

**МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**СВОД ПРАВИЛ**

**СП 124.13330.2012**

## **ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ**

**Актуализированная редакция**

# **СНиП 41-02-2003**

**Издание официальное**

**Москва 2012**

Б 049822

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки – постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2008 г. № 858 «О порядке разработки и утверждения разработки и утверждения сводов правил».

### Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛИ – Открытое акционерное общество «Объединение ВНИПИэнергопром» (ОАО «ВНИПИэнергопром») и другие специалисты

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом архитектуры, строительства и градостроительной политики

4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. № 280 и введен в действие с 1 января 2013 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Пересмотр СП 124.13330.2011 «СНиП 41-02-2003 Тепловые сети»

*Информация об изменениях к настоящему своду правил публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика (Минрегион России) в сети Интернет*

© Минрегион России, 2012

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Минрегион России

## Содержание

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	2
4 Классификация .....	4
5 Общие положения .....	4
6 Схемы теплоснабжения и тепловых сетей.....	6
7 Теплоносители и их параметры .....	15
8 Гидравлические режимы .....	16
9 Трассы и способы прокладки тепловых сетей .....	18
10 Конструкция трубопроводов.....	22
11 Тепловая изоляция .....	29
12 Строительные конструкции .....	31
13 Защита трубопроводов от коррозии .....	34
14 Тепловые пункты.....	36
15 Электроснабжение и система управления .....	41
16 Дополнительные требования к проектированию тепловых сетей в особых природных и климатических условиях строительства.....	46
17 Энергоэффективность тепловых сетей .....	52
Приложение А (обязательное) Расстояния от строительных конструкций тепловых сетей или оболочки изоляции трубопроводов при бесканальной прокладке до зданий, сооружений и инженерных сетей.....	54
Приложение Б (обязательное) Требования к размещению трубопроводов при их прокладке в непроходных каналах, тоннелях, надземной и в тепловых пунктах.....	60
Приложение В (рекомендуемое) Удельные показатели максимальной тепловой нагрузки на отопление и вентиляцию жилых домов .....	63
Приложение Г (рекомендуемое) Нормы расхода горячей воды потребителями и удельная часовая величина теплоты на ее нагрев.....	65
Приложение Д (обязательное) Мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации.....	67
Приложении Е (обязательное) Требования к качеству сетевой и подпиточной воды тепловых сетей.....	69
Библиография .....	73

## Введение

При разработке свода правил использованы нормативные документы, европейские стандарты (EN), разработки ведущих российских и зарубежных компаний, опыт применения действующих норм проектными и эксплуатирующими организациями России.

Работа выполнена: *И.Б. Новиков* (руководитель работы), *А.И. Коротков*, д-р техн. наук *В.В. Шищенко*, *О.А. Алаева*, *Н.Н. Новикова*, *С.В. Романов*, *Е.В. Савушкина* (ОАО «ВНИПИэнергопром»); канд. техн. наук *В.И. Ливчак*, *А.В. Фишер*, *М.В. Светлов*, канд. техн. наук *Б.М. Шойхет*, д-р техн. наук *Б.М. Румянцев*; *Е.В. Фомичева*; *Р.В. Агапов*, *А.И. Лейтман* (ОАО «МТК»).

**СВОД ПРАВИЛ****ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ****Thermal networks**

Дата введения 2013-01-01

**1 Область применения**

1.1 Настоящий свод правил устанавливает требования по проектированию тепловых сетей, сооружений на тепловых сетях во взаимосвязи со всеми элементами системы централизованного теплоснабжения (далее – СЦТ).

1.2 Настоящий свод правил распространяется на тепловые сети (со всеми сопутствующими конструкциями) от выходных запорных задвижек (исключая их) коллекторов источника теплоты или от наружных стен источника теплоты до выходных запорных задвижек (включая их) центральных тепловых пунктов и до входных запорных органов индивидуальных тепловых пунктов (узлов вводов) зданий (секции зданий) и сооружений, транспортирующие горячую воду с температурой до 200 °С и давлением до 2,5 МПа включительно, водяной пар с температурой до 440 °С и давлением до 6,3 МПа включительно, конденсат водяного пара.

