

УТВЕРЖДЕНА  
постановлением  
Администрации ЗАТО Северск  
от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_



**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
ЗАКРЫТОГО АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СЕВЕРСК ДО 2045 ГОДА**

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**ГЛАВА 6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНО-  
СТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕ-  
НИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕ-  
ЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ**

**Разработчик: Общество с ограниченной ответственностью «НЭТ – Консалтинг»**

**Томск 2024**

## Содержание

1 Общие положения .....	3
2 Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях .....	4
2 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.....	5
3 Сведения о наличии баков-аккумуляторов.....	5
4 Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии .....	6
5 Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы.....	6
6. Результаты анализа качества воды .....	10
7. Существующий и перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне деятельности единых теплоснабжающих организации...	10
8. Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за базовый период разработки схемы теплоснабжения.....	12

## **1 Общие положения**

Перспективные балансы производительности водоподготовки, затрат и потерь теплоносителя выполнены на период до 2045 г. с использованием методических указаний и инструкций с учетом перспективных планов развития.

В рамках разработки схемы теплоснабжения г. Северска до 2045 г. рассчитаны существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 154 «Требований к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (редакция от 10.01.2023 г.), п. 6.16 СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» и выданным техническим условиям на присоединение к тепловым сетям и перспектив нового строительства до 2045 г.

Согласно требованиям данного пункта, необходимо установить:

- расчетную величину нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии;
- 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;
- сведения о наличии баков-аккумуляторов;
- нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии;
- существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения.

## **2 Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях**

Установка для подпитки системы теплоснабжения на теплоисточнике должна обеспечивать подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воду соответствующего качества и аварийную подпитку водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов.

Энергетическая характеристика тепловой сети по показателю «потери сетевой воды» (ПСВ) устанавливает зависимость в абсолютных или относительных величинах технически обоснованных потерь теплоносителя на транспорт и распределение тепловой энергии от характеристик и режима работы системы теплоснабжения.

ПСВ разделяются на технологические и с утечкой. К технологическим ПСВ относятся:

- ПСВ на пусковое заполнение тепловых сетей и систем теплоснабжения в эксплуатацию после планового ремонта и с подключением новых сетей и систем после монтажа;
- технологические сливы в средствах автоматического регулирования и защиты;
- ПСВ при проведении плановых эксплуатационных испытаний и других регламентных работ на тепловых сетях и системах теплоснабжения.

К ПСВ с утечкой относятся:

- ПСВ при нарушениях нормальных режимов работы систем теплоснабжения, связанных с повреждениями тепловой сети или систем теплоснабжения и с проведением аварийно-восстановительных работ по их устранению;
- ПСВ с ее сливом или отбором из тепловой сети или систем теплоснабжения на удовлетворение потребностей в тепловой энергии или воде, не предусмотренных техническими решениями и договорными отношениями.

ПСВ на пусковое заполнение включают в себя ПСВ на выполнение подготовительных работ (проведение опрессовки, опорожнение тепловых сетей и систем теплоснабжения и др.), проведение собственно ремонта и на выполнение работ по вводу сетей и систем теплоснабжения после ремонта (заполнение, проведение регулировочных работ и т.п.).

Расчётные годовые ПСВ при проведении плановых эксплуатационных испытаний, промывок, регулировок и. т. п. также принимаются в долях от суммарного объема трубопроводов тепловых сетей и систем теплоснабжения.

Расчетный часовой расход на заполнение системы теплоснабжения учитывается в балансах ВПУ только для закрытых систем теплоснабжения с децентрализованным горячим водоснабжением от ИТП и принимается в зависимости от наибольшего диаметра секционированного участка тепловой сети согласно таблицы 3 п.6.16 СП 124.13330,2012 «Тепловые сети». При этом скорость заполнения должна увязываться с производительностью ВПУ и может быть ниже указанных расходов.

Среднегодовой расчетный (нормативный) расход с утечкой теплоносителя принимается в

размере 0,25 % от общего объема воды в тепловой сети и в системах теплоснабжения.

Объем воды в тепловой сети определяется по базам данных участков тепловых сетей, а также по данным электронной модели.

