



Схема теплоснабжения г.Набережные Челны
на период до 2028 г.
Обосновывающие материалы

Том 16.

**Глава 5. Перспективные балансы производительности
водоподготовительных установок и максимального
потребления теплоносителя
00.106-ОМ.05.001**

СОСТАВ ПРОЕКТА*

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	00.106-УЧ.001	Утверждаемая часть. Схема теплоснабжения г.Набережные Челны на период до 2028 г.	
2	00.106-ОМ.01.001	Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	
3	00.106-ОМ.01.002	Приложение 1.1. Энергоисточники города	
4	00.106-ОМ.01.003	Приложение 1.2. Тепловые сети и сооружения на них	
5	00.106-ОМ.01.004	Приложение 1.3. Тепловые нагрузки потребителей	
6	00.106-ОМ.01.005	Приложение 1.4. Статистика повреждений трубопроводов	
7	00.106-ОМ.01.006	Приложение 1.5. Графики изменения температур насыпного грунта	
8	00.106-ОМ.02.001	Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	
9	00.106-ОМ.02.002	Приложение 2.1. Характеристика существующей застройки	
10	00.106-ОМ.02.003	Приложение 2.2. Характеристика перспективной застройки	
11	00.106-ОМ.03.001	Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения	
12	00.106-ОМ.03.002	Приложение 3.1. Результаты гидравлического расчета по состоянию базового периода	
13	00.106-ОМ.03.003	Приложение 3.2. Результаты гидравлического расчета с учетом перспективного развития системы теплоснабжения	
14	00.106-ОМ.03.004	Приложение 3.3. Тепловые камеры и насосные станции	
15	00.106-ОМ.04.001	Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	
16	00.106-ОМ.05.001	Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя	
17	00.106-ОМ.06.001	Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	
18	00.106-ОМ.07.001	Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	
19	00.106-ОМ.08.001	Глава 8. Перспективные топливные балансы	
20	00.106-ОМ.09.001	Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения	
21	00.106-ОМ.10.001	Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	

22	00.106-ОМ.11.001	Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации	
23	00.106-ОМ.12.001	Глава 12. Реестр проектов схемы теплоснабжения	

* - состав проекта определен в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации №154 от 22 февраля 2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (1) и Техническим заданием (2)

РЕФЕРАТ

Отчет – 15 с., 5 рис., 5 табл.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ЕДИНАЯ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, КОТЕЛЬНЫЕ, ТЭЦ, ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ

Объект исследования: системы теплоснабжения г. набережные челны в границах, определенных генеральным планом развития на период до 2028 г., потребители тепловой энергии, источники тепловой энергии.

Цель исследования: оценка существующего состояния системы теплоснабжения, удовлетворение перспективного спроса на тепловую энергию (мощность), теплоноситель, обеспечение надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом (с соблюдением принципа минимизации расходов) при минимальном воздействии на окружающую среду, экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрении энергосберегающих технологий.

Метод исследования: обобщение и анализ представленных исходных данных и документов по развитию города, разработка на их основе глав и разделов обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения, в том числе, формирование электронной модели существующей и перспективной систем теплоснабжения города.

В соответствии с требованиями Постановления Правительства №154 от 22.02.2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» работа состоит из:

- **Глава 1.** «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения» включает в себя описание функциональной структуры теплоснабжения; источников тепловой энергии; тепловых сетей; зон действия источников тепловой энергии; тепловых нагрузок потребителей; расчет балансов тепловой мощности и нагрузок в зонах действия источников тепловой энергии; балансов теплоносителя; топливных балансов; оценку надежности существующей системы теплоснабжения; описание технико-экономических показателей теплоснабжающих и теплосетевых организаций; структуры формирования тарифов; существующих технических и технологических проблем.
- **Глава 2.** «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» включает в себя расчет удельных расходов тепловой энергии; прогнозы объемов потребления тепловой энергии потребителями в зонах действия централизованного и индивидуального источников теплоснабжения; прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах.
- **Глава 3.** «Электронная модель системы теплоснабжения» включает в себя электронную модель системы теплоснабжения в полном объеме с привязкой к топогеографической основе, описание процедуры работы с ней, расчет гидравлических режимов теплосети.
- **Глава 4.** «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки» включает в себя расчет тепловых балансов в

зонах действия источников тепловой энергии, балансы по каждому из магистральных выводов.

