



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

Обосновывающие материалы

**Глава 10.** Перспективные топливные балансы.

**1802Р-ОМ.010.001-А2021**

**Том 15**

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	<b>Утверждаемая часть.</b> Актуализация схемы теплоснабжения г. Набережные Челны на 2019 год на период до 2034 года .	
2	1802Р-ОМ.01.001-А2021	<b>Глава 1.</b> Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	
3	1802Р-ОМ.01.002-А2021	<b>Глава 1</b> Приложение 1. Характеристика тепловых сетей	
4	1802Р-ОМ.02.001-А2021	<b>Глава 2.</b> Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.	
5	1802Р-ОМ.03.001-А2021	<b>Глава 3.</b> Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
6	1802Р-ОМ.03.002-А2021	<b>Глава 3</b> Приложение 3.1. Инструкция пользователя	
7	1802Р-ОМ.03.003-А2021	<b>Глава 3</b> Приложение 3.2. Руководство оператора	
8	1802Р-ОМ.03.004-А2021	<b>Глава 3</b> Приложение 3.3. Альбом тепловых камер и павильонов	
9	1802Р-ОМ.04.001-А2021	<b>Глава 4.</b> Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	
10	1802Р-ОМ.05.001-А2021	<b>Глава 5.</b> Мастер-план развития систем теплоснабжения	
11	1802Р-ОМ.06.001-А2021	<b>Глава 6.</b> 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	<b>Глава 7.</b> Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	
13	1802Р-ОМ.08.001-А2021	<b>Глава 8.</b> Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	
14	1802Р-ОМ.09.001-А2021	<b>Глава 9.</b> Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	
15	1802Р-ОМ.10.001-А2021	<b>Глава 10.</b> Перспективные топливные балансы	
16	1802Р-ОМ.11.001-А2021	<b>Глава 11.</b> Оценка надежности теплоснабжения	
17	1802Р-ОМ.12.001-А2021	<b>Глава 12.</b> Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	
18	1802Р-ОМ.13.001-А2021	<b>Глава 13.</b> Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
19	1802Р-ОМ.14.001-А2021	<b>Глава 14.</b> Ценовые (тарифные) последствия	

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
20	1802Р-ОМ.15.001-А2021	<b>Глава 15.</b> Реестр единых теплоснабжающих организаций	
21	1802Р-ОМ.16.001-А2020	<b>Глава 16.</b> Реестр проектов схемы теплоснабжения	
22	1802Р-ОМ.17.001-А2021	<b>Глава 17.</b> Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	
23	1802Р-ОМ.18.001-А2021	<b>Глава 18.</b> Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения	

## Оглавление

Состав проекта .....	2
Оглавление.....	4
Перечень таблиц .....	5
1 Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего и летнего периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа. ....	6
2 Результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива .....	13
2.1 Общие положения .....	13
2.2 Расчет и обоснование нормативов создания запасов топлива от "Набережночелнинская ТЭЦ" .....	14
2.2.1 Обоснование технологической схемы и состава оборудования, обеспечивающих работу ТЭЦ в режиме «выживания». ....	15
2.2.2 Расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей .....	15
2.2.3 Расчет минимально необходимой тепловой нагрузки для собственных нужд электростанции.....	15
2.3 Котельный цех БСИ .....	18
2.4 Котельная ООО «КамгэсЗЯБ» .....	18
3 Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива .....	19

## Перечень таблиц

Табл. 1.1. Расчёт среднегодового фактического отпуска тепловой энергии за 2017-2019 гг .....	7
Табл. 1.2. Прогнозный удельный расход условного топлива Набережночелнинской ТЭЦ.....	8
Табл. 1.3. Прогнозный удельный расход условного топлива КЦ БСИ .....	9
Табл. 1.4. Прогнозный удельный расход условного топлива котельной ООО «КамгэсЗЯБ».....	10
Табл. 1.5. Максимальный часовой расход газа на выработку тепловой и электрической энергии на источниках тепловой энергии, тыс. м <sup>3</sup> /ч.....	11
Табл. 2.1. Расчет по ННЗТ НЧ ТЭЦ с учетом перспективной нагрузки на период до 2035 года .....	17

# **1 Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего и летнего периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа.**

Перспективные топливные балансы разработаны в соответствии с пунктом 70 Требований к схемам теплоснабжения.

