



Муниципальное образование город Нижнекамск

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ –
Г. НИЖНЕКАМСК НА ПЕРИОД ДО 2034 ГОДА**

(Актуализация на 2021-ый год)

**Том 2. Обосновывающие материалы
Глава 6 Существующие и перспективные балансы
производительности водоподготовительных установок и
максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими
установками потребителей, в том числе в аварийных режимах**

ШИФР 009.16.СТ-ОМ.006.000

**Разработчик: Общество с ограниченной ответственностью
Инжиниринговая компания «ВИД-Энерго»**

Генеральный директор

Д. В. Агеев

Москва, 2020 г.

СОСТАВ ДОКУМЕНТОВ

Наименование документа	ШИФР
Схема теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск на период до 2034 года (Актуализация на 2021г.) Том 1. Утверждаемая часть	009.16.СТ-УЧ.001.000
Схема теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск на период до 2034 года (Актуализация на 2021г.) Том 2. Обосновывающие материалы	
Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.001.000
Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.002.000
Глава 3 Электронная модель системы теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск	009.16.СТ-ОМ.003.000
Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	009.16.СТ-ОМ.004.000
Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск	009.16.СТ-ОМ.005.000
Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	009.16.СТ-ОМ.006.000
Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	009.16.СТ-ОМ.007.000
Глава 8 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	009.16.СТ-ОМ.008.000
Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	Не разрабатывается
Глава 10 Перспективные топливные балансы	009.16.СТ-ОМ.010.000
Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.011.000
Глава 12 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	009.16.СТ-ОМ.012.000
Глава 13 Индикаторы развития систем теплоснабжения города Нижнекамска	009.16.СТ-ОМ.013.000
Глава 14 Ценовые (тарифные) последствия	009.16.СТ-ОМ.014.000

Наименование документа	ШИФР
Глава 15 Реестр единых теплоснабжающих организаций	009.16.СТ-ОМ.015.000
Глава 16 Реестр проектов схемы теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.016.000
Глава 17 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.017.000
Глава 18 Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.018.000

Оглавление

1	Описание изменений в существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.	6
2	Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии.....	7
3	Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения	10
4	Сведения о наличии баков-аккумуляторов;	11
5	Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии.....	12
6	Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения	15

Перечень таблиц

Табл. 2.1. Потери теплоносителя в тепловых сетях филиала АО «Татэнерго» - Нижнекамские тепловые сети	8
Табл. 2.2. Потери тепловой энергии в тепловых сетях филиала АО «Татэнерго» - Нижнекамские тепловые сети	9
Табл. 2.3. Потери теплоносителя в тепловых сетях АО «ВКиЭХ»	9
Табл. 2.4. Потери тепловой энергии в тепловых сетях АО «ВКиЭХ»	9
Табл. 4.1. Сведения о наличии баков-аккумуляторов	11
Табл. 5.1. Сведения о работе ВПУ ООО «Нижнекамская ТЭЦ»	13
Табл. 5.2. Сведения о работе ВПУ филиала ОАО «ТГК-16» «Нижнекамская ТЭЦ»	14
Табл. 6.1 Перспективный баланс производительности ВПУ ООО «Нижнекамская ТЭЦ» для подпитки тепловой сети	16
Табл. 6.2 Перспективный баланс производительности ВПУ ООО «Нижнекамская ТЭЦ» для подпитки котлов	17
Табл. 6.3 Перспективный баланс производительности ВПУ филиала ОАО «ТГК-16» «Нижнекамская ТЭЦ» для подпитки тепловой сети	18
Табл. 6.4 Перспективный баланс производительности ВПУ филиала ОАО «ТГК-16» «Нижнекамская ТЭЦ» для подпитки котлов	19

1 Описание изменений в существующих и перспективных балансах производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.

За период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в балансах производительности водоподготовительных установок принципиальных изменений не произошло, кроме небольших изменений перспективных резервов/дефицитов ВПУ, связанных с изменениями в распределении подключаемых нагрузок между двумя ТЭЦ.

2 Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии

Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя утверждён приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 года N 325 «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя» с изменениями в соответствии с приказом Минэнерго России от 10 августа 2012 года N 377.