- **Глава 5.** «Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя» включает в себя расчет перспективных балансов водоподготовительных установок источников тепловой энергии, перечень мероприятий по переводу потребителей с открытой на закрытую систему теплоснабжения.
- **Глава 6.** «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии» включает в себя обоснование вариантов реконструкции существующих источников тепловой энергии с учетом существующего технического состояния, перспективного теплопотребления и радиусов эффективного теплоснабжения.
- **Глава 7.** «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них» включает в себя предложения по повышению эффективности функционирования и повышению системы тепловых сетей.
- **Глава 8.** «Перспективные топливные балансы» включает в себя расчет топливных балансов по источникам тепловой энергии для различных периодов.
- **Глава 9.** «Оценка надежности теплоснабжения» включает в себя оценку перспективных показателей надежности системы теплоснабжения в целом и предложения по ее повышению.
- **Глава 10.** «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение» включает в себя описание финансового окружения проекта, оценку капитальных затрат в осуществление мероприятий по реконструкции источников тепловой энергии, тепловых сетей, расчет экономической эффективности и описание тарифных последствий.
- **Глава 11.** «Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации» включает в себя основные положения по обоснованию ЕТО, процедуру присвоения статуса ЕТО, обоснование кандидатур на присвоение статуса ЕТО, варианты предложений по созданию ЕТО.
- **Утверждаемая часть** включает в себя обобщенные показатели по перспективному развитию системы теплоснабжения города.

Новизна работы: схема теплоснабжения города на перспективу до 2028 года в соответствии с актуализированными требованиями законодательства и электронная модель разрабатываются впервые.

Результат работы: обосновывающие материалы и утверждаемая часть, определяющая стратегию развития системы теплоснабжения города на 15-летний период.

Практическое применение: схема теплоснабжения является основополагающим документом для всех включенных в нее субъектов, при осуществлении регулируемой деятельности в сфере теплоснабжения. Реализация мероприятий, указанных в составе схемы теплоснабжения, позволит повысить качество снабжения потребителей тепловой энергией, обосновать процесс принятия решений, за счет использования электронной модели, прогнозировать объем и необходимость мероприятий по реконструкции, техническому перевооружению и новому строительству источников тепловой энергии и тепловых сетей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Состав проекта*	2
Оглавление	6
Перечень таблиц	7
Перечень рисунков	7
1. Общие положения	8
2. Перспективные объемы теплоносителя	8
3. Балансы производительности ВПУ и подпитки тепловой сети	10
4. Аварийные режимы подпитки тепловой сети	12
5. Мероприятия по переводу потребителей с открытой системы горячего водоснабжения на закрытую	13
Библиография	15

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 2-1. Перспективные тепловые нагрузки, разбитые по источникам теплоснабжения [Гкал/ч].....	9
Таблица 2-2. Среднегодовой объем подключенной тепловой сети, м ³	9
Таблица 3-1. Перспективный баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зонах действия ОАО «Набережночелнинской ТЭЦ».....	10
Таблица 3-2. Перспективный баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зонах действия Тепловой станции БСИ.....	10
Таблица 4-1. Часовые расходы исходной воды, которые необходимо предусмотреть для аварийной подпитки тепловой сети.....	12

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 2-1. Объем тепловой сети. Теплоноситель – вода.....	9
Рисунок 3-1. ОАО «Набережночелнинская ТЭЦ». Подпитка тепловой сети в перспективе. Теплоноситель-вода.....	11
Рисунок 3-2. ТС БСИ. Подпитка тепловой сети в перспективе. Теплоноситель-вода.....	11
Рисунок 4-1. Перспективная аварийная подпитка тепловой сети.....	12
Рисунок 5-1. Предлагаемая независимая закрытая схема ИТП абонентов.....	14

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок разрабатывается в соответствии с пунктом 40 «Требований к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

В результате разработки должны быть решены следующие задачи:

- Установить перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источника до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии;
- Составить перспективный баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети и определены резервы и дефициты производительности ВПУ, в том числе и в аварийных режимах работы системы теплоснабжения.

2. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЪЕМЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя 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 2022 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.

