



**Актуализация на 2018 год  
Схемы теплоснабжения  
муниципального образования город Мурманск  
с 2014 по 2029 годы**

**Обосновывающие материалы**

**Том пятый**

**Глава 5. Перспективные балансы производительности  
водоподготовительных установок и максимального  
потребления теплоносителя теплопотребляющими  
установками потребителей, в том числе в аварийных  
режимах**

г. Санкт-Петербург

2016 год



СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор  
ООО «Невская Энергетика»

\_\_\_\_\_ Е.А. Кикоть

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Комитета по жилищной политике  
администрации города Мурманска

\_\_\_\_\_ А.Ю. Червинко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Актуализация на 2018 год**  
**Схемы теплоснабжения**  
**муниципального образования город Мурманск**  
**с 2014 по 2029 годы**  
**Обосновывающие материалы**

**Том пятый**

**Глава 5. Перспективные балансы производительности  
водоподготовительных установок и максимального  
потребления теплоносителя теплопотребляющими  
установками потребителей, в том числе в аварийных  
режимах**

г. Санкт-Петербург

2016 год



## СОСТАВ ДОКУМЕНТА

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения, являющиеся ее неотъемлемой частью, включают следующие главы:

- Глава 1 "Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения";
- Глава 2 "Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения";
- Глава 3 "Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа";
- Глава 4 "Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки";
- Глава 5 "Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах";
- Глава 6 "Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии";
- Глава 7 "Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них";
- Глава 8 "Перспективные топливные балансы";
- Глава 9 "Оценка надежности теплоснабжения";
- Глава 10 "Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение";
- Глава 11 "Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации".

## РЕФЕРАТ

Объект исследования: источники тепловой энергии систем теплоснабжения города Мурманска.

Цель работы: составление перспективных балансов производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах с выводами о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.

Метод работы: анализ и обобщение данных по существующей производительности водоподготовительных установок, нормативным утечкам теплоносителя, максимальной и аварийной подпитки, перспективным тепловым нагрузкам в зонах действия источников тепловой энергии, также, на основании перспективных нагрузок, анализ приростов объёмов теплоносителя и формирование перспективных балансов производительности водоподготовительных установок.

Результат работы: Глава 5 «Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах».

Значимость работы: формирование перспективных балансов производительности водоподготовительных установок позволит определить резервы и дефициты производительности при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей, выполнить прогноз изменения нормативных потерь в тепловых сетях, установить перспективные объёмы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источника до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии, составить баланс производительности водоподготовительных установок и подпитки тепловой сети.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перевод систем ГВС с открытой схемы на закрытую согласно прогнозируемым срокам, эффективное функционирование источников тепловой энергии с отсутствием дефицита производительности водоподготовительных установок в зонах их действия, развитие системы теплоснабжения на базе ежегодной актуализации в части изменения тепловых нагрузок в каждой зоне действия источников тепловой энергии.

## СОДЕРЖАНИЕ

Реферат .....	4
Содержание .....	5
Определения.....	6
Перечень принятых обозначений.....	8
Введение .....	10
1 Сравнительный анализ нормативных и фактических потерь теплоносителя.	
Мероприятия по снижению потерь теплоносителя .....	11
2 Варианты составления перспективных балансов теплоносителя .....	12
3 Прогнозные сроки по переводу систем горячего водоснабжения с открытой на закрытую схему .....	12
4 Расчет перспективных объемов теплоносителя, необходимых для передачи теплоносителя от источника до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии .....	16
5 Расчет технически обоснованных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии.....	18
6 Расчет производительности ВПУ для подпитки тепловых сетей с учетом перспективных планов развития СЦТ .....	20
7 Расчет гидравлических режимов новых и реконструируемых тепловых сетей ...	20
8 Расчет аварийной подпитки сетей .....	20

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Термины	Определения
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями
Схема теплоснабжения	Документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок
Тепловая мощность (далее - мощность)	Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени
Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплопотребляющая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)

Термины	Определения
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)