К нормируемым технологическим затратам теплоносителя относятся:

- затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей;
- технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования;
- технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

Расчётные годовые ПСВ с утечкой определяются по формуле:

$$G_{\text{ут}}^{\text{н}} = \frac{a V^{\text{сп.г}} n_{\text{год}}}{100}, \text{ где}$$

a – расчётное удельное значение ПСВ с утечкой из тепловой сети и систем теплоснабжения, м³/ч, принимается в размере 0,25% от среднегодового объема ТС;

$V^{\text{сп.г}}$ – среднегодовой объем сетевой воды в ТС, м³;

$n_{\text{год}}$ – число часов работы системы теплоснабжения в течение года, ч.

Расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем теплоснабжения после монтажа принимаются равными 1,5-кратному объему ТС по формуле:

$$G_{\text{п.п}}^{\text{р}} = 1,5 \cdot V_{\text{эте}}, \text{ где}$$

$V_{\text{эте}}$ – объем трубопроводов тепловой сети на обслуживании, м³.

Расчетные годовые ПСВ на регламентные испытания определяются по формуле:

$$G_{п.и}^p = 2 \cdot V_{зтс}$$

Суммарные расчётные годовые расходы ПСВ для системы теплоснабжения в целом $G_{рпсв}$ (м³/год) определяются по формуле:

$$G_{псв}^p = G_{п.л}^p + G_{п.а}^p + G_{п.и}^p + G_{ут}^p, \text{ где}$$

$G_{рп.л}$ – расчетные годовые ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей, и систем после монтажа, м³;

$G_{рп.и}$ – расчетные годовые ПСВ при проведении плановых эксплуатационных испытаний и других регламентных работ на тепловых сетях, м³;

$G_{рп.а}$ – расчетные годовые ПСВ со сливами из средств автоматического регулирования и защиты, установленных на тепловых сетях, м³;

$G_{рут}$ – расчетные годовые ПСВ с утечкой из тепловой сети, м³.

Величины нормативных потерь тепловой энергии, а также фактических потерь тепловой энергии для основных источников теплоснабжения (предоставивших соответствующие сведения) представлены в таблицах ниже.

Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии в городе Нижнекамске утверждаются Минпромторгом Республики Татарстан.

Табл. 2.1. Потери теплоносителя в тепловых сетях филиала АО «Татэнерго» - Нижнекамские тепловые сети

Наименование параметра	2015г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Подпитка тепловой сети, тонн/год	102,4	109,6	136,3	106,8	132,4
Утечки теплоносителя (м³/год)	61,3	61,2	63,6	58,5	76,1

Табл. 2.2. Потери тепловой энергии в тепловых сетях филиала АО «Татэнерго» - Нижнекамские тепловые сети

Наименование параметра	2015г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Нормативы потерь тепловой энергии по тепловым сетям НКТС, Гкал	226 376	225 219	227 729	214 250	225 000
Фактические потери тепловой энергии, Гкал	258 396	189 844	182 905	180 774	182 557

Табл. 2.3. Потери теплоносителя в тепловых сетях АО «ВКиЭХ»

Наименование параметра	2015г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Утечки теплоносителя (м³/год)	149 877,59	209 998,12	406 950,29	286 844,37	442 364,94

Табл. 2.4. Потери тепловой энергии в тепловых сетях АО «ВКиЭХ»

Наименование параметра	2015г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Нормативы потерь тепловой энергии, Гкал	226 376	225 219	227 729	214 250	225 000
Фактические потери тепловой энергии, Гкал	258 396	189 844	182 905	180 774	182 557

3 Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

Расход теплоносителя на горячее водоснабжение потребителей отсутствует, так как в городе Нижнекамск закрытая система горячего водоснабжения.

4 Сведения о наличии баков-аккумуляторов;

Для выравнивания графика нагрузок и снижения затрат на источниках тепла в водоподготовительных установках в централизованных системах применяют баки-аккумуляторы горячей воды, в которых она накапливается в часы небольшого разбора и расходуется в период значительного водопотребления.