Сведения о внутреннем объеме систем теплоснабжения потребителей как правило отсутствуют, поэтому этот объем определяется ориентировочно, исходя из присоединенной договорной нагрузки на отопление, вентиляцию и ГВС. В системах теплоснабжения для оценочных расчетов при отсутствии точных данных о типе нагревательных приборов допускается принимать удельный объем воды в отопительно-вентиляционных системах жилых районов равным  $30 \text{ м}^3 \cdot \text{ч} / \text{Гкал}$ , а удельный объем сетевой воды в системах ГВС в размере  $6 \text{ м}^3 \cdot \text{ч} / \text{Гкал}$  нагрузки ГВС [М.М. Апарцев Наладка водяных систем централизованного теплоснабжения. Справочно-методическое пособие. – М. Энергоатомиздат, 1983].

Расчетные величины нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии приведены в таблицах 5.1–5.4. **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

## **2 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**

Часовой расход воды на горячее водоснабжение (в открытых системах расход теплоносителя) принимается по данным абонентских баз договорных нагрузок потребителей, а также по значениям присоединенных расчетных тепловых нагрузок на ГВС на коллекторах источников тепловой энергии.

В открытых и в закрытых (с отдельными сетями ГВС) системах централизованного горячего водоснабжения при установке на источниках баков-аккумуляторов горячей воды для расчета производительности ВПУ используется значение среднечасового расхода горячего водоснабжения, определяемого по перспективной среднечасовой нагрузке в зоне действия каждого источника тепловой энергии.

В Схеме теплоснабжения не запланирован перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения (см. Главу 9 Обосновывающих материалов).

Значения среднечасового и максимального часового расхода приведены в таблицах 5.1–5.4.

## **3 Сведения о наличии баков-аккумуляторов**

Сведения о наличии баков-аккумуляторов на источниках тепловой энергии ЗАТО Северск приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Сведения о наличии баков-аккумуляторов

№ п/п	Источник тепловой энергии	Кол-во баков, шт.	Емкость баков, м <sup>3</sup>
1	ТЭЦ г. Северск	2	6000,0
2	ЦОК п. Самусь	1	50,0
3	Котельная ул. Камышка п. Самусь	1	1,0
4	Котельная п. Орловка	—	—

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

В соответствии с п.п.35 и 36 Методических указаний и форм таблиц П.35.4 и П.35.5 нормативный часовой расход подпиточной воды определен как «Нормативные утечки теплоносителя», а фактический часовой расход подпиточной воды определен как «Всего подпитка тепловой сети».

Нормативный часовой расход подпиточной (химически необработанной и не деаэрированной) воды для аварийного режима определен согласно п.6.22 СП 124.13330,2012 «Тепловые сети» в размере 2% от объема воды в тепловой сети и в системах теплоснабжения. Значения указанных расходов приведены в таблицах 5.1–5.4.

Фактический часовой расход подпиточной воды для аварийного режима формами таблиц П.35.4 и П.35.5 не определен, информацией о статистике подпитки при аварийных режимах разработчик не располагает.

#### **5 Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы**

Балансы производительности водоподготовительных установок и затрат теплоносителя в системе теплоснабжения разрабатываются с целью выявления резервов и дефицитов для планирования мероприятий по реконструкции или модернизации водоподготовительных установок.

Производительность водоподготовительных установок должна компенсировать в эксплуатационном режиме затраты теплоносителя на собственные нужды источника тепловой энергии, потери и затраты сетевой воды в тепловых сетях и в системах теплоснабжения, а также отпуск теплоносителя на нужды ГВС при открытой схеме или горячей воды при закрытой схеме с отдельной сетью ГВС.

Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и затрат теплоносителя для эксплуатационного и аварийного режимов с учетом развития для централизованной системы теплоснабжения приведен в таблицах 5.1–5.4.