## Перечень принятых обозначений

№ п/п	Сокращение	Пояснение
1	АСКУТЭ	Автоматическая система контроля и учета тепловой энергии
2	АСКУЭ	Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии
3	АСУТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
4	БМК	Блочно-модульная котельная
5	ВК	Ведомственная котельная
6	ВПУ	Водоподготовительная установка
7	ГВС	Горячее водоснабжение
8	ГТУ	Газотурбинная установка
9	ЕТО	Единая теплоснабжающая организация
10	ЗАТО	Закрытое территориальное образование
11	ИП	Инвестиционная программа
12	ИС	Инвестиционная составляющая
13	ИТП	Индивидуальный тепловой пункт
14	КРП	Квартальный распределительный пункт
15	МК, КМ	Муниципальная котельная
16	ММРП	Мурманский морской рыбный порт
17	ММТП	Мурманский морской торговый порт
18	МУП	Муниципальное унитарное предприятие
19	НВВ	Необходимая валовая выручка
20	НДС	Налог на добавленную стоимость
21	ННЗТ	Неснижаемый нормативный запас топлива
22	НС	Насосная станция
23	НТД	Нормативная техническая документация
24	НЭЗТ	Нормативный эксплуатационный запас основного или резервного видов топлива
25	ОВ	Отопление и вентиляция
26	ОВК	Отопительно-водогрейная котельная
27	ОДЗ	Общественно-деловая застройка
28	ОДС	Оперативная диспетчерская служба
29	ОИК	Оперативный информационный комплекс
30	ОКК	Организация коммунального комплекса
31	ОНЗТ	Общий нормативный запас топлива
32	ОЭТС	Отдел эксплуатации тепловых сетей
33	ПВК	Пиковая водогрейная котельная
34	ПГУ	Парогазовая установка
35	ПИР	Проектные и изыскательские работы
36	ПНС	Повысительно-насосная станция
37	ПП РФ	Постановление Правительства Российской Федерации
38	ППМ	Пенополиминерал
39	ППУ	Пенополиуретан
40	ПСД	Проектно-сметная документация
41	РЭК	Региональная энергетическая комиссия
42	СМР	Строительно-монтажные работы
43	СЦТ	Система централизованного теплоснабжения



<b>№ п/п</b>	<b>Сокращение</b>	<b>Пояснение</b>
44	ТБО	Твердые бытовые отходы
45	ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
46	ТФУ	Теплофикационная установка
47	ТЭ	Тепловая энергия
48	ТЭО	Технико-экономическое обоснование
49	ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
50	УПБС ВР	Укрупненный показатель базовой стоимости на виды работ
51	УПР	Укрупненный показатель базисных стоимостей по видам строительства
52	УРУТ	Удельный расход условного топлива
53	УСС	Укрупненный показатель сметной стоимости
54	ФОТ	Фонд оплаты труда
55	ФСТ	Федеральная служба по тарифам
56	ХВО	Химводоочистка
57	ХВП	Химводоподготовка
58	ЦТП	Центральный тепловой пункт
59	ЭБ	Энергоблок
60	ЭМ	Электронная модель системы теплоснабжения г. Мурманск

## **ВВЕДЕНИЕ**

В соответствии с пунктом 40 «Требования к схемам теплоснабжения», утвержденных постановлением Правительства РФ от 22.02.2012 №154, в главе 5 «Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах» выполнено следующее:

- 1) выполнен прогноз сроков по переводу систем ГВС с открытой на закрытую схему;
- 2) установлены перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источника до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии;
- 3) выполнен прогноз изменения нормативных потерь в тепловых сетях;
- 4) составлен баланс производительности водоподготовительных установок и подпитки тепловой сети и определены резервы и дефициты производительности.

## **1 Сравнительный анализ нормативных и фактических потерь теплоносителя. Мероприятия по снижению потерь теплоносителя**

Сравнительный анализ нормативных и фактических потерь теплоносителя представлен в Главе 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей отопления, вентиляции, ГВС, кондиционирования и обеспечения технологических процессов производственных предприятий». При актуализации Схемы теплоснабжения г. Мурманска в качестве базового периода принят 2015 г. Следовательно, перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах, составляются на период 2015-2019 гг. с учетом перспективы до 2029 г.

В ходе 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 не превышают нормативные потери теплоносителя, рассчитанные в соответствии с существующими характеристиками тепловых сетей.

Несмотря на соответствие фактических и нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в существующих системах теплоснабжения может быть выполнен ряд организационных и технических мероприятий.

К организационным мероприятиям следует отнести составление планов и проведение энергетического аудита и энергетического обследования тепловых сетей на предмет выявления наибольших потерь теплоносителя в тепловых сетях.

Для снижения коммерческих потерь теплоносителя рекомендуется оснащение приборами учета потребителей тепловой энергии и ЦТП.

