



## Схема теплоснабжения муниципального образования г. Набережные Челны по 2036 год

### Обосновывающие материалы

**Глава 6.** Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.

## Оглавление

1	Общие положения .....	3
2	Перспективные объемы теплоносителя .....	4
2.1	Балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети.....	7
3	Аварийные режимы подпитки тепловой сети .....	11
4	Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период предшествующий разработке схемы теплоснабжения.....	13

# 1 Общие положения

Расчетная производительность ВПУ, величина нормативной и аварийной подпитки тепловых сетей определены исходя из объема воды в тепловых сетях. При наличии тепловой нагрузки, подключенной по зависимой схеме, учтены объемы теплоносителя во внутренних теплопроводах отапливаемых зданий.

Объем теплоносителя в тепловых сетях определен либо по фактической структуре системы теплоснабжения каждого источника, либо по значению расчетной тепловой нагрузки.

Расчет технически обоснованных нормативных потерь сетевой воды (ПСВ) в тепловых сетях всех зон действия источников тепловой энергии выполнен в соответствии с:

- затраты сетевой воды на нормативную и аварийную подпитку тепловых сетей;
- расход сетевой воды на собственные нужды ВПУ источников тепловой энергии;
- затраты сетевой воды на пусковое заполнение тепловых сетей и систем теплоснабжения

после проведения планово-предупредительного ежегодного ремонта, а также при подключении новых сетей и систем;

- технологические сливы в средствах автоматического регулирования и защиты (которые предусматривают такой слив) в размере, не превышающем установленный техническими условиями;

- затраты сетевой воды на проведение плановых эксплуатационных испытаний и промывок в размере, не превышающем технически обоснованные значения.

## 2 Перспективные объемы теплоносителя

Перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи тепловой энергии от источника тепловой энергии до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии, прогнозировались исходя из следующих условий:

- Регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети в зависимости от температуры наружного воздуха принято по регулированию отопительно- вентиляционной нагрузки с качественным методом регулирования с расчетными параметрами теплоносителя;

- Расчетный расход теплоносителя в тепловых сетях изменяется с темпом присоединения (подключения) суммарной тепловой нагрузки и с учетом реализации мероприятий по наладке режимов в системе транспорта теплоносителя;

- Расход теплоносителя на обеспечение нужд горячего водоснабжения потребителей в зоне открытой схемы теплоснабжения изменяется с темпом реализации проекта по переводу системы теплоснабжения на закрытую схему, в соответствии с требованиями Федерального закона от 07.12.2011 №417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении». В расчетах принято, что к 2021 году все потребители в зоне действия открытой системы теплоснабжения будут переведены на закрытую схему присоединения системы ГВС.

- Нормативные потери тепловой сети принимаются для закрытой системы теплоснабжения. Сверхнормативный расход теплоносителя на компенсацию его потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям будет сокращаться, темп сокращения будет зависеть от темпа работ по реконструкции тепловых сетей;

- Присоединение (подключение) всех потребителей во вновь создаваемых зонах теплоснабжения, на базе запланированных к строительству котельных будет осуществляться по независимой схеме присоединения систем горячего водоснабжения через индивидуальные тепловые пункты.

Табл. 2.1. Перспективные тепловые нагрузки в горячей воде, Гкал/ч

Источник тепловой энергии	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
Филиала АО «Татэнерго» НЧТЭЦ	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	3037,44	3058,76	3080,33	3102,18	3120,75	3139,33	
Филиал АО «Татэнерго» НЧТЭЦ Котельный цех БСИ	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	34,992
ООО «КамгэсЗЯБ»,	9,96	5,7	5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Табл. 2.2. Перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне действия источника тепловой энергии, функционирующего в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, в зоне деятельности единой теплоснабжающей организации АО "Татэнерго", тыс. м3

