



Актуализация схемы теплоснабжения
г. Набережные Челны на 2022 год на период до 2036 года

Обосновывающие материалы

Глава 6. Существующие и перспективные балансы
производительности водоподготовительных установок и
максимального потребления теплоносителя
телопотребляющими 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 | 9 |
| 4 | Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период предшествующий актуализации схемы теплоснабжения..... | 11 |

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 | 3037,4 | 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 показателей | 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 показателя | | 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 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 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 ³ | 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 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 | 4925 |
| 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 показателя | | 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 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 | 2476,5 |
| 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 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| 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 ³ | 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 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| 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 | 186,89 | 191,85 | 192,87 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 | 192,53 |
| 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»

4 Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период предшествующий актуализации 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.