Конструкция баков определяется необходимым объемом запаса горячей воды и местом установки аккумуляторного бака. Аккумуляторные баки запаса горячей воды объемом до 50 м³ применяются горизонтального исполнения. Аккумуляторные баки запаса горячей воды объемом от 50 м³ до 100 м³ применяются как горизонтального исполнения, так и вертикального исполнения. Аккумуляторные баки объемом от 100 м³, как правило, используются вертикальной компоновки. Возможны исключения из правил, диктуемые технологическими особенностями и условиями установки баков.

Сведения о наличии баков-аккумуляторов теплоносителя, установленных на теплоисточниках для работы на городскую сеть, представлены в таблице ниже.

Табл. 4.1. Сведения о наличии баков-аккумуляторов

Наименование теплоисточника	Наименование оборудования	Кол-во	Объем, тыс. м ³
Филиал ОАО «ТГК-16» «Нижекамская ТЭЦ» (ПТК-1)	Бак-аккумулятор	3	1,6
ООО «Нижекамская ТЭЦ» (ПТК-2)	Бак-аккумулятор	2	0,8

5 Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии

Расчётный почасовой расход воды для определения мощности системы водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки системы теплоснабжения следует принимать:

- в закрытых системах теплоснабжения – 0,75% фактической ёмкости воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединённых к ним системах отопления и вентиляции зданий. При этом для участков тепловой сети длиной более 5 км от источника тепловой энергии без распределения теплоносителя, расчётный расход воды следует принимать 0,5% ёмкости воды в этих трубопроводах;

- в открытых системах теплоснабжения – равный расчётному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2 и увеличенным на 0,75% фактической ёмкости воды в трубопроводах сети и присоединённых к ним системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий. При этом для участков тепловой сети длиной более 5 км от источника тепловой энергии без распределения теплоносителя, расчётный расход воды следует принимать 0,5% ёмкости воды в этих трубопроводах;

- для обособленной тепловой сети горячего водоснабжения при наличии баков-аккумуляторов – равным расчётному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2; при отсутствии баков – по максимальному расходу воды на горячее водоснабжение, увеличенному в (обоих случаях) на 0,75% фактической ёмкости воды в трубопроводах сети и присоединённых к ней системах горячего водоснабжения зданий.

Для открытых и закрытых систем теплоснабжения следует предусматривать дополнительную аварийную подпитку химически неподготовленной и недеаэрированной водой, расход которой равен 2% ёмкости воды в трубопроводах тепловой сети и присоединённых к ним системах отопления, вентиляции и системах горячего водоснабжения для открытых систем теплоснабжения.

При наличии нескольких отдельных тепловых сетей, которые отходят от коллектора источника тепловой энергии, аварийную подпитку допускается определять только для наибольшей по объёму тепловой сети.

Для открытых систем теплоснабжения аварийную подпитку следует обеспечивать только из систем хозяйственно питьевого водоснабжения.

Объём воды в системах теплоснабжения (при отсутствии данных о фактическом объёме воды) допускается принимать 65 м³ на 1 МВт расчётной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 м³ на 1 МВт – при открытой системе и 30 м³ на 1 МВт средней нагрузки – при обособленных сетях горячего водоснабжения.

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 СП 124.13330.2012 Актуализированная редакция СНИП «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».

В таблицах ниже представлены значения расчетного (нормативного) и фактического расхода подпитки теплоносителя по теплоисточникам города на основании представленных данных теплоснабжающих организаций.

Табл. 5.1. Сведения о работе ВПУ ООО «Нижекамская ТЭЦ»

Наименование параметра	Ед. изм.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Нормативная подпитка	т/ч	н/д	н/д	н/д	234,2	236,1
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч	95	105	98	152	94
Аварийная подпитка	т/ч	н/д	н/д	н/д	624,6	629,5
Годовая фактическая подпитка	т	510 242	484 501	584 258	692 416	742 420

Табл. 5.2. Сведения о работе ВПУ филиала ОАО «ТГК-16» «Нижекамская ТЭЦ»

Наименование параметра	Ед. изм.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Нормативная подпитка	т/ч	н/д	н/д	н/д	316,0	317,5
Максимум подпитки тепловой сети в эксплуатационном режиме	т/ч	122	122	122	122	122
Аварийная подпитка	т/ч	н/д	н/д	н/д	842,7	846,7
Годовая фактическая подпитка	т	510 242	484 501	584 258	692 416	742 420

6 Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения

Балансы производительности ВПУ ООО «Нижекамская ТЭЦ» приведены в Табл. 6.1 и Табл. 6.2.

