



Актуализация схемы теплоснабжения  
г. Набережные Челны на 2020 год на период до 2034 года

Обосновывающие материалы

**Глава 10.** Перспективные топливные балансы.

**1802Р-ОМ.010.001-А2020**

**Том 15**

Разработчик:

ООО «Инженерный центр Энерготехаудит»

Генеральный директор:

Поленов А.Л.

г. Набережные Челны  
2019

## Состав проекта

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	1802-УЧ.001-А2020	<b>Утверждаемая часть.</b> Актуализация схемы теплоснабжения г. Набережные Челны на 2019 год на период до 2034 года .	
2	1802Р-ОМ.01.001-А2020	<b>Глава 1.</b> Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	
3	1802Р-ОМ.01.002-А2020	<b>Глава 1</b> Приложение 1. Характеристика тепловых сетей	
4	1802Р-ОМ.02.001-А2020	<b>Глава 2.</b> Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.	
5	1802Р-ОМ.03.001-А2020	<b>Глава 3.</b> Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
6	1802Р-ОМ.03.002-А2020	<b>Глава 3</b> Приложение 3.1. Инструкция пользователя	
7	1802Р-ОМ.03.003-А2020	<b>Глава 3</b> Приложение 3.2. Руководство оператора	
8	1802Р-ОМ.03.004-А2020	<b>Глава 3</b> Приложение 3.3. Альбом тепловых камер и павильонов	
9	1802Р-ОМ.04.001-А2020	<b>Глава 4.</b> Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	
10	1802Р-ОМ.05.001-А2020	<b>Глава 5.</b> Мастер-план развития систем теплоснабжения	
11	1802Р-ОМ.06.001-А2020	<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-А2020	<b>Глава 7.</b> Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	
13	1802Р-ОМ.08.001-А2020	<b>Глава 8.</b> Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	
14	1802Р-ОМ.09.001-А2020	<b>Глава 9.</b> Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	
15	1802Р-ОМ.10.001-А2020	<b>Глава 10.</b> Перспективные топливные балансы	
16	1802Р-ОМ.11.001-А2020	<b>Глава 11.</b> Оценка надежности теплоснабжения	
17	1802Р-ОМ.12.001-А2020	<b>Глава 12.</b> Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	
18	1802Р-ОМ.13.001-А2020	<b>Глава 13.</b> Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
19	1802Р-ОМ.14.001-А2020	<b>Глава 14.</b> Ценовые (тарифные) последствия	

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
20	1802Р-ОМ.15.001-А2020	<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-А2020	<b>Глава 17.</b> Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	
23	1802Р-ОМ.18.001-А2020	<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 12	
2.1 Общие положения .....	12
2.2 Расчет и обоснование нормативов создания запасов топлива от "Набережночелнинская ТЭЦ" .....	13
2.2.1 Обоснование технологической схемы и состава оборудования, обеспечивающих работу ТЭЦ в режиме «выживания». ....	14
2.2.2 Расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей .....	14
2.2.3 Расчет минимально необходимой тепловой нагрузки для собственных нужд электростанции .....	14
2.3 Котельный цех БСИ .....	17
2.4 Котельная ООО «КамгэсЗЯБ» .....	17
3 Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива .....	18

## Перечень таблиц

Табл. 1.1. Расчёт среднегодового фактического отпуска тепловой энергии за 2016-2018 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 2034 года .....	16

# **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 2034 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-А2020).

Согласно сценарию собран сводный баланс перспективных тепловых нагрузок для расчета перспективного потребления топлива по отдельным источникам (1802Р-ОМ.04.001-А2020).

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-

А2020).

Табл. 1.1. Расчёт среднегодового фактического отпуска тепловой энергии за 2016-2018 гг

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	2016	2017	2019	Среднее значение	Примечание
<b>НЧ ТЭЦ</b>							
1	Ср.температура за отопительный период, °С	°С	-3,31	-3,31	-4,15	-3,60	
2	Продолжительность отопительного периода	дней	224	216	227	222	
3	Отпуск т/э в паре,	т.Гкал	131,72	151,82	140,70	141,41	
4	Отпуск т/э в горячей воде, в т.ч.	т.Гкал	3 786,92	3 744,32	4 027,74	3 852,32	п.5+п.13 +п.14
5	Западный Вывод №1,2,3 - НЧТС, в т.ч.	т.Гкал	3 248,05	3 201,36	3 392,22	3 279,8	п.6+п.10
6	Потери по тепловым сетям НЧТС	т.Гкал	473,03	486,11	489,88	483,01	
7	Полезнотеплоотпуск в горячей воде от сетей НЧ ТС, в т.ч.	т.Гкал	2 775,02	2 715,25	2 902,34		
8	на горячее водоснабжение	т.Гкал	679,88	686,96	650,13		
9	на отопление	т.Гкал	2 095,14	2 028,29	2 252,22		
10	Приведенный объем полезного отпуска по отоплению к средним значениям за 3 года	т.Гкал	2 783,88	2 799,27	2 807,44	2 796,87	п.11+п.1 2
11	на горячее водоснабжение	т.Гкал	679,88	686,96	650,13	672,32	
12	на отопление	т.Гкал	2 104,00	2 112,31	2 157,32	2 124,54	
13	Отпуск т/э ПАО "КАМАЗ" и ООО "ТЗСВ"	т.Гкал	537,10	541,35	633,43	570,62	
14	Отпуск т/э прочим коллекторным потребителям НЧТЭЦ	т.Гкал	1,78	1,61	2,10	1,83	
<b>КЦ БСИ</b>							
1	Отпуск т/э в паре,	т.Гкал	44,81	38,41	38,14	40,45	
2	Отпуск т/э в горячей воде, в т.ч.	т.Гкал	62,44	63,45	55,14	60,34	