Наименование показателя	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	4292,13	3541,27	3335,60	3090,69	2481,62	2969,3	3017,671	3052,103	3084,005	3116,381	3155,849	3197,206	3220,314	3241,916	3264,557	3287,434	3310,548	3333,898	3357,543	3377,650	3397,757
нормативные утечки теплоносителя																					
сверхнормативные утечки теплоносителя																					
отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	2969,9902	2246,8597	1906,4025	1368,5906	1179,7057	1484,9	1503,038	1511,063	1524,989	1531,585	1544,814	1561,967	1572,384	1582,118	1592,323	1602,634	1613,053	1623,579	1634,239	1643,296	1652,353

Для расчета используются перспективные присоединенные тепловые нагрузки, принятые с учётом собственных нужд и потерь в тепловой сети.

Объем тепловой сети принят по данным расчетной электронной модели для базового периода и периода до 2036 года.

С учетом ликвидации ЦТП и трубопроводов ГВС среднегодовой объем емкости трубопроводов тепловых сетей для отопительного и неотапительного периодов одинаков.

По показателям в таблице видно, что перспективные объемы тепловой сети Набережночелнинской ТЭЦ ежегодно увеличиваются. Это обусловлено перспективным ростом присоединенной тепловой нагрузки к источникам тепловой энергии, а также переводом нагрузок от котельной ООО «КамгэсЗЯБ» на тепловой сети Набережночелнинской ТЭЦ.

## 2.1 Балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети

Для определения перспективной проектной производительности установок тепловой сети на источниках тепловой энергии были рассчитаны среднечасовые расходы подпитки тепловой сети.

Согласно СП 124.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» п. 6.16 Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения.

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления.

Среднегодовая утечка теплоносителя ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели).

Технологические потери теплоносителя включают количество воды на наполнение трубопроводов и систем теплопотребления при их плановом ремонте и подключении новых участков сети и потребителей, промывку, дезинфекцию, проведение регламентных испытаний трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

Из полученных показателей видно, что в период 2021-2036 гг. имеются значительные резервы ВПУ для всех действующих источников тепловой энергии

Это говорит о том, что расширение ВПУ не требуется, необходимо лишь поддержание установок в работоспособном состоянии.

Существенных изменений в существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя не предвидится. В перспективе расход подпиточной воды будет сокращаться вплоть до перевода всех потребителей тепловой энергии на закрытую систему горячего водоснабжения. Данные работы планируется завершить в 2021 году.

Табл. 2.3. Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети источника тепловой энергии НчТЭЦ

Наименование показателей		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Производительность ВПУ	т/ч	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925	4925
Срок службы	лет	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		47	47
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	ед.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Общая емкость баков-аккумуляторов	м <sup>3</sup>	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч	494,44	495,39	502,29	509,19	513,02	522,18	527,59	531,44	535,00	538,62	543,03	547,66	550,24	552,66	555,19	557,74	560,33	562,94	565,58	567,83	570,08
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	т/ч	488,63	404,26	380,78	352,81	282,52	338,04	343,55	347,47	351,10	354,78	359,28	363,99	366,62	369,08	371,65	374,26	376,89	379,55	382,24	384,53	386,82
нормативные утечки теплоносителя	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Наименование показателей		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	т/ч	2969,9902	2246,86	1906,4	1368,59	1179,71	1484,89961	1503,04	1511,06	1524,99	1531,59	1544,81	1561,97	1572,38	1582,12	1592,32	1602,63	1613,05	1623,58	1634,24	1643,3	1652,35
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	3955,52	3963,12	4018,32	4073,52	4104,12	4177,42	4220,68	4251,48	4280,01	4308,97	4344,26	4381,25	4401,92	4421,24	4441,49	4461,95	4482,62	4503,51	4524,66	4542,64	4560,62
Резерв (+)/дефицит (-) ВПУ	т/ч	4436,37	4520,74	4544,22	4572,19	4642,48	4586,96036	4581,45	4577,53	4573,9	4570,22	4565,72	4561,01	4558,38	4555,92	4553,35	4550,74	4548,11	4545,45	4542,76	4540,47	4538,18
Доля резерва	%	90,08	91,79	92,27	92,84	94,26	93,14	93,02	92,94	92,87	92,80	92,71	92,61	92,56	92,51	92,45	92,40	92,35	92,29	92,24	92,19	92,15