Для снижения потерь теплоносителя при транспортировке тепловой энергии потребителям рекомендуются следующие мероприятия:

- 1) проведение мероприятий по снижению аварийности на тепловых сетях в соответствии с Главой 9 «Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения»;

- 2) перекладка трубопроводов тепловых сетей в соответствии с планами развития теплоснабжающих организаций;

3) применение при прокладке магистральных трубопроводов тепловых сетей трубопроводов в монолитной тепловой изоляции с системами дистанционной диагностики состояния трубопроводов;

4) применение для наружных сетей ГВС трубопроводов с высокой коррозионной стойкостью (в т.ч полимерных трубопроводов);

5) использование мобильных измерительных комплексов для диагностики состояния тепловых сетей;

6) реконструкция ВПУ котельных с оснащением их системами обескислороживания.

## **2    Варианты составления перспективных балансов теплоносителя**

Перспективные балансы теплоносителя рассчитаны на основании следующих перспективных сценариев развития систем теплоснабжения:

1) развитие систем централизованного теплоснабжения с учетом увеличения нормативных расходов теплоносителя (за счет увеличения подключенных нагрузок потребителей тепловой энергии и выполнения мероприятий по переключению существующих потребителей от источников, выводимых из эксплуатации);

2) развитие систем централизованного теплоснабжения с учетом увеличения нормативных расходов теплоносителя (за счет увеличения подключенных нагрузок потребителей тепловой энергии и выполнения мероприятий по переключению существующих потребителей от источников, выводимых из эксплуатации) и с учетом организации закрытых систем ГВС.

Перспективные балансы теплоносителя в соответствии с наиболее вероятными сценариями развития энергетики региона (подробно рассмотрены в Главе 6) представлены в Приложениях 1 - 2.

## **3    Прогнозные сроки по переводу систем горячего водоснабжения с открытой на закрытую схему**

На территории г. Мурманска функционирует один источник централизованного теплоснабжения, осуществляющий отпуск тепловой энергии на нужды ГВС по открытой схеме.

В соответствии с п. 10 ст. 20 Федерального закона от 7 декабря 2011 года №417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»:

статью 29 (Федерального закона РФ от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении»):

а) дополнить частью 8 следующего содержания:

«8. С 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.»;

б) дополнить частью 9 следующего содержания:

«9. С 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.».

В соответствии с п. 8 ст. 40 Федерального закона от 7 декабря 2011 года №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»:

«В случае, если горячее водоснабжение осуществляется с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), программы финансирования мероприятий по их развитию (прекращение горячего водоснабжения с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) и перевод абонентов, подключенных к таким системам, на иные системы горячего водоснабжения включаются в утверждаемые в установленном законодательством Российской Федерации в сфере теплоснабжения порядке инвестиционные программы теплоснабжающих организаций, при использовании источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей которых осуществляется горячее водоснабжение. Затраты на финансирование данных программ учитываются в составе тарифов в сфере теплоснабжения».

Таким образом, в соответствии с действующим законодательством, необходимо предусмотреть перевод потребителей горячей воды на «закрытую» схему присоединения системы ГВС. Переводу на закрытую схему ГВС к 01.01.2022 г.

подлежит один источник тепловой энергии – котельная «Северная», находящаяся в эксплуатации АО «Мурманэнергосбыт».

Актуальность перевода открытых систем горячего водоснабжения на закрытые схемы обусловлена следующими причинами:

- в случае открытой системы технологическая возможность поддержания температурного графика при переходных температурах с помощью подогревателей отопления отсутствует и наличие излома (70 °С) для нужд ГВС приводит к «перетопам» в помещениях зданий;

- существует перегрев горячей воды при эксплуатации открытой системы теплоснабжения без регулятора температуры горячей воды, которая фактически соответствует температуре воды в подающей линии тепловой сети.

Переход на закрытую схему присоединения систем ГВС позволит обеспечить:

- снижение расхода тепловой энергии на отопление и ГВС за счет перевода на качественно-количественное регулирование температуры теплоносителя в соответствии с температурным графиком;

- снижение внутренней коррозии трубопроводов и отложения солей;
- снижение темпов износа оборудования тепловых станций и котельных;
- кардинальное улучшение качества теплоснабжения потребителей, ликвидация «перетоков» во время положительных температур наружного воздуха в отопительный период;

- снижение объемов работ по химводоподготовке подпиточной воды и, соответственно, затрат;

- снижение аварийности систем теплоснабжения.

Для организации закрытой схемы горячего водоснабжения потребуется:

- выполнение гидравлического расчета тепловых сетей с учетом перехода на закрытую схему теплоснабжения с целью определения необходимости реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметров и реконструкции ЦТП;

- реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметров;
- реконструкция ЦТП с установкой теплообменных аппаратов и перекладкой квартальных тепловых сетей и сетей водоснабжения;

- оснащение потребителей, подключенных непосредственно к тепловым сетям по открытой схеме, теплообменниками ГВС;

- замена стальных трубопроводов ГВС в зданиях на полимерные трубопроводы;
- реконструкция сетей водоснабжения с перераспределением расходов воды от источников на ИТП;
- реконструкция систем водоподготовки на источниках.