Табл. 1.2. Прогнозный удельный расход условного топлива Набережночелнинской ТЭЦ

Показатель	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Выработка тепловой энергии с учётом с/н и х/н	тыс. Гкал	4594,6	4455,4	4541,7	4636,5	4669,7	4709,3	4756,9	4825,8	4856,3	4889,6	4919,1	4950,3	4982,0	5014,0	5046,5	5079,4	5106,4
Отпуск тепловой энергии с коллекторов, в т.ч.		4168,4	4041,9	4128,1	4222,9	4256,2	4295,8	4343,3	4412,3	4442,8	4476,0	4505,6	4536,8	4568,5	4600,5	4632,9	4665,8	4692,9
в горячей воде		4027,7	3900,4	3986,7	4081,5	4114,8	4154,4	4201,9	4270,9	4301,3	4334,6	4364,1	4395,4	4427,0	4459,1	4491,5	4524,4	4551,5
в паре		140,7	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4
Затраты тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды		426,2	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5	413,5
Выработка электроэнергии всего, в т.ч.	тыс. МВт-ч	3419,5	3364,4	3419,0	3480,1	3490,0	3504,8	3525,9	3564,0	3570,6	3579,4	3585,0	3591,8	3598,8	3605,9	3613,1	3620,6	3623,4
В теплофикационном режиме		2055,0	1979,0	2011,1	2047,0	2052,8	2061,5	2073,9	2096,3	2100,2	2105,4	2108,7	2112,7	2116,8	2121,0	2125,2	2129,6	2131,3
в конденсационном режиме		1364,5	1385,5	1408,0	1433,1	1437,2	1443,3	1452,0	1467,6	1470,4	1474,0	1476,3	1479,1	1482,0	1484,9	1487,9	1491,0	1492,1
Затраты э/э на собственные нужды		296,2	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9	298,9
Расход условного топлива всего, в т.ч.	тыс.т.у.т.	1459,0	1431,9	1453,7	1481,5	1488,2	1495,2	1507,0	1524,6	1530,0	1534,3	1539,2	1542,7	1548,3	1552,0	1557,7	1561,6	1565,3
на выработку электроэнергии		920,8	906,7	920,9	937,0	939,9	942,3	948,5	957,8	959,7	960,3	962,0	962,0	964,0	964,1	966,2	966,4	967,3
на выработку тепловой энергии		538,1	525,2	532,7	544,5	548,3	552,9	558,5	566,8	570,2	574,0	577,3	580,7	584,3	587,8	591,5	595,1	598,1
УРУТ на выработку электроэнергии	г/кВт-ч	269,29	269,49	269,35	269,25	269,32	268,87	269,02	268,74	268,78	268,29	268,33	267,83	267,87	267,37	267,42	266,93	266,95
УРУТ на выработку тепловой энергии	кг.у.т./Гкал	117,12	117,88	117,30	117,43	117,41	117,40	117,41	117,46	117,42	117,39	117,35	117,31	117,28	117,24	117,20	117,17	117,12
УРУТ на отпуск электроэнергии	г/кВт-ч	294,42	295,77	295,16	294,55	294,55	293,94	293,94	293,34	293,34	292,74	292,74	292,14	292,14	291,55	291,55	290,95	290,95
УРУТ на отпуск тепловой энергии	кг.у.т./Гкал	129,10	129,94	129,05	128,93	128,82	128,70	128,58	128,47	128,35	128,24	128,12	128,01	127,89	127,78	127,67	127,55	127,44



Табл. 1.3. Прогнозный удельный расход условного топлива КЦ БСИ

Показатель	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Выработка тепловой энергии	тыс. Гкал	94,1	96,3	77,4	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2
Отпуск тепловой энергии, в т.ч.		93,3	95,6	55,45	55,45	55,45	55,45	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4
в горячей воде		55,1	55,1	19,24	19,24	19,24	19,24	19,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
в паре		38,1	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4
Затраты тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды		0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Расход условного топлива	тыс. т у.т.	16,9	17,4	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
Расход натурального топлива (газ)	тыс. м <sup>3</sup>	14645	14909	9310	9310	9310	9310	9310	6309	6309	6309	6309	6309	6309	6309	6309	6309	6309
УРУТ на выработку тепловой энергии	кг.у.т/ Гкал	179,56	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63	180,63
УРУТ на отпуск тепловой энергии		181,10	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00

