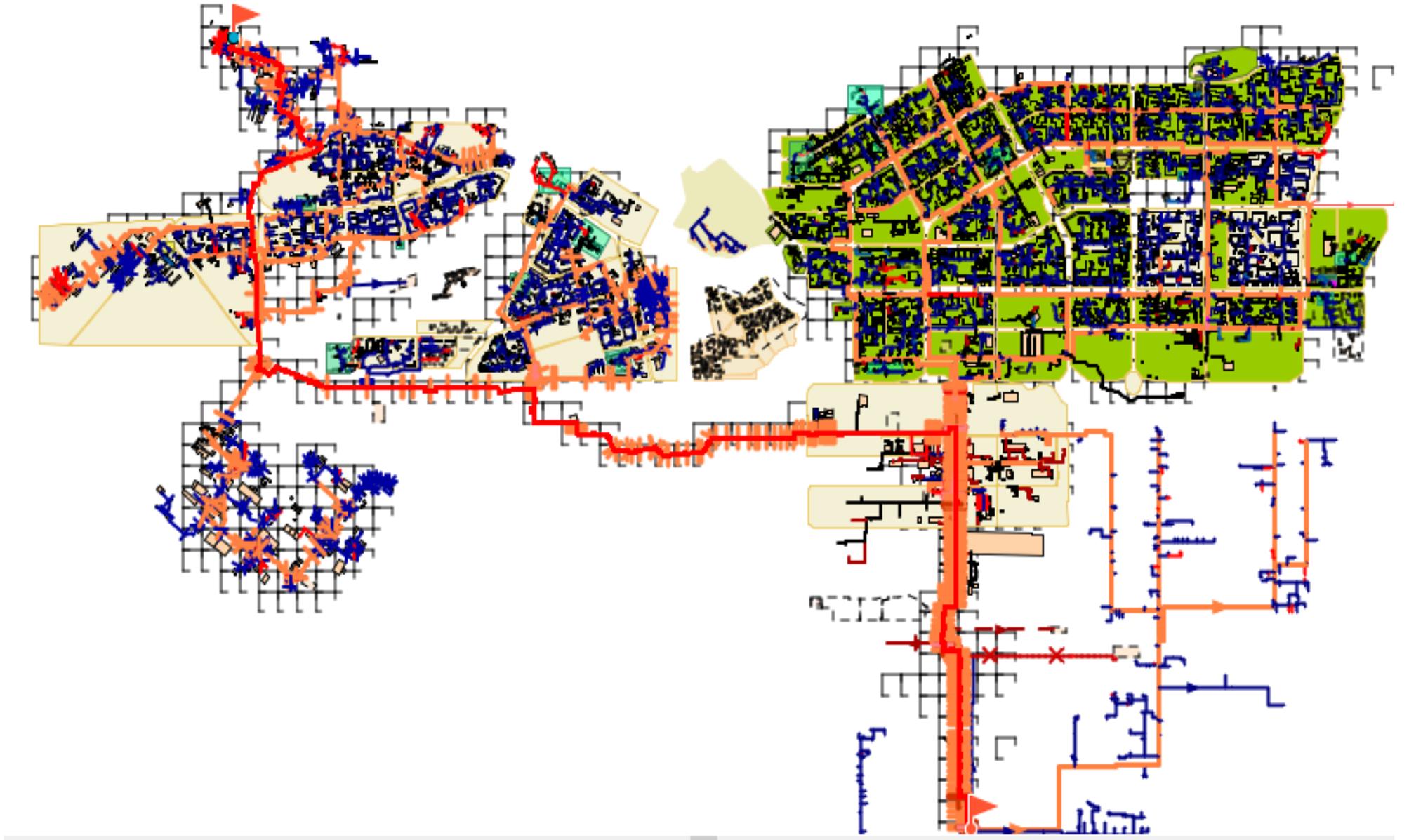
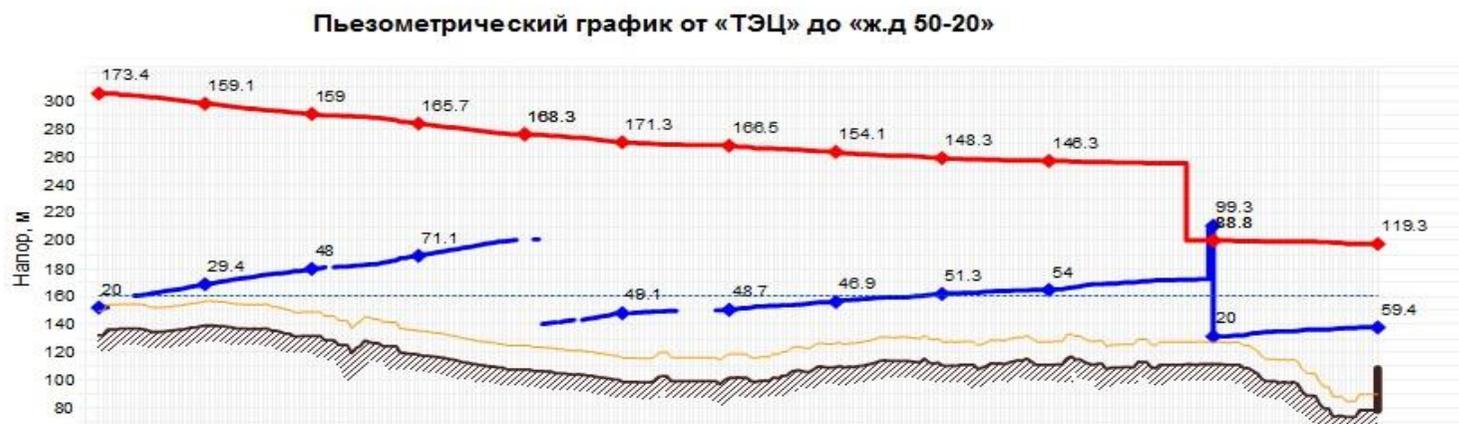