1.3 В состав тепловых сетей включены здания и сооружения тепловых сетей: насосные, центральные тепловые пункты, павильоны, камеры, дренажные устройства и т.п.

1.4 В настоящем своде правил рассматриваются системы централизованного теплоснабжения в части их взаимодействия в едином технологическом процессе производства, распределения, транспортирования и потребления теплоты.

1.5 Настоящий свод правил следует соблюдать при проектировании новых и реконструкции, модернизации и техническом перевооружении и капитальном ремонте существующих тепловых сетей (включая сооружения на тепловых сетях).

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем своде правил использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 9238–83 Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм

ГОСТ 9720–76 Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 750 мм

ГОСТ 23120–78 Лестницы маршевые, площадки и ограждения стальные. Технические условия

ГОСТ 30494–96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях

ГОСТ 30732–2006 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия

СП 25.13330.2012 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»

СП 30.13330.2012 «СНиП 2.04.01-85\* Внутренний водопровод и канализация зданий»

СП 124.13330.2012

СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий»

СП 45.13330.2012 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты»

СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции»

СП 60.13330.2012 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха»

СП 61.13330.2012 «СНиП 41-41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

СанПиН 2.1.4.2496-09 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения

СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки

**П р и м е ч а н и е** – При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим сводом правил следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **3 Термины и определения**

В настоящем своде правил приняты следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 система централизованного теплоснабжения (СЦТ):** Система, состоящая из одного или нескольких источников теплоты, тепловых сетей (независимо от диаметра, числа и протяженности наружных теплопроводов) и потребителей теплоты;

**3.2 вероятность безотказной работы системы [P]:** Способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже нормативных;

**3.3 коэффициент готовности (качества) системы [K<sub>r</sub>]:** Вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами;

**3.4 живучесть системы [Ж]:** Способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч) остановов;

**3.5 срок службы тепловых сетей:** Период времени в календарных годах со дня ввода в эксплуатацию, по истечении которого следует провести экспертное обследование технического состояния трубопровода с целью определения

допустимости, параметров и условий дальнейшей эксплуатации трубопровода или необходимости его демонтажа;

**3.6 магистральные тепловые сети:** Тепловые сети (со всеми сопутствующими конструкциями и сооружениями), транспортирующие горячую воду, пар, конденсат водяного пара, от выходной запорной арматуры (исключая ее) источника теплоты до первой запорной арматуры (включая ее) в тепловых пунктах;

**3.7 распределительные тепловые сети:** Тепловые сети от тепловых пунктов до зданий, сооружений, в том числе от ЦТП до ИТП;

**3.8 квартальные тепловые сети:** Распределительные тепловые сети внутри кварталов городской застройки (называются по территориальному признаку);

**3.9 ответвление:** Участок тепловой сети, непосредственно присоединяющий тепловой пункт к магистральным тепловым сетям или отдельное здание и сооружение к распределительным тепловым сетям;

**3.10 тоннель (коллектор коммуникационный):** Протяженное подземное сооружение с высотой прохода в свету не менее 1,8 м, предназначенное для прокладки тепловых сетей, отдельно или совместно с другими коммуникациями с постоянным присутствием обслуживающего персонала;

**3.11 проходной канал:** Протяженное подземное сооружение с высотой прохода в свету 1,8 м, и шириной прохода между изолированными трубопроводами равный  $D_n+100$  мм, но не менее 700 мм, предназначенное для прокладки тепловых сетей без постоянного присутствия обслуживающего персонала;

**3.12 тепловой пункт:** Сооружение с комплектом оборудования, позволяющее изменить температурный и гидравлический режимы теплоносителя, обеспечить учет и регулирование расхода тепловой энергии и теплоносителя;

**3.13 индивидуальный тепловой пункт (ИТП):** Тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических теплоиспользующих установок одного здания или его части;

**3.14 центральный тепловой пункт (ЦТП):** То же, двух зданий или более;

**3.15 автоматизированный узел управления (АУУ):** Устройство с комплектом оборудования, устанавливаемое в месте подключения системы отопления здания или его части к распределительным тепловым сетям от ЦТП и позволяющее изменить температурный и гидравлический режимы систем отопления, обеспечить учет и регулирование расхода тепловой энергии;