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

Показатель	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Выработка тепловой энергии	тыс. Гкал	52,96	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45	50,45
Отпуск тепловой энергии, в т.ч.		50,16	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02
в горячей воде		55,135	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08	24,08
в паре		38,135	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95
Затраты тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды		11,2	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43
Расход условного топлива	тыс. т у.т.	8,16	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81
Расход натурального топлива (газ)	тыс. м <sup>3</sup>	7578	6695	6695	6695	6695	6695	6695	6695	6695	6695	6695	6695	6695	6695	6695	6695	6695
УРУТ на выработку тепловой энергии	кг.у.т/ Гкал	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86	154,86
УРУТ на отпуск тепловой энергии		162,68	162,68	162,68	162,68	162,68	162,68	162,68	162,68	162,68	162,68	162,68	162,68	162,68	162,68	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	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Набережночелнинская ТЭЦ</b>																	
<b>Максимальный часовой расход газа на выработку тепловой энергии</b>																	
Зимний период (-32°С)	139,1	142,4	145,7	148,4	150,0	151,8	154,0	156,3	157,7	159,3	160,6	162,1	163,5	165,0	166,5	168,0	169,2
Летний период	30,8	31,3	32,0	32,6	33,0	33,4	33,8	34,4	34,7	35,0	35,3	35,6	35,9	36,2	36,6	36,9	37,1
<b>Максимальный часовой расход газа на выработку электрической энергии</b>																	
Зимний период (-32°С)	195,7	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
Летний период	106,4	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
<b>КЦ БСИ</b>																	
Зимний период (-32°С)	5,08	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89	4,89
Летний период	2,20	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12
<b>Котельная ООО «КамгэсЗЯБ»</b>																	
Зимний период (-32°С)	3,48	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Летний период	2,67	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69

Значительных изменений в перспективных топливных балансах по сравнению с актуализацией схемы теплоснабжения на 2018 год не предвидится.

Прекращение отпуска тепловой энергии в горячей воде с КЦ БСИ планируется с 2021 года, после строительства и ввода в эксплуатацию ПНС-БСИ.

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.

## 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:

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

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 2018г. расход резервного топлива составил - 7,709 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 незначительную 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
- присоединенная тепловая нагрузка – 1316,4 Гкал/ч
- расход теплоносителя от НЧ ТЭЦ – 26 328 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»:  $Q. = 26328 \times (70-40)/1000 = 789,84$  Гкал/ч

Значения расчётного расхода теплоносителя с учетом подключения перспективных потребителей на период до 2033 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 2017 - 2018 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 внутростанционных 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 2034 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 2034 года

Параметр	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Присоединенная нагрузка на город, Гкал/ч	1316,4	1340,3	1379,1	1405,9	1421,6	1440,0	1461,9	1484,7	1499,2	1514,8	1528,9	1543,6	1558,6	1573,7	1589,0	1604,5	1617,5
нормативный расход сетевой воды (при графике 114/64), т/ч	26328	26805	27582	28119	28432	28800	29239	29694	29983	30296	30577	30873	31172	31474	31780	32090	32349
Отпуск тепла в сети города с горячей водой в режиме «выживания» (график 70/40), Гкал/ч	789,8	804,2	827,4	843,6	853,0	864,0	877,2	890,8	899,5	908,9	917,3	926,2	935,1	944,2	953,4	962,7	970,5
Отпуск тепла с горячей водой в режиме «выживания» с учетом собственных нужд, Гкал/ч	791,0	805,3	828,6	844,7	854,1	865,1	878,3	891,9	900,6	910,0	918,4	927,3	936,3	945,3	954,5	963,8	971,6
Отпуск тепла с паром в режиме «выживания», Гкал/ч	19,0	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6
Выработка тепла с паром в режиме «выживания» с учетом собственных нужд	83,0	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6	82,6
Отпуск тепловой энергии, Гкал/ч	809,9	823,9	847,2	863,3	872,7	883,7	896,9	910,6	919,2	928,6	937,0	945,9	954,9	964,0	973,1	982,4	990,2
Общая выработка тепловой энергии, Гкал/ч	873,9	887,9	911,2	927,3	936,7	947,7	960,9	974,6	983,2	992,6	1001,0	1009,9	1018,9	1028,0	1037,1	1046,4	1054,2
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.	3062	3114	3202	3263	3299	3341	3390	3442	3475	3510	3542	3576	3609	3644	3678	3714	3743
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.	3274	3327	3415	3475	3511	3553	3602	3654	3687	3722	3754	3788	3822	3856	3891	3926	3955
ННЗТ на 3-суток, т.	7392	7511	7710	7848	7928	8022	8135	8251	8325	8405	8477	8553	8630	8707	8785	8865	8931



## 2.3 Котельный цех БСИ

Резервным топливом является топочный мазут марки М-100 по ГОСТ 10585-99 с низшей теплотой сгорания 9300 ккал/кг и содержанием серы до 2%. 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 – 85 тн.

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.