Таблица 2-1. Перспективные тепловые нагрузки, разбитые по источникам теплоснабжения [Гкал/ч]

Источник тепловой энергии	2012	2013	2014	2015	до 2020	до 2028
ОАО «Набережночелнинская ТЭЦ»	2171,21	2192,37	2233,61	2293,27	2354,08	2631,55
Тепловая станция БСИ	308,28	311,21	315,01	317,22	317,22	318,53
Котельная ООО «КамгэсЗЯБ»	22,88	22,88	22,88	22,88	22,88	22,88

Нагрузки приняты с учётом собственных нужд и потерь в тепловой сети. Подробнее – см. Глава 4 «Перспективные балансы тепловой мощности...»

Объем тепловой сети принят по данным расчетной электронной модели для базового периода и периода до 2028 года.

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

Таблица 2-2. Среднегодовой объем подключенной тепловой сети, м³

Источник тепловой энергии	2012	2013	2014	2015	до 2020	до 2028
ОАО «Набережночелнинская ТЭЦ»	120 380	120 409	122 869	122 933	124 099	127 956
Тепловая станция БСИ	17 612	17 612	17 612	17 655	17 776	17 776
Котельная ООО «КамгэсЗЯБ»	139	139	139	139	139	139

По показателям в таблице видно, что перспективные объемы тепловой сети ОАО «Набережночелнинской ТЭЦ» и Тепловой станции БСИ ежегодно увеличиваются. Это обусловлено перспективным ростом присоединенной тепловой мощности к источникам тепловой энергии. Объем тепловой сети котельной ООО «КамгэсЗЯБ» до 2028 года остается без изменений.

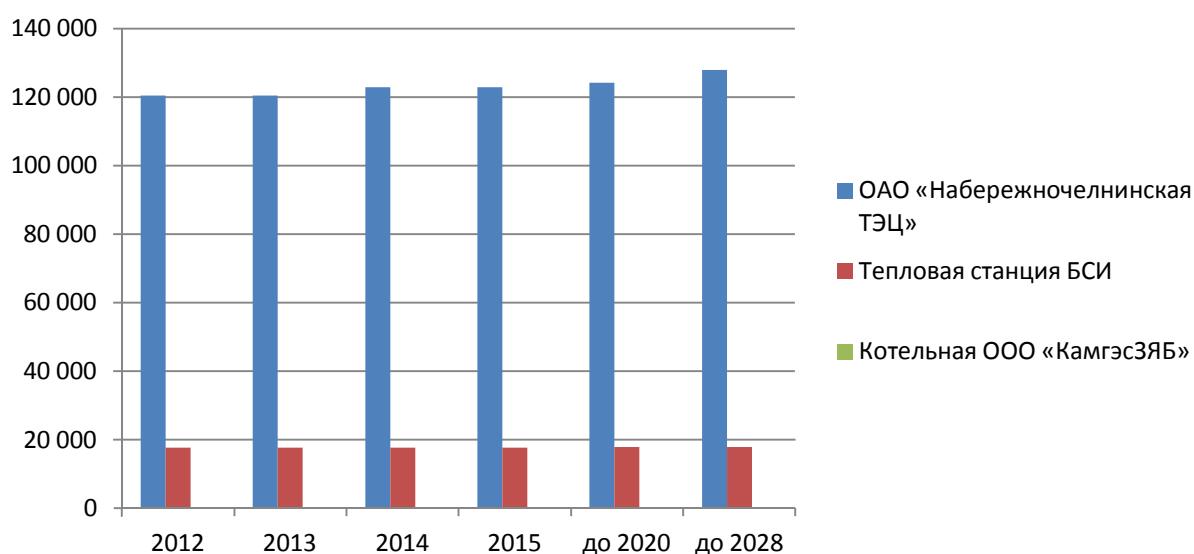


Рисунок 2-1. Объем тепловой сети. Теплоноситель – вода

3. БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВПУ И ПОДПИТКИ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ

Описание водоподготовительных установок, характеристика оборудования см. Раздел 7 00.106-ОМ.01.001

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

Согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» п. 6.16 «Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки системы теплоснабжения следует принимать: в закрытых системах теплоснабжения 0,75% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей...».