Схемой теплоснабжения предлагаются следующие этапы перехода на закрытую схему горячего водоснабжения:

1. Определение дополнительных расчетных расходов холодной воды на нужды ГВС (ИТП и ЦТП).
2. Оценка пропускной способности водопроводных сетей в зонах действия источников с выявлением магистральных, распределительных и квартальных сетей:
  - не требующих реконструкции;
  - подлежащих реконструкции с увеличением диаметров (прокладкой новых сетей) к ЦТП.
3. Определение объемов реконструкции сетей водоснабжения и требуемых инвестиций.
4. Разработка адресной программы перевода СЦТ на закрытую схему (ПИР и СМР) с учетом затрат на реконструкцию:
  - а. наружных водопроводных сетей;
  - б. квартальных тепловых сетей и внутренних сетей ГВС;
  - в. ЦТП и ИТП;
  - г. системы водоподготовки на источниках.

В таблице 5.1 представлены рекомендуемые сроки реализации мероприятий по организации закрытой системы теплоснабжения.

**Таблица 5.1 – График реализации мероприятий по организации закрытой системы теплоснабжения**

Источник тепловой энергии	Год реализации мероприятий по переходу на закрытую схему					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Котельная «Северная»				+	+	

#### **4 Расчет перспективных объемов теплоносителя, необходимых для передачи теплоносителя от источника до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии**

В соответствии с п. 6.16 СП 124.13330.2012 (актуализированная версия СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»):

*«...При отсутствии данных по фактическим объемам воды допускается принимать равным 65 м<sup>3</sup> на 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 м<sup>3</sup> на 1 МВт – при открытой системе и 30 м<sup>3</sup> на 1 МВт средней нагрузки – для отдельных сетей горячего водоснабжения».*

С учетом Федерального закона от 7 декабря 2011 года №417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении» и Федерального закона от 7 декабря 2011 года №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» фактические объемы теплоносителя для всех перспективных участков тепловых сетей принимаются равным 65 м<sup>3</sup>/ МВт, в связи с организацией закрытой схемы ГВС.

Перспективные приросты объемов теплоносителя по каждой системе теплоснабжения представлены в таблице 5.2 и Приложениях 1 - 2.



**Таблица 5.2 – Перспективные приросты объемов теплоносителя по каждой системе теплоснабжения\***

Наименование источника тепловой энергии	Прирост объемов теплоносителя, м <sup>3</sup>														
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Мурманская ТЭЦ	37,67	40,80	40,80	40,80	74,29	80,93	80,93	80,93	80,93	80,93	80,93	80,93	80,93	80,93	80,93
Южная котельная	13,81	21,52	37,32	52,35	84,10	110,36	128,72	144,63	158,62	172,20	179,39	186,38	188,97	191,56	194,15
Восточная котельная	0,00	0,00	18,50	18,50	20,49	46,34	46,34	46,34	46,34	46,34	46,34	46,34	46,34	46,34	49,67
Котельная завода ТО ТБО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Котельная «Северная»	5,72	7,72	7,72	7,88	749,58	749,58	749,58	749,58	749,58	749,58	749,58	749,58	749,58	749,58	749,58
Котельная «РОСТа»	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная пос. Абрам-Мыс	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Котельная ТЦ «Росляково -1»	0	0	0	0	0	0	33,49	33,49	33,49	33,49	33,49	33,49	33,49	33,49	33,49
Котельная ТЦ «Росляково Южная»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Угольная котельная пос. Дровяное	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дизельная котельная пос. Дровяное	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Котельная ММРП	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная ММТП	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Котельная №22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
БМК Фестивальная	-	-	-	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2

**\*Согласно сценарным условиям, схемой теплоснабжения предусматривается закрытие котельной «РОСТа» с переключением существующих нагрузок на котельную «Северная», а также переключение части существующих потребителей Мурманской ТЭЦ на котельную Восточная. Теплоснабжение районов, запитанных от котельной ММРП посредством ЦТП по ул.Новосельская и ЦТП по ул.Фестивальная, предполагается обеспечить следующим образом: по ул.Фестивальная от нового источника – БМК, построенной на месте существующего ЦТП; по ул.Новосельская путем оснащения потребителей индивидуальными электрическими конвекторами.**

## **5 Расчет технически обоснованных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии**

Расчет технически обоснованных нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях выполнен в соответствии с «Методическими указаниями по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды», утвержденными приказом Минэнерго РФ от 30.06.2003 №278 и «Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии», утвержденной приказом Минэнерго от 30.12.2008 №325.