Перспективные топливные балансы по каждому источнику тепловой энергии необходимы для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории города Набережные Челны.

Основным видом топлива источников г. Набережные Челны является природный газ. Резервное – мазут.

Был рассмотрен один сценарий развития структуры теплоснабжения г. Набережные Челны: увеличение присоединенных тепловых нагрузок Набережночелнинской ТЭЦ путем учета прогнозируемых приростов тепловых нагрузок на период до 2035 г.

Перспективное топливопотребление было рассчитано на основе прогноза спроса на тепловую энергию (мощность), приведенного в Главе 2. «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» (1802Р-ОМ.02.001-А2021).

Согласно сценарию собран сводный баланс перспективных тепловых нагрузок для расчета перспективного потребления топлива по отдельным источникам (1802Р-ОМ.04.001-А2021).

Расчет прогнозного отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии выполнен в соответствии с пунктами 6, 7, 13, 17.1 Порядка формирования сводного прогнозного баланса производства, утвержденного Приказом ФСТ от 12.02.2012 г. № 53-э/1.

Прогнозные объемы отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии, осуществляющих производство в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, формируются исходя из фактического отпуска тепловой энергии, среднегодового фактического потребления тепловой энергии за 3 периода регулирования, предшествующие расчетному (п.17.1 приказа ФСТ) с учетом динамики изменения объемов потребления (п.13 приказа ФСТ).

Для расчёта приведённого объёма полезного отпуска на нужды отопления были приняты средние за 3 года значения продолжительности отопительного периода и температуры наружного воздуха Температура внутреннего воздуха принята 21°С. При прогнозировании отпуска тепловой энергии с источников за базовое значение принято среднее значение отпуска тепловой энергии с НЧ ТЭЦ вычисленное в Табл. 1.1, прирост потребления тепловой энергии приведён в Главе 2. «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» (1802Р-ОМ.02.001-

А2021).

Табл. 1.1. Расчёт среднегодового фактического отпуска тепловой энергии за 2017-2019 гг

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	2017	2018	2019	Среднее значение	Примечание
<b>НЧ ТЭЦ</b>							
1	Ср.температура за отопительный период, °С	°С	-3,31	-4,15	-1,80	-3,07	
2	Продолжительность отопительного периода	дней	216	227	232	225	
3	Отпуск т/э в паре,	т.Гкал	151,82	140,70	138,13	143,55	
4	Отпуск т/э в горячей воде, в т.ч.	т.Гкал	3 744,32	4 027,74	3 826,06	3 866,25	п.5+п.13 +п.14
5	Западный Вывод №1,2,3 - НЧТС, в т.ч.	т.Гкал	3 201,36	3 392,22	3 266,63	3 286,95	п.6+п.10
6	Потери по тепловым сетям НЧТС	т.Гкал	486,11	489,88	420,85	465,6	
7	Полезный отпуск в горячей воде от сетей НЧТС, в т.ч:	т.Гкал	2 715,25	2 902,34	2 845,78		
8	на горячее водоснабжение	т.Гкал	689,67	632,71	634,61		
9	на отопление	т.Гкал	2 025,58	2 269,63	2 211,17		
10	Приведенный объем полезного отпуска по отоплению к средним значениям за 3 года	т.Гкал	2 779,12	2 786,06	2 898,84	2 821,34	п.11+п.1 2
11	на горячее водоснабжение	т.Гкал	689,67	632,71	634,61	652,33	
12	на отопление	т.Гкал	2 089,45	2 153,34	2 264,23	2 169,01	
13	Отпуск т/э ПАО "КАМАЗ" и ООО "ТЗСВ"	т.Гкал	541,35	633,43	557,6	570,62	
14	Отпуск т/э прочим коллекторным потребителям НЧТЭЦ	т.Гкал	1,61	2,10	1,83	1,85	
<b>КЦ БСИ</b>							
1	Отпуск т/э в паре,	т.Гкал	38,41	38,14	33,67	36,74	
2	Отпуск т/э в горячей воде, в т.ч.	т.Гкал	63,45	55,14	33,46	50,68	