Нормативные годовые потери теплоносителя с его нормируемой утечкой рассчитаны в соответствии с п.10.1.2 (1).

Таблица 3-1. Перспективный баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зонах действия ОАО «Набережночелнинской ТЭЦ»

Параметр	Ед. изм.	2012	2013	2014	2015	до 2020	до 2028
Производительность ВПУ	м ³ /ч	4925	4925	4925	4925	4925	4925
Собственные нужды	м ³ /ч	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,2
Количество баков аккумуляторов теплоносителя	ед	10	10	10	10	10	10
Емкость баков аккумуляторов	тыс. м ³	5	5	5	5	5	5
Нормативная подпитка	м ³ /ч	902,9	903,1	921,5	922,0	930,7	959,7
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	м ³ /ч	1189	475,6	237,8	0	0	0
Суммарная подпитка теплосети	м ³ /ч	2091,9	1378,7	1159,3	922,0	930,7	959,7
Резерв(+)/дефицит (-) ВПУ	м ³ /ч	2830,2	3543,4	3762,8	4000,0	3991,2	3962,1

Таблица 3-2. Перспективный баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зонах действия Тепловой станции БСИ

Параметр	Ед. изм.	2012	2013	2014	2015	до 2020	до 2028
Производительность ВПУ	м ³ /ч	200	200	200	200	200	200
Собственные нужды	м ³ /ч	2	2	2	1	1	1
Количество баков аккумуляторов теплоносителя	ед	10	10	10	10	10	10
Емкость баков аккумуляторов	тыс. м ³	2	2	2	2	2	2

Нормативная подпитка	м/ч	132,1	132,1	132,1	132,4	133,3	133,3
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели ГВС	м/ч	0	0	0	0	0	0
Резерв(+)/дефицит (-) ВПУ	м/ч	65,9	65,9	65,9	66,6	65,7	65,7
Доля резерва	%	33,0%	33,0%	76,2%	75,9%	75,2%	74,1%

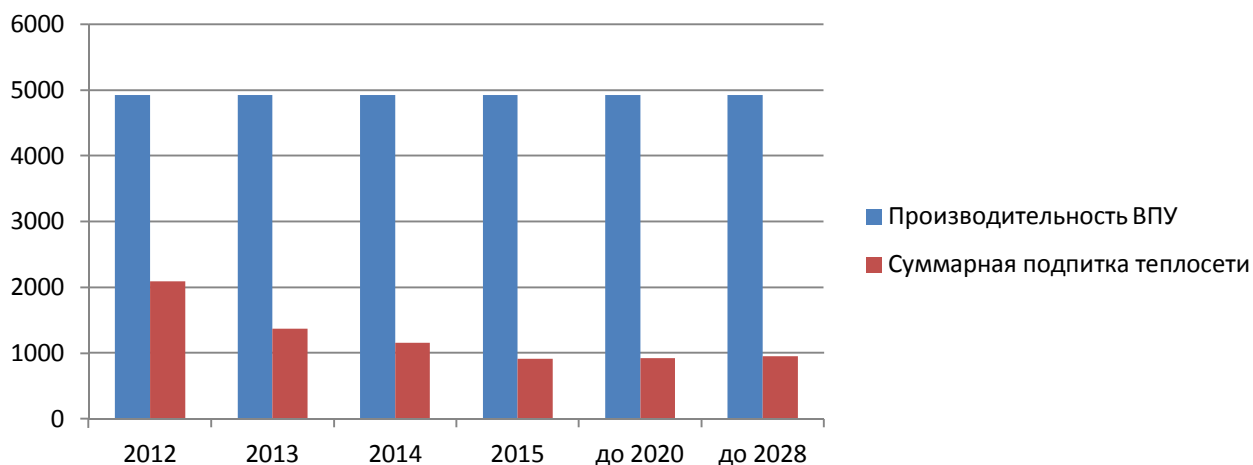


Рисунок 3-1. ОАО «Набережночелнинская ТЭЦ». Подпитка тепловой сети в перспективе. Теплоноситель-вода