Расчет выполнен с разбивкой по годам, начиная с 2015 по 2029 годы, с учетом перспективных планов строительства (реконструкции) тепловых сетей и планируемого присоединения к ним систем теплоснабжения.

Нормативная среднегодовая утечка сетевой воды ( $\text{м}^3/\text{ч} \cdot \text{м}^3$ ) не должна превышать 0,25% в час от среднегодового объема сетевой воды в тепловой сети и присоединенных к ней системах теплоснабжения.

Прогнозируемые приросты нормативных потерь теплоносителя определяются как произведение нормативной среднегодовой утечки на прогнозируемые приросты объемов теплоносителя.

Прогнозируемые приросты нормативных потерь теплоносителя по каждой системе теплоснабжения представлены в таблице 5.3 и Приложениях 1 - 2.

**Таблица 5.3 – Прогнозируемые нормативные потери теплоносителя (нарастающий итог)**

№ п/п	Наименование источника тепловой энергии	Нормативные потери теплоносителя, м³/ч														
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1	Мурманская ТЭЦ	0,094	0,102	0,102	0,102	0,186	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202
2	Южная котельная	0,035	0,054	0,093	0,131	0,210	0,276	0,322	0,362	0,397	0,430	0,448	0,466	0,472	0,479	0,485
3	Восточная котельная	0,0	0,0	0,046	0,046	0,051	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,124
4	Котельная завода ТО ТБО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Котельная «Северная»	0,014	0,019	0,019	0,02	1,874	1,874	1,874	1,874	1,874	1,874	1,874	1,874	1,874	1,874	1,874
6	Котельная РОСТа	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Котельная пос. Абрам-Мыс	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Котельная ТЦ «Росляково -1»	0	0	0	0	0	0	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084
9	Котельная ТЦ «Росляково Южная»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Угольная котельная пос. Дровяное	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Дизельная котельная пос. Дровяное	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Котельная ММРП	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Котельная ММТП	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Котельная №22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	БМК Новосельская	0	0	0	0	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061

## **6 Расчет производительности ВПУ для подпитки тепловых сетей с учетом перспективных планов развития СЦТ**

Перспективные балансы производительности, представленные в приложении 1, показывают, что на перспективу увеличение производительности существующих ВПУ не требуется. Основной причиной тому является внедрение мероприятий по организации закрытых схем ГВС. Данное мероприятие позволит в значительной степени сократить подпитку тепловых сетей. При полном переводе систем теплоснабжения с открытых на закрытые схемы в значительной степени увеличатся резервы производительности ВПУ.

Таким образом, на расчетный период нагрузка на ВПУ источников тепловой энергии будет складываться из следующих составляющих:

- собственные нужды теплоисточника;
- подпитка тепловой сети.

## **7 Расчет гидравлических режимов новых и реконструируемых тепловых сетей**

Расчет гидравлических режимов новых и реконструируемых тепловых сетей проведены с помощью электронной модели как при базовых на 01.01.2015 г. присоединенных тепловых нагрузках, так и при перспективных тепловых нагрузках на 2029 г.

В результате расчетов выявлены наиболее нагруженные участки, определены условия, при которых обеспечивается передача теплоносителя потребителям при нормативных параметрах с учетом подключения перспективных нагрузок.

Результаты гидравлических расчетов ввиду их большого количества приведены в главе 3 «Электронная модель системы теплоснабжения городского округа», где для каждой котельной, приведены расчетные схемы, результаты расчетов по потребителям и результаты расчетов по участкам сети в табличном виде, а также пьезометрические графики.

## **8 Расчет аварийной подпитки сетей**

В соответствии с п. 6.22 СП 124.13330.2012 (актуализированная версия СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»):

*«Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной*

*и не деаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели), если другое не предусмотрено проектными (эксплуатационными) решениями. При наличии нескольких отдельных тепловых сетей, отходящих от коллектора источника тепла, аварийную подпитку допускается определять только для одной наибольшей по объему тепловой сети. Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка должна обеспечиваться только из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения».*

Требуемые объемы аварийной подпитки тепловых сетей на расчетный период актуализации Схемы теплоснабжения по каждому источнику тепловой энергии представлены в Приложениях 1 – 2.