Табл. 1.2. Прогнозный удельный расход условного топлива Набережночелнинской ТЭЦ

Показатель	Ед. изм.	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Выработка тепловой энергии с учётом с/н и х/н	тыс. Гкал	4397,2	4404,2	4462,5	4487,4	4508,4	4590,2	4613,8	4628,5	4644,2	4657,0	4670,2	4683,5	4697,0	4710,8	4724,6	4736,8	4749,0
Отпуск тепловой энергии с коллекторов, в т.ч.		3964,2	3994,6	4052,9	4077,8	4098,8	4180,7	4204,2	4218,9	4234,6	4247,4	4260,6	4274,0	4287,4	4301,2	4315,1	4327,2	4339,4
в горячей воде		3826,1	3851,1	3909,3	3934,3	3955,2	4037,1	4060,7	4075,4	4091,1	4103,8	4117,0	4130,4	4143,9	4157,6	4171,5	4183,7	4195,9
в паре		138,1	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5
Затраты тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды		433,0	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6	409,6
Выработка электроэнергии всего, в т.ч.	тыс. МВт-ч	3578,3	3821,6	3858,0	3862,3	3862,8	3920,2	3922,6	3916,6	3911,6	3903,7	3896,3	3889,0	3881,7	3874,7	3867,7	3859,3	3850,8
В теплофикационном режиме		1986,3	2222,9	2244,0	2246,6	2246,8	2280,2	2281,6	2278,2	2275,2	2270,6	2266,3	2262,1	2257,9	2253,8	2249,7	2244,8	2239,9
в конденсационном режиме		1592,0	1598,7	1613,9	1615,7	1615,9	1640,0	1641,0	1638,5	1636,3	1633,1	1629,9	1626,9	1623,9	1620,9	1618,0	1614,5	1610,9
Затраты э/э на собственные нужды		296,1	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6	294,6
Расход условного топлива всего, в т.ч.	тыс.т.у.т.	1509,8	1560,5	1576,7	1579,0	1580,0	1605,6	1607,4	1605,6	1604,4	1601,9	1599,6	1597,4	1595,3	1593,2	1591,2	1588,5	1585,9
на выработку электроэнергии		992,1	1043,2	1052,6	1052,6	1051,4	1067,0	1066,4	1063,4	1060,6	1056,9	1053,5	1050,0	1046,6	1043,3	1040,0	1036,3	1032,6
на выработку тепловой энергии		517,7	517,4	524,1	526,4	528,6	538,5	541,0	542,3	543,8	545,0	546,2	547,4	548,6	549,9	551,2	552,2	553,3
УРУТ на выработку электроэнергии	г/кВт-ч	277,25	272,97	272,84	272,53	272,20	272,19	271,87	271,50	271,13	270,76	270,38	270,01	269,64	269,27	268,90	268,52	268,14
УРУТ на выработку тепловой энергии	кг.у.т/ Гкал	117,74	117,47	117,44	117,31	117,24	117,32	117,25	117,16	117,10	117,02	116,95	116,88	116,80	116,73	116,66	116,58	116,51
УРУТ на отпуск электроэнергии	г/кВт-ч	302,60	295,77	295,40	295,04	294,67	294,31	293,94	293,58	293,22	292,86	292,50	292,14	291,78	291,43	291,07	290,71	290,36
УРУТ на отпуск тепловой энергии	кг.у.т/ Гкал	130,60	129,52	129,31	129,10	128,96	128,82	128,68	128,54	128,42	128,31	128,19	128,08	127,96	127,85	127,73	127,62	127,51

Табл. 1.3. Прогнозный удельный расход условного топлива КЦ БСИ

Показатель	Ед. изм.	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
Выработка тепловой энергии	тыс. Гкал	67,7	56,4	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	
Отпуск тепловой энергии, в т.ч.		67,1	56,0	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	
в горячей воде		33,5	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
в паре		33,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
Затраты тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды		0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Расход условного топлива	тыс. т у.т.	12,6	10,5	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	
Расход натурального топлива (газ)	тыс. м <sup>3</sup>	10878	9019	5919	5919	5919	5919	5919	5919	5919	5919	5919	5919	5919	5919	5919	5919	5919	
УРУТ на выработку тепловой энергии	кг.у.т/ Гкал	185,92	186,49	185,71	185,71	185,71	185,71	185,71	185,71	185,71	185,71	185,71	185,71	185,71	185,71	185,71	185,71	185,71	
УРУТ на отпуск тепловой энергии		187,60	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	188,00	