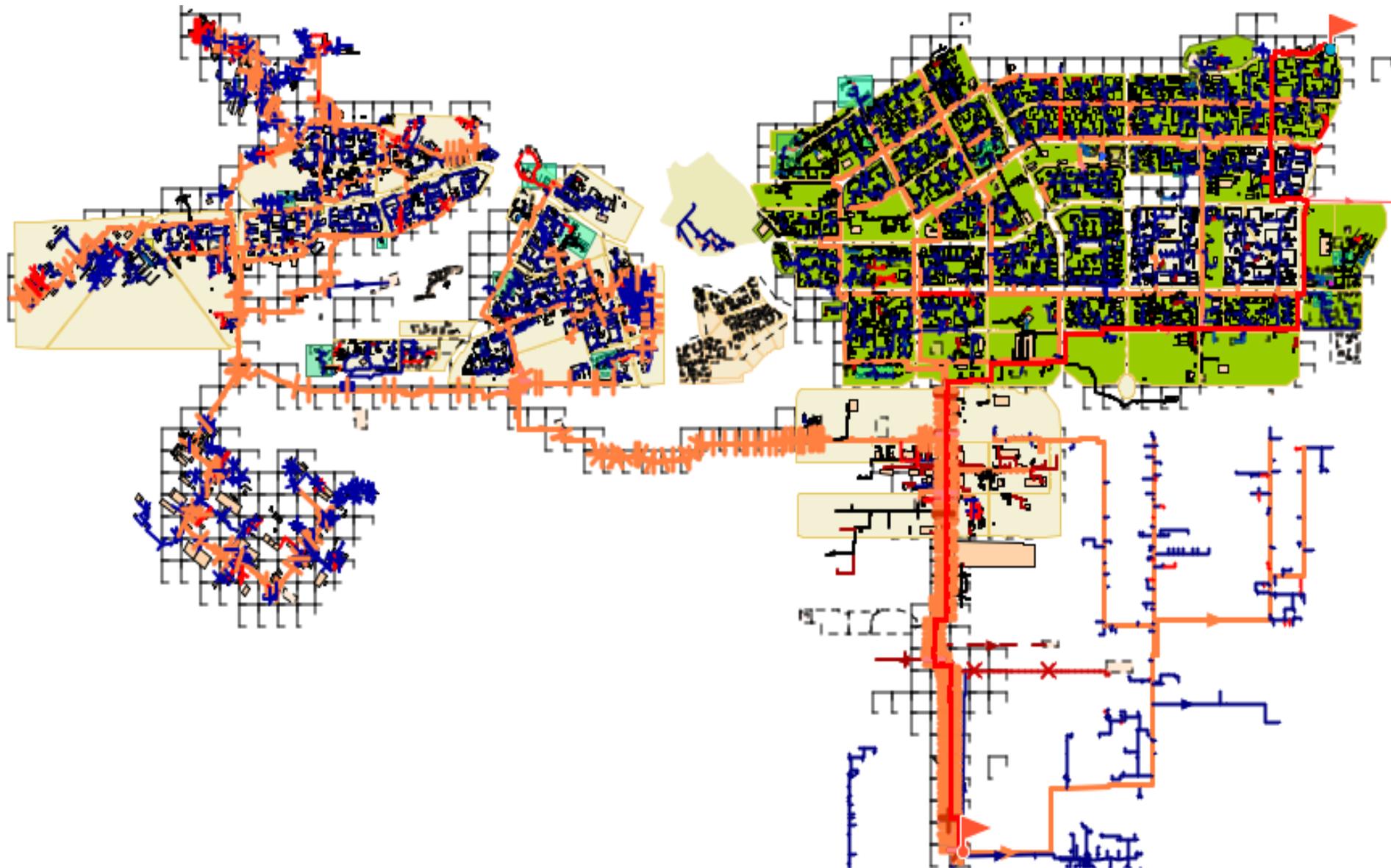