Табл. 2.4. Перспективные балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети источника тепловой энергии КЦ БСИ

Параметр	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Производительность ВПУ, т/ч	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Срок службы, лет	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя, ед.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Общая емкость баков - аккумуляторов, м <sup>3</sup>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения, т/ч	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5	44,02 5
Всего подпитка тепловой сети, в том числе, т/ч:	13,11	8,15	7,13	7,47	14,48	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47
нормативные утечки теплоносителя, т/ч																					
сверхнормативные утечки теплоносителя, т/ч																					
Отпуск теплоносителя из тепловой сети на цели ГВС, т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Объем аварийной подпитки (химически необработанной и не деаэрированной воды), т/ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Резерв (+) / дефицит (-) ВПУ, т/ч	186,8 9	191,8 5	192,8 7	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3	192,5 3
Доля резерва, %	93,45	95,93	96,44	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27	96,27

### **3 Аварийные режимы подпитки тепловой сети**

При возникновении аварийной ситуации на любом участке магистрального трубопровода возможно организовать обеспечение подпитки тепловой сети путем использования связи между магистральными трубопроводами за счет использования существующих баков аккумуляторов. При серьезных авариях, в случае недостаточного объема подпитки химически обработанной воды, допускается использовать «сырую» воду согласно СП 124.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» п.6.22 «Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2% объема воды в трубопроводах тепловых сетей»

Табл. 3.1. Часовые расходы исходной воды, которые необходимо предусмотреть для аварийной подпитки тепловой сети, т/ч

Источник тепловой энергии	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Филиала АО «Татэнерго» НчТЭЦ	3 955,5 2	3 963,1 2	4 018,3 2	4 073,5 2	4 104,1 2	4 177,4 2	4 220,6 8	4 251,4 8	4 280,0 1	4 308,9 7	4 344,2 6	4 381,2 5	4 401,9 2	4 421,2 4	4 441,4 9	4 461,9 5	4 482,6 2	4 503,5 1	4 524,6 6	4 542,6 4	4 560,6 2
Филиал АО «Татэнерго» НЧТЭЦ Котельный цех БСИ	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2	352,2
ООО «КамгэсЗЯ Б»,	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### 4 Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период предшествующий разработке схемы теплоснабжения.

Проведен сравнительный анализ нормативных и фактических потерь теплоносителя с теплоносителя в тепловых сетях путем сопоставления фактической подпитки тепловой сети с нормативной.

Табл. 4.1. Потери тепловой энергии на тепловых сетях филиала АО «Татэнерго» с 2017-2019 гг.

Источник теплоснабжения	Потери теплоносителя при передаче тепловой энергии по тепловым сетям, т/год					
	Норматив	Факт	Норматив	Факт	Норматив	Факт
	2017	2017	2018	2018	2019	2019
НчТЭЦ	2326782,04	576756,76	не утв.	642590,59	не утв.	729690
КЦ БСИ	111675,23	58240,35	не утв.	53397,96	не утв.	56299
Источник теплоснабжения	Потери теплоносителя на технологические нужды, т/год					
	Норматив	Факт	Норматив	Факт	Норматив	Факт
	2017	2017	2018	2018	2019	2019
НчТЭЦ	220965,09	60711,24	не утв.	67641,12	не утв.	85846
КЦ БСИ	16398,72	10024,16	не утв.	5620,84	не утв.	6623

В результате сопоставления нормативных и фактических потерь теплоносителя в существующих системах транспорта тепловой энергии от источников централизованного теплоснабжения, было выявлено, что фактические потери теплоносителя в тепловых сетях незначительно ниже нормативных, рассчитанных в соответствии с существующими характеристиками тепловых сетей.