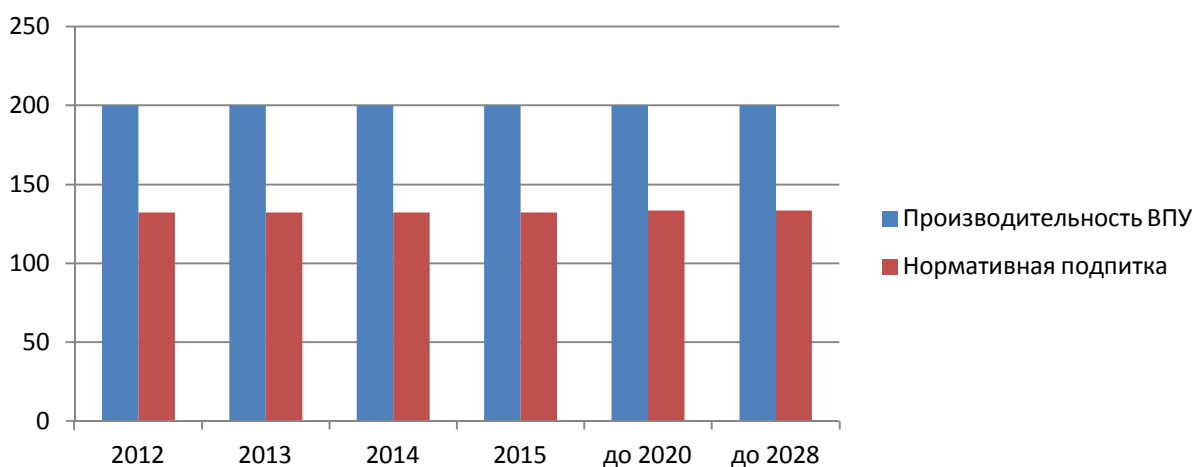


Рисунок 3-2. ТС БСИ. Подпитка тепловой сети в перспективе. Теплоноситель-вода

Перспективный баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети в зонах действия котельной ООО «КамгэсЗЯБ» не рассматривается, так как до 2028 года подключенные нагрузки остаются без изменений. Так же не рассматриваются перспективные балансы производительности ВПУ для питания паровых котлов по всем источникам, так как потребление пара промышленной зоной до 2028 года остается без изменений. Существующий баланс ВПУ на 2012 год приведен в Главе 1. Части 7 «Существующее положение...» Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения г. Набережные Челны.

4. АВАРИЙНЫЕ РЕЖИМЫ ПОДПИТКИ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ

При возникновении аварийной ситуации на любом участке магистрального трубопровода возможно организовать обеспечение подпитки тепловой сети из зоны действия соседнего источника путем использования связи между магистральными трубопроводами источников или за счет использования существующих баков аккумуляторов. При серьезных авариях, в случае недостаточного объема подпитки химически обработанной воды, допускается использовать «сырую» воду согласно СНиП «Тепловые сети» п.6.17 «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».

Таблица 4-1. Часовые расходы исходной воды, которые необходимо предусмотреть для аварийной подпитки тепловой сети

Источник тепловой энергии	2012	2013	2014	2015	до 2020	до 2028
ОАО «Набережночелнинская ТЭЦ»	2407,6	2408,2	2457,4	2458,7	2482,0	2559,1
Тепловая станция БСИ	352,2	352,2	352,2	353,1	355,5	355,5
Котельная ООО «КамгэсЗЯБ»	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