Рис. 2.5. Пьезометрический график от ТЭЦ до жилого дома 50-20



Наименование узла	ТЭЦ	ст.404	ст.490	ст.558	l-3с	ст.705	НО-487	НО-454	НО-435	НО-387	ПНС-3	ж.д 50-20
Геодезическая высота, м	132	139.035	131.451	118.056	107.561	98.85	101.5	109.2	110.5	110.75	111.1	78.2
Полный напор в обр. тр-де, м	162	168.5	179.5	189.1		148	150.2	156.1	161.8	164.8	131.1	137.6
Располагаемый напор, м	153.395	129.698	111.035	94.623		122.199	117.85	107.235	97.044	92.276	68.846	59.91
Длина участка, м	0.5	54	42	64	4.5	10	103.1	135.4	136	59.5	1.5	
Диаметр участка, м	1.4	1	1	1	1	1	1	0.902	1	0.804	0.704	
Потери напора в под. тр-де, м	0.008	0.34	0.264	0.402	0.028	0.063	0.222	0.727	0.242	0.097	0.003	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.008	0.488	0.378	0.577			0.276	0.907	0.31	0.256	0.012	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	3.611	1.839	1.839	1.838	1.837	1.836	1.148	1.411	1.029	0.867	0.711	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-3.543	-2.201	-2.202	-2.202			-1.279	-1.577	-1.166	-1.411	-1.435	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	12.532	5.031	5.026	5.022	5.017	5.014	1.723	4.297	1.423	1.303	1.531	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	12.067	7.201	7.206	7.211			2.139	5.362	1.826	3.448	6.232	
Расход в под. тр-де, т/ч	19442.41	5046.41	5044.08	5042.04	5039.63	5037.92	3145.84	3113.33	2819.13	1533.55	951.49	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-19078.32	-6037.78	-6040.11	-6042.15			-3504.98	-3478.18	-3193	-2496.64	-1920.22	

Рис. 2.6. Путь построения пьезометрического графика от ТЭЦ до жилого дома 50-20



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 угрозой закрытия завода ООО «КамгэсЗЯБ» схемой теплоснабжения предусматривается переключение потребителей запитанных от котельной ООО «КамгэсЗЯБ» на НчТЭЦ.

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 2034 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.

Стоит отметить, что существующие магистральные выводы по источнику НЧТЭЦ имеют достаточную пропускную способность (≈ 21000 т/ч) для перевода всей нагрузки на источник комбинированной выработки.

В Табл. 3.1 представлены результаты конкурентных отборов мощности по генерирующему оборудованию НЧ ТЭЦ

Табл. 3.1. Результаты конкурентных отборов мощности на 2019-2021 годы в отношении генерирующего оборудования Набережночелнинской ТЭЦ

Наименование компании	Электростанция	Станционный номер	Руст, МВт	Результаты конкурентных отборов мощности		
				2019	2020	2021
АО «Татэнерго»	Набережночелнинская ТЭЦ	ТГ-1	60,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-2	60,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-3	105,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-4	105,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-5	110,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-6	110,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-7	110,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-8	110,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-9	50,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-10	175,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-11	185,0	КОМ	КОМ	КОМ
	Итого по станции:		1180,0			