Табл. 1.4. Прогнозный удельный расход условного топлива котельной ООО «КамгэсЗЯБ»

Показатель	Ед. изм.	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
Выработка тепловой энергии	тыс. Гкал	50,1	50,7	30,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Отпуск тепловой энергии, в т.ч.		47,2	47,7	28,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в горячей воде		24,2	24,0	14,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в паре		23,1	23,7	14,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Затраты тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды		2,9	3,0	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расход условного топлива	тыс. т у.т.	7,7	7,8	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расход натурального топлива (газ)	тыс. м <sup>3</sup>	7156	6653	3992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
УРУТ на выработку тепловой энергии	кг.у.т/ Гкал	153,20	153,20	153,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
УРУТ на отпуск тепловой энергии		162,68	162,68	162,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Табл. 1.5. Максимальный часовой расход газа на выработку тепловой и электрической энергии на источниках тепловой энергии, тыс. м<sup>3</sup>/ч

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<b>Набережночелнинская ТЭЦ</b>																	
<b>Максимальный часовой расход газа на выработку тепловой энергии</b>																	
Зимний период (-32°С)	154,4	157,1	162,0	163,4	164,4	165,9	167,3	168,0	168,8	169,4	170,0	170,6	171,2	171,8	172,4	172,9	173,4
Летний период	36,9	37,4	37,9	38,1	38,3	38,6	38,8	38,9	39,1	39,2	39,3	39,4	39,5	39,6	39,7	39,8	39,9
<b>Максимальный часовой расход газа на выработку электрической энергии</b>																	
Зимний период (-32°С)	197,2	198,1	199,0	201,6	204,2	206,7	209,2	211,7	214,0	216,2	218,5	220,9	223,2	225,7	228,4	228,4	228,4
Летний период	107,1	107,4	107,8	108,8	109,9	110,9	111,8	112,7	113,5	114,3	115,0	115,7	116,4	116,9	117,5	117,5	117,5
<b>КЦ БСИ</b>																	
Зимний период (-32°С)	5,66	5,68	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
Летний период	1,52	1,52	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
<b>Котельная ООО «КамгэсЗЯБ»</b>																	
Зимний период (-32°С)	3,46	3,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Летний период	2,67	2,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Значительных изменений в перспективных топливных балансах по сравнению с актуализацией схемы теплоснабжения на 2020 год не предвидится.

После строительства и ввода в эксплуатацию в 2020 году ПНС-БСИ, НЧТЭЦ способна обеспечить всех потребителей территории БСИ тепловой энергией, при этом с 2021 года планируется прекратить отпуск тепловой энергии в горячей воде с КЦ БСИ и перевести её в резервный источник.

Кроме того, в связи с угрозой закрытия завода ООО «КамгэсЗЯБ» схемой теплоснабжения предусматривается переключение потребителей запитанных от котельной ООО «КамгэсЗЯБ» на НЧТЭЦ с 2021 года.

Скорректирован перспективный отпуск тепловой энергии в горячей воде от НЧ ТЭЦ исходя из планируемого прироста потребления тепловой энергии и среднегодового фактического потребления тепловой энергии за последние 3 года.

Газоснабжение г. Набережные Челны в настоящее время осуществляется природным газом. Природный газ поступает по отводу от магистрального газопровода Миннибаево – Ижевск и отводу от Новопсковского коридора магистральных газопроводов к Нижнекамскому промузлу.

В городские сети газ подается от трех существующих газораспределительных станций ГРС-1, ГРС-2, ГРС-3. ГРС-1, ГРС-2 расположены в южной части города в промышленной зоне, восточнее п. Сидоровка. ГРС-3 расположена в промышленной зоне на северо-востоке города в районе н.п. Нов. Сарайлы.

Для устойчивого и надежного газоснабжения ГРС города закольцованы между собой.