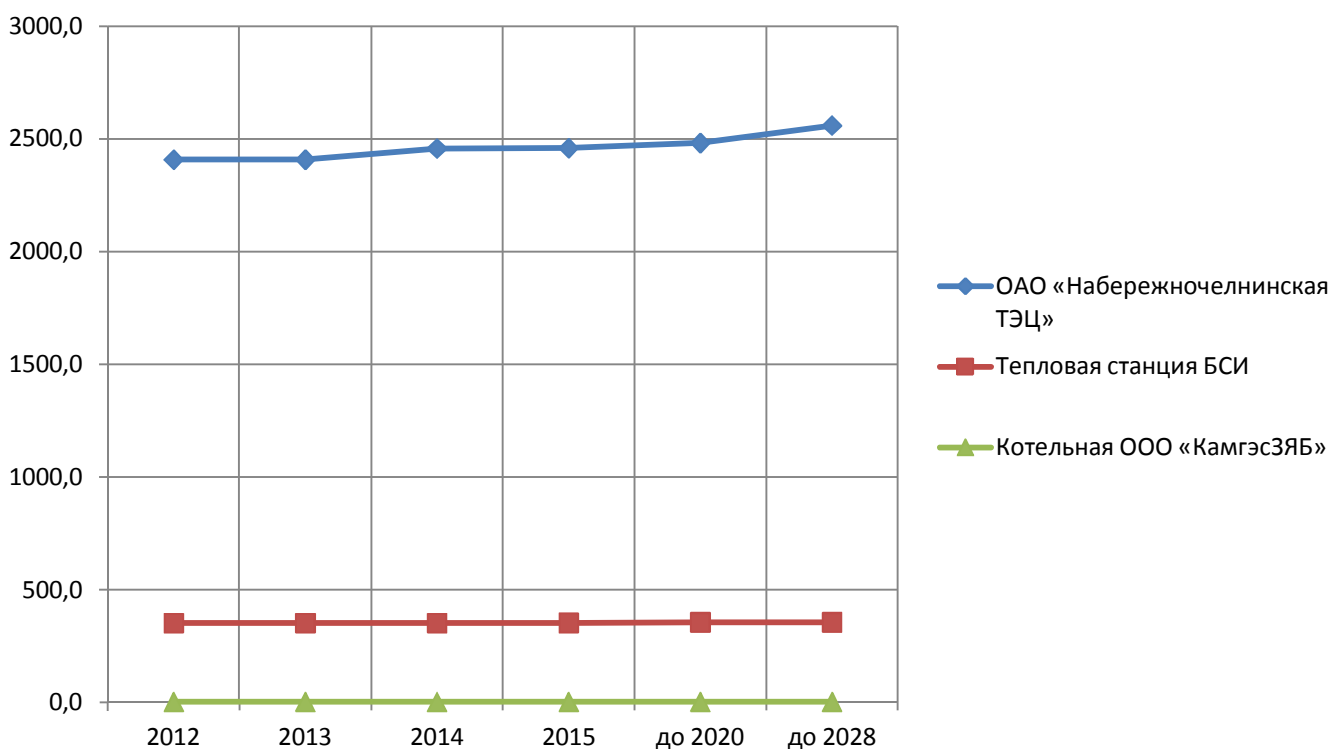


Рисунок 4-1. Перспективная аварийная подпитка тепловой сети

Имеющегося бакового хозяйства рассмотренных источников достаточно для обеспечения нормативной аварийной подпитки теплосети.

5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ЗАКРЫТУЮ

Актуальность перевода открытых систем ГВС на закрытые обусловлена тем, что закрытая схема теплоснабжения имеет ряд преимуществ:

1. Кардинальное улучшение качества горячей воды. Так как при открытой схеме отопительные приборы, трубопроводные сети придают воде цветность, запах, появляются различные примеси, бактерии.
2. Снижение внутренней коррозии трубопроводов и отложения солей.
3. Снижение темпов износа оборудования тепловых станций и котельных.
4. Снижение объемов работ по химводоподготовке подпиточной воды и, соответственно, затрат.
5. Снижение аварийности систем теплоснабжения.

Предлагается при сохранении существующей схемы присоединения систем отопления абонентов, осуществлять подачу горячей воды через водо-водяные подогреватели ГВС.

Для реализации данного решения в здании предполагается установить блочные тепловые пункты ведущих производителей.

Тепловой пункт (ТП) – один из главных элементов системы централизованного теплоснабжения зданий, выполняющий функции приема теплоносителя, преобразования (при необходимости) его параметров, распределения между потребителями тепловой энергии и учета ее расходования.

Для упрощения процесса проектирования, комплектации и монтажа ТП могут изготавливаться в заводских условиях и поставляться на объект строительства в виде готовых блоков – блочный тепловой пункт (БТП).

БТП представляет собой собранные на раме в общую конструкцию отдельные функциональные узлы, как правило, в комплекте с приборами и устройствами контроля, автоматического регулирования и управления.

На данный момент в России широко применяются стандартные автоматизированные блочные тепловые пункты полной заводской готовности, предназначенные для присоединения к тепловой сети различных систем теплоснабжения и выполненные по типовым технологическим схемам с применением водоподогревателей на базе паяных или разборных пластинчатых теплообменников отечественного производства.