Параметр	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2045
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения	т/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	0,000	9,477	9,477	9,477	9,477	9,477	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Резерв(+)/дефицит(-) ВПУ	т/ч	23,215	23,126	23,126	23,126	23,126	23,126	24,126	25,126	30,126	35,126	40,126
Доля резерва	%	92,86%	92,50%	92,50%	92,50%	92,50%	92,50%	92,79%	93,06%	94,14%	94,93%	95,54%

Таблица 5.4 – Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и затрат теплоносителя для эксплуатационного и аварийного режимов с учетом развития для зоны действия котельной ул. Камышка п. Самусь

Параметр	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2045
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	4,000	5,000	10,000	15,000	20,000
Срок службы	лет	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Общая емкость баков-аккумуляторов	тыс.м³	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/ч	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059
нормативные утечки теплоносителя	т/ч	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения	т/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	0,000	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Резерв(+)/дефицит(-) ВПУ	т/ч	2,941	2,941	2,941	2,941	2,941	2,941	3,941	4,941	9,941	14,941	19,941
Доля резерва	%	98,03%	98,03%	98,03%	98,03%	98,03%	98,03%	98,52%	98,82%	99,41%	99,61%	99,70%

Таблица 5.3 – Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и затрат теплоносителя для эксплуатационного и аварийного режимов с учетом развития для зоны действия котельной п. Орловка

Параметр	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2045
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	1,800	2,800	7,800	12,800	17,800



Параметр	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2045
Срок службы	лет	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	шт.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Общая емкость баков-аккумуляторов	тыс.м <sup>3</sup>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Расчетный часовой расход для подпитки системы теплоснабжения	т/ч	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	т/ч	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091
нормативные утечки теплоносителя	т/ч	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091
сверхнормативные утечки теплоносителя	т/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения	т/ч	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Объем аварийной подпитки (химически не обработанной и не деаэрированной водой)	т/ч	0,000	1,484	1,484	1,484	1,484	1,484	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Резерв(+)/дефицит(-) ВПУ	т/ч	0,709	0,709	0,709	0,709	0,709	0,709	1,709	2,709	7,709	12,709	17,709
Доля резерва	%	88,63%	88,63%	88,63%	88,63%	88,63%	88,63%	94,95%	96,75%	98,83%	99,29%	99,49%

## **6. Результаты анализа качества воды**

Результаты анализа качества воды не представлены.

## **7. Существующий и перспективный расход воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне деятельности единых теплоснабжающих организаций**

Существующие и перспективные расходы воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя при передаче тепловой энергии в зоне деятельности единой теплоснабжающей организации представлен в таблицах 7.1, 7.2.

Таблица 7.1 – Существующие и перспективные расходы воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя в зоне действия ТЭЦ, тыс. м<sup>3</sup>

Наименование показателя	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2045
<b>ИТОГО подпитка, в том числе:</b>	1 209,77	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36
В том числе нормативные утечки теплоносителя в сетях (ТС)	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36	884,36
Сверхнормативный расход воды	325,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Расход воды на ГВС (открытая схема)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблица 7.2 – Существующие и перспективные расходы воды на компенсацию потерь и затрат теплоносителя в зонах действия котельных, тыс. м<sup>3</sup>

Источник теплоснабжения	Параметр	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2045
ЦОК п. Самусь	Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	10,0253	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248
	- нормативные утечки теплоносителя в сетях	10,0253	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248	10,5248
	- сверхнормативный расход воды	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Расход воды на ГВС	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Котельная ул. Камышка	Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322
	- нормативные утечки теплоносителя в сетях	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322	0,3322
	- сверхнормативный расход воды	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Расход воды на ГВС	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Котельная п. Орловка	Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108
	- нормативные утечки теплоносителя в сетях	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108	0,5108
	- сверхнормативный расход воды	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Расход воды на ГВС	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

## **8. Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за базовый период разработки схемы теплоснабжения**

Изменения в перспективных балансах теплоносителя в системах теплоснабжения ЗАТО Северск, внесенные при актуализации Схемы, связаны с учетом фактических показателей по утечкам и прогнозным показателям.

Сравнение фактических значений утечек с нормативными на 2023 год показано в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Нормативные и фактические потери теплоносителя в 2023 году

<b>Система теплоснабжения</b>	<b>Нормативные утечки в 2023 году, тыс. м<sup>3</sup></b>	<b>Фактические утечки в 2023 году, тыс. м<sup>3</sup></b>
ТЭЦ	884,36	1 209,77
ЦОК п. Самусь	10,03	10,03
Котельная "Камышка"	0,36	0,36
Котельная с. Орловка	0,51	0,51
Всего по системам теплоснабжения в зонах деятельности ЕТО ООО "Тверская генерация"	<b>895,26</b>	<b>1220,67</b>