Распределение газа по территории города осуществляется по четырехступенчатой схеме:

- I ступень – газопроводы высокого давления до 1.2 МПа;
- II ступень – газопроводы высокого давления до 0.6 МПа;
- III ступень – газопроводы среднего давления до 0.3 МПа;
- IV ступень – газопроводы низкого давления до 0.003 МПа.

От существующих газораспределительных станций ГРС-1, ГРС-2, ГРС-3 осуществляется снабжение природным газом промышленные, коммунально-бытовые предприятия, источники тепловой энергии города, население на индивидуально-бытовые нужды и индивидуальные системы отопления.

На обслуживании ЭПУ «Челныгаз» находятся 521,16 км газопроводов, 93 газораспределительных пункта (далее - ГРП), 45 шкафных распределительных пункта (далее - ШРП), 384 установки электрохимической защиты (далее - ЭХЗ).

Газоснабжение Набережночелнинской ТЭЦ осуществляется по трем газопроводам Ø720мм высокого давления до 1.2 МПа – 2 газопровода от ГРС-3 до ГРП – 2, 3, один от ГРС-2 до ГРП -1. Пропускная способность ГРП-1 - 290 т.м<sup>3</sup>/час, ГРП-2 - 340 т.м<sup>3</sup>/час, ГРП-3 - 290 т.м<sup>3</sup>/час.

В соответствии с прогнозным расходом топлива Набережночелнинской ТЭЦ максимальное потребление природного газа в 2035 году составит 401,8 тыс. м<sup>3</sup>/час.

Подача природного газа на Котельный цех БСИ (Тепловая станция БСИ) производится по газопроводу Ø 325мм высокого давления до 1.2 МПа от ГРС -2 до ГРП - 2. Пропускная способность ГРП -2 котельного цеха БСИ составляет – 160 тыс. м<sup>3</sup>/час. В соответствии с прогнозным расходом топлива Котельным цехом БСИ максимальное потребление природного газа планируется в объеме 5680 м<sup>3</sup>/ч.

Природный газ на котельную ООО «КамгэсЗяб» подается по газопроводу Ø 325мм высокого давления до 0.6МПа от ГРС-2 до ГРП-1. Пропускная способность ГРП-1 котельной ООО «КамгэсЗЯБ» составляет -7000 м<sup>3</sup>/час, прогнозный максимальный расход природного газа составит 3460 м<sup>3</sup>/час.

## 2 Результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива

### 2.1 Общие положения

Расчет произведен согласно Приказа № 469 от 22.08.2013 г «Об утверждении Порядка создания и использования тепловыми электростанциями запасов топлива, в том числе в отопительный сезон», где определен «Порядок создания и использования тепловыми электростанциями запасов топлива , в том числе в отопительный сезон».

Владельцы тепловых электростанций, которые используют в качестве основного вида топлива газ, создают общий нормативный запас топлива (далее ОНЗТ) который состоит из неснижаемого нормативного запаса топлива ( ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса резервного топлива (НЭЗТ) . Общие положения п.5 «Порядка создания и использования...», что в полной мере относится к Набережночелнинской ТЭЦ:

$$\text{ОНЗТ} = \text{ННЗТ} + \text{НЭЗТ},$$

ННЗТ - неснижаемый нормативный запас топлива;

НЭЗТ - нормативный эксплуатационный запас топлива;

ОНЗТ - общий нормативный запас основного и резервного видов топлива.

ННЗТ обеспечивает работу электростанции в режиме «выживания» с минимальной расчетной электрической и тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года и составом оборудования, позволяющим поддерживать плюсовые температуры в главном корпусе, вспомогательных зданиях и сооружениях.

ННЗТ учитывает необходимость электроснабжения:

- не отключаемых потребителей, ограничение режима потребления электрической энергии которых, ниже уровня аварийной брони не допускается в соответствии с Правилами функционирования розничных рынков электрической энергии;

- потребителей, для которых согласованы размеры технологической и (или) аварийной брони;

- объекты систем теплоснабжения в осенне-зимний период.