В соответствии СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» в зависимости от соотношения максимально-часовой тепловой нагрузки ГВС к нагрузке отопления предлагается оборудовать тепловые пункты абонентов одноступенчатыми, либо двухступенчатыми подогревателями ГВС. Подключение системы отопления предполагается осуществлять по существующей на данный момент в зданиях зависимой схеме. Одна из распространенных схем подключения тепловых пунктов к тепловым сетям представлена на рисунке ниже.

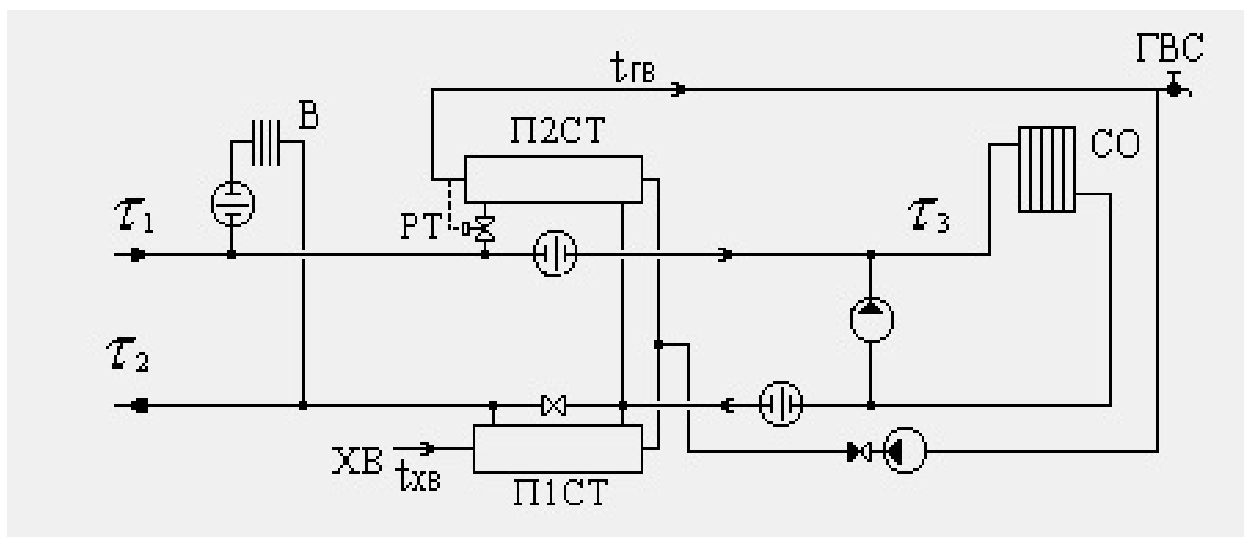


Рисунок 5-1. Предлагаемая закрытая схема ИТП абонентов

Условные обозначения, принятые при изображении схем тепловых пунктов:

ГВС – система горячего водоснабжения;

СВ – система вентиляции;

СО – система отопления;

РТ – регулятор температуры;

П1СТ – подогреватель – теплообменный аппарат первой (нижней) ступени на систему горячего водоснабжения;

П2СТ – подогреватель – теплообменный аппарат второй (верхней) ступени на систему горячего водоснабжения;

Необходимо предусмотреть учет теплотребления, автоматическое поддержание необходимых гидравлических режимов, температуры горячей воды и температурного графика в системе отопления зданий и ГВС.

В схему необходимо включить все необходимые функциональные узлы и модули теплового пункта:

- узел ввода;
- узел учета теплотребления (теплочет);
- узлы обеспечения гидравлических режимов;
- узлы присоединения систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Министерство Энергетики Российской Федерации. Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. 2008 г.
2. Постановление Правительства РФ №154 от 22.02.2012 г. *О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения.*
3. Техническое задание на разработку схемы теплоснабжения города Набережные Челны на период до 2028 года. 2012 г.
4. Федеральный закон РФ от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ. *О теплоснабжении.*
5. **Соколов, А. Я.** *Теплофикация и тепловые сети.* Москва : Издательство МЭИ, 2001.
6. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения (ПРОЕКТ).