Балансы производительности ВПУ филиала ОАО «ТГК-16» «Нижекамская ТЭЦ» приведены в Табл. 6.3 и Табл. 6.4.

Как видно из приведенных балансов, на ТЭЦ филиала ОАО «ТГК-16» наблюдается дефицит производительности ВПУ для подпитки тепловой сети.

Табл. 6.1 Перспективный баланс производительности ВПУ ООО «Нижекамская ТЭЦ» для подпитки тепловой сети

Наименование параметра	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Производительность ВПУ	т/ч	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Средневзвешенный срок службы	лет	Ремонт 1 раз в 3 года по графику																	
Располагаемая производительность	т/ч	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Собственные нужды ВПУ	т/ч	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Емкость баков аккумуляторов	тыс. м ³	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Нормативная подпитка	т/ч	234	236	212	214	261	263	265	267	269	271	273	275	278	280	282	284	287	289
Резерв / дефицит ВПУ	т/ч	64	62	86	84	37	35	33	31	29	26	25	22	20	18	16	14	11	9
Аварийная подпитка	т/ч	625	630	566	571	697	701	707	712	718	723	728	734	741	747	752	757	765	770

Табл. 6.2 Перспективный баланс производительности ВПУ ООО «Нижекамская ТЭЦ» для подпитки котлов

Наименование параметра	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Производительность ВПУ	т/ч	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Средневзвешенный срок службы	лет	Ремонт 1 раз в 3 года по графику																	
Располагаемая производительность	т/ч	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Собственные нужды	т/ч	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Емкость баков аккумуляторов	тыс. м ³	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Нормативная подпитка	т/ч	288	280	285	263	277	282	287	292	297	303	309	315	321	327	255	255	256	257
Резерв / дефицит ВПУ	т/ч	787	795	790	812	798	793	788	783	777	772	766	760	754	748	820	820	819	818
Аварийная подпитка	т/ч	768	748	759	702	738	751	765	779	793	808	823	839	856	872	679	681	683	684

Табл. 6.3 Перспективный баланс производительности ВПУ филиала ОАО «ТГК-16» «Нижекамская ТЭЦ» для подпитки тепловой сети

Наименование параметра	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Производительность ВПУ	т/ч	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
Средневзвешенный срок службы	лет	Ремонт 1 раз в 3 года по графику																	
Располагаемая производительность	т/ч	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Собственные нужды ВПУ	т/ч	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Емкость баков-аккумуляторов	тыс. м ³	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Нормативная подпитка	т/ч	458	460	462	462	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425
Резерв / дефицит ВПУ	т/ч	- 39	- 40	- 42	- 42	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6	- 6
Аварийная подпитка	т/ч	1 222	1 226	1 231	1 231	1 133	1 133	1 133	1 133	1 133	1 133	1 133	1 133	1 133	1 133	1 133	1 133	1 133	1 133

Табл. 6.4 Перспективный баланс производительности ВПУ филиала ОАО «ТГК-16» «Нижекамская ТЭЦ» для подпитки котлов

Наименование параметра	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Производительность ВПУ	т/ч	2930	2930	2930	3130	3130	3130	3130	3130	3130	3130	3130	3130	3130	3130	3130	3130	3130	3130
Средневзвешенный срок службы	лет	Ремонт 1 раз в 3 года по графику																	
Располагаемая производительность	т/ч	2410	2410	2410	2610	2610	2610	2610	2610	2610	2610	2610	2610	2610	2610	2610	2610	2610	2610
Собственные нужды	т/ч	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Емкость баков аккумуляторов	тыс. м ³	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Нормативная подпитка	т/ч	270	270	270	260	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257
Резерв / дефицит ВПУ	т/ч	1 620	1 620	1 620	1 830	1 830	1 830	1 830	1 830	1 830	1 830	1 830	1 830	1 830	1 830	1 830	1 830	1 830	1 830
Аварийная подпитка	т/ч	720	720	720	692	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686