Обоснование и расчет ННЗТ

ННЗТ обеспечивает работу электростанции в режиме «выживания» рассчитывается для всех видов топлива с учетом прогнозного производства электрической и тепловой энергии:

$$\text{ННЗТ} = V_{\text{усл}} \times n_{\text{усл}} \times \frac{7000}{Q_{\text{н}}^{\text{p}}} \text{ т н. т.},$$

где:  $V_{\text{усл}}$  - расход условного топлива на производство электро - и теплоэнергии в режиме «выживания» за 1 сутки;

$n_{\text{сут}}$  - количество суток, в течение которых обеспечивается работа ТЭС и котельных в режиме «выживания». В расчете принято для ТЭС, сжигающих газ  $n_{\text{сут}} = 3$ ;

7000-теплота сгорания условного топлива, ккал/кг;

$Q_n^p$  - теплота сгорания натурального топлива, ккал/кг;

Расход условного топлива на производство электро- и теплоэнергии (Вусл.) в режиме «выживания» за 1 сутки определяется по формуле:

$$\text{Вусл.} = \text{Вусл.}(\text{ЭЭ}) + \text{Вусл.}(\text{ТЭ}) \text{ т у.т.}$$

Вусл (ээ) - расход условного топлива на отпуск электроэнергии в режиме выживания:

$$\text{Вусл.}(\text{ЭЭ}) = b \text{ ээ.} \times \text{Э от.} \text{ т у.т.}$$

где  $b \text{ ээ}$  - удельный расход условного топлива на отпуск электроэнергии г/кВтч (определяется в соответствии с нормативно-технической документацией по топливоиспользованию электростанций).

Эот - отпуск эл.энергии с шин за 1 сут, необходимой для обеспечения работы тепловой эл.станции в режиме выживания, млн. квтч.

$$\text{Э от.} = \text{Эвыр} - \text{Эсн}$$

где Эвыр - выработка эл.энергии за 1 сутки, млн.квт-ч;

Эсн - расход эл.энергии на собственные нужды.

Вусп (тэ) - расход условного топлива на отпуск тепловой энергии в режиме выживания.

$$\text{Вусл.}(\text{тэ}) = b \text{ тэ} \times Q \text{ от,} \text{ т у.т.}$$

где  $b \text{ тэ}$  -удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии кг/Гкал;

$Q \text{ от}$  - отпуск тепловой энергии за 1 сут. необходимый для обеспечения работы ТЭЦ в режиме выживания тыс.Гкал.

$$Q \text{ от} = Q_{\text{от}}^{\text{пот}} + Q_{\text{от}}^{\text{сн}},$$

где  $Q \text{ от}^{\text{пот}}$  - отпуск тепла потребителям;

$Q_{\text{от}}^{\text{сн}}$  - отпуск тепла на собственные нужды.

## 2.2 Расчет и обоснование нормативов создания запасов топлива от "Набережночелнинская ТЭЦ"

Резервное топливо энергетических котлов Набережночелнинской ТЭЦ – мазут.

Резервное топливо пиковых водогрейных котлов – мазут.

Резервное топливо храниться в 12-ти металлических мазутных баках наземного типа полезной емкостью по 10 тыс. м<sup>3</sup> (каждый) и 1 баке мазута наземного типа емкостью 20 тыс.м<sup>3</sup>.

Марка мазута М-100 по ГОСТ 10585-73 с низшей теплотой сгорания 9300 ккал/кг и содержанием серы до 2%.

За 2019г. расход резервного топлива составил - 6,477 тыс. т у.т.

В целях предотвращения полного останова электростанции в отопительный сезон и связанных с ним ограничений и отключений тепловых потребителей создан неснижаемый нормативный запас топлива (ННЗТ).

Аварийного топлива на станции не предусмотрено.

### **2.2.1 Обоснование технологической схемы и состава оборудования, обеспечивающих работу ТЭЦ в режиме «выживания».**

Основная функция ТЭЦ обеспечение теплом более 90% населения г. Набережные Челны в осенне-зимний (отопительный) период. Из-за большой разности высот и отдаленности расположения районов г. Набережные Челны на станции выполнены три тепловых вывода на город. Паровые нагрузки промышленных предприятий составляют не значительную часть в отпуске тепла станции.

Выбор оборудования в режиме "Выживания" произведен из условия сохранения положительной температуры в основных и вспомогательных помещениях станции, сохранения циркуляции теплофикационных установок и возможности работы котельного оборудования на резервируемом топливе (мазут марки М-100).

В период ОЗП передача тепловой нагрузки на другой источник тепловой энергии. В летний период, при снижении нагрузок передача тепловой нагрузки Юго-Западной части города возможна на котельный цех БСИ.

### **2.2.2 Расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей**

Расчетная тепловая нагрузка определяется:

- температурный график работы НЧ ТЭЦ - 114/64°C
- присоединённая тепловая нагрузка – 1454,7 Гкал/ч
- расход теплоносителя от НЧ ТЭЦ – 29 093 м<sup>3</sup>/ч

При расчете топлива для работы НЧ ТЭЦ в режиме «Выживания», принимаем следующее:

- температура прямой сетевой воды - 70 °С:
- температура обратной сетевой воды - 40 °С:

Отпуск тепла от ТЭЦ в режиме «выживания»:  $Q. = 29093 \times (70-40)/1000 = 872,79$  Гкал/ч

Значения расчётного расхода теплоносителя с учетом подключения перспективных потребителей на период до 2035 года приведены в Табл. 2.1.

### **2.2.3 Расчет минимально необходимой тепловой нагрузки для собственных нужд электростанции**

Собственные нужды ТЭЦ по условиям самого холодного месяца и состава оборудования, позволяющего поддерживать плюсовые температуры в главном корпусе, вспомогательных зданиях и сооружениях:

Затраты тепла на подготовку химически очищенной и обессоленной воды (РД 153-34.1-37.530-98).

Норма расхода подпиточной воды на тепломагистрали принимается согласно расчетной схемы работы тепловых сетей от ТЭЦ в отопительном сезоне 2018 - 2019 г.г."

$$D_{\text{подп}} = 290,83 \text{ т/ч};$$

Норма расхода сырой воды для подготовки подпиточной воды:

$$D_{\text{подп}}^{\text{сыр.вод}} = D_{\text{подп}} \times 1.12 = 290 \times 1.12 = 325 \text{ т/ч}$$

Норма расхода обессоленной воды для восполнения внутристанционных потерь пара и конденсата:

$$D_{\text{пот}} = 4 \times D_{\text{котлов ВД}}^{\text{норм}} \times 0,03 = 38,4 \text{ т/ч}$$

Минимальный расход пара на производство - 15 т/ч (10,6 Гкал/ч); возврат конденсата отсутствует.

Норма расхода пара на подогрев мазута при принятом составе оборудования:

$$Q_{\text{мазут}}^{\text{пар}} = 11,3 \text{ Гкал/ч}; D_{\text{мазут}}^{\text{пар}} = 20,6 \text{ т/ч};$$

Норма расхода пара на калориферы котлов:

$$Q_{\text{кал}} = 30,8 \text{ Гкал/ч}; D_{\text{кал}} = 56,1 \text{ т/ч};$$

- тепло на водоподготовку:

$$Q_{\text{вод}} = (D_{\text{сыр.в}}^{\text{обес.}} + D_{\text{подп}}^{\text{сыр.вод}}) \times (t_{\text{сыр.в.}} - t_{\text{ц.в.}}) = (130+325) \times (35 - 1)/1000 = 15.47 \text{ Гкал/час}$$

Затраты тепла на деаэрацию химически очищенной и обессоленной воды в деаэраторах 1.2 ата:

$$Q_{\text{д-1.2 ата}} = 11,4 \text{ Гкал/ч};$$

Норма расхода тепла с сетевой водой на отопление производственных зданий и сооружений:

$$Q_{\text{отоплен}} = 9,6 \text{ Гкал/ч};$$

Расчет по ННЗТ с учетом перспективной нагрузки на период до 2035 года и фактических расходов сетевой воды в сетях города приведен в Табл. 2.1

Табл. 2.1. Расчет по ННЗТ НЧ ТЭЦ с учетом перспективной нагрузки на период до 2035 года

Параметр	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Присоединенная нагрузка на город, Гкал/ч	1454,7	1486,5	1512,2	1527,0	1538,8	1552,0	1590,0	1598,2	1607,2	1613,8	1620,9	1628,0	1635,2	1642,4	1649,8	1656,0	1663,2
нормативный расход сетевой воды (при графике 114/64), т/ч	29093	29731	30244	30541	30775	31040	31800	31964	32143	32277	32417	32560	32703	32849	32996	33120	33265
Отпуск тепла в сети города с горячей водой в режиме «выживания» (график 70/40), Гкал/ч	872,8	891,9	907,3	916,2	923,3	931,2	954,0	958,9	964,3	968,3	972,5	976,8	981,1	985,5	989,9	993,6	997,9
Отпуск тепла с горячей водой в режиме «выживания» с учетом собственных нужд, Гкал/ч	873,9	893,0	908,4	917,3	924,4	932,3	955,1	960,0	965,4	969,4	973,6	977,9	982,2	986,6	991,0	994,7	999,0
Отпуск тепла с паром в режиме «выживания», Гкал/ч	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
Выработка тепла с паром в режиме «выживания» с учетом собственных нужд	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8
Отпуск тепловой энергии, Гкал/ч	897,6	916,8	932,2	941,1	948,1	956,1	978,8	983,8	989,1	993,2	997,4	1001,6	1006,0	1010,3	1014,7	1018,4	1022,8
Общая выработка тепловой энергии, Гкал/ч	961,6	980,8	996,2	1005,1	1012,1	1020,1	1042,8	1047,8	1053,1	1057,2	1061,4	1065,6	1070,0	1074,3	1078,7	1082,4	1086,8
Отпуск э/э, МВт	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
УТУТ по т/э, кг/Гкал	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5	157,5
УТУТ по э/э, г/кВтч	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83	176,83
Расход топлива на отпуск тепловой энергии, т у.т.	3393	3465	3524	3557	3584	3614	3700	3719	3739	3754	3770	3786	3803	3819	3836	3850	3866
Расход топлива на отпуск электрической энергии, т у.т.	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212
Общий расход топлива в режиме выживания, т у.т.	3605	3678	3736	3769	3796	3826	3912	3931	3951	3966	3982	3998	4015	4031	4048	4062	4078
ННЗТ на 3-суток, т.	8141	8304	8436	8512	8572	8640	8834	8876	8922	8956	8992	9029	9065	9103	9141	9172	9209

## 2.3 Котельный цех БСИ

Резервным топливом является топочный мазут марки М-100 по ГОСТ 10585-99 с низшей теплотой сгорания 8740 ккал/кг и содержанием серы до 2,4%. Резервное топливо хранится в 4-х стальных резервуарах объемом 5000 м<sup>3</sup> каждый. Строительная, геометрическая ёмкость хранилища мазута составляет – 20000 м<sup>3</sup>. Полезная ёмкость хранилища мазута составляет – 16000 тн.

- Общий нормативный неснижаемый запас резервного топлива котельного цеха БСИ составляет – 4172 тн.

Аварийное топливо на станции не предусмотрено.

Согласно информационного письма «О повышении качества подготовки расчетов и обосновании нормативов создания запасов топлива для котельных жилищно-коммунального комплекса и энергопредприятий» п.6, расчет нормативного эксплуатационного запаса топлива может не выполняться в случае отсутствия снижения подачи газа в периоды похолоданий за три года, предшествовавших текущему. С 2006 года снижения подачи газа на тепловую станцию БСИ не происходило. Резервное топливо (мазут) не применялось, в связи с чем, расчёт нормативного эксплуатационного запаса резервного топлива для Котельного цеха БСИ не выполнялся

## 2.4 Котельная ООО «КамгэсЗЯБ»

Резервным и аварийным топливом является диз топливо (калорийный эквивалент – 1,37).

Исходные данные:

Ёмкость хранилища – 100 м<sup>3</sup>.

Лимит газа в январе – 44,0 т.м<sup>3</sup> в сутки.

Среднесуточный расход топлива – 49,7 т.у.т.

Среднесуточный расход резервного топлива – 36,2 тн.

Необходимый запас резервного топлива:  $36,2 \times 5 = 181$  тн

### **3 Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива**

Основным видом топлива источников г. Набережные Челны является природный газ. Резервное – мазут.

Использование возобновляемых источников энергии для обеспечения производства тепловой энергии не предусмотрено.