**3.16 узел ввода:** Устройство с комплектом оборудования, позволяющее осуществлять контроль параметров теплоносителя в здании или секции здания или сооружении, а также, при необходимости, осуществлять распределение потоков теплоносителя между потребителями. При подключении от ЦТП и отсутствии АУУ – узел ввода дополнительно осуществляет учет расхода тепловой энергии;

**3.17 надежность теплоснабжения:** Характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения;

**3.18 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;

**3.19 потребитель тепловой энергии:** Лицо, приобретающее тепловую энергию, теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или

ином законном основании теплотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления;

**3.20 теплотребляющая установка:** Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии.

## **4 Классификация**

4.1 Тепловые сети подразделяются на магистральные, распределительные, квартальные и ответвления от магистральных и распределительных тепловых сетей к отдельным зданиям и сооружениям. Разделение тепловых сетей устанавливается проектом или эксплуатационной организацией.

4.2 Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

**Первая категория** – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494. Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

**Вторая категория** – потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

жилые и общественные здания до 12 °С;

промышленные здания до 8 °С.

**Третья категория** – остальные потребители.

## **5 Общие положения**

5.1 В своде правил установлены требования по:

безопасности, надежности, а также живучести систем теплоснабжения;

безопасности при опасных природных процессах и явлениях и (или) техногенных воздействиях;

безопасных для здоровья человека условий проживания и пребывания в зданиях и сооружениях;

безопасности для пользователей зданиями и сооружениями;

обеспечению энергетической эффективности;

обеспечению энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

обеспечению учета используемых энергетических ресурсов;

обеспечению надежного теплоснабжения потребителей;

обеспечению оптимальной работы систем теплоснабжения с учетом энергосбережения в текущем состоянии и на долгосрочную перспективу;

обеспечению экологической безопасности.

5.2 Решения по перспективному развитию систем теплоснабжения населенных пунктов, промышленных узлов, групп промышленных предприятий, районов и других административно-территориальных образований, а также отдельных СЦТ следует разрабатывать в схемах теплоснабжения. При разработке схем теплоснабжения расчетные тепловые нагрузки определяются:

а) для существующей застройки населенных пунктов и действующих промышленных предприятий – по проектам с уточнением по фактическим тепловым нагрузкам;

б) для намечаемых к строительству промышленных предприятий – по укрупненным нормам развития основного (профильного) производства или проектам аналогичных производств;

в) для намечаемых к застройке жилых районов – по укрупненным показателям плотности размещения тепловых нагрузок или при известной этажности и общей площади зданий, согласно генеральным планам застройки районов населенного пункта – по удельным тепловым характеристикам зданий (приложение В).

5.3 Расчетные тепловые нагрузки при проектировании тепловых сетей определяются по данным конкретных проектов нового строительства, а существующей – по фактическим тепловым нагрузкам.

Допускается при отсутствии таких данных руководствоваться указаниями 5.2. Средние часовые нагрузки на горячее водоснабжение отдельных зданий следует определять по СП 30.13330.

Расчетные тепловые нагрузки для тепловых сетей по системам горячего водоснабжения следует определять как сумму среднечасовых нагрузок отдельных зданий.

Нагрузки для тепловых сетей по системам горячего водоснабжения при известной площади зданий определяются согласно генеральным планам застройки районов по удельным тепловым характеристикам (приложение Г).

5.4 Расчетные потери теплоты в тепловых сетях следует определять как сумму тепловых потерь через изолированные поверхности трубопроводов и с потерями теплоносителя.

5.5 При авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечиваться:

подача 100 % необходимой теплоты потребителям первой категории (если иные режимы не предусмотрены договором);

подача теплоты на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размерах, указанных в таблице 1;

заданный потребителем аварийный режим расхода пара и технологической горячей воды;

заданный потребителем аварийный тепловой режим работы неотключаемых вентиляционных систем;

среднесуточный расход теплоты за отопительный период на горячее водоснабжение (при невозможности его отключения).

Т а б л и ц а 1

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления $t_0$ , °С				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
Допустимое снижение подачи теплоты, %, до	78	84	87	89	91
П р и м е ч а н и е – Таблица соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.					

5.6 При совместной работе нескольких источников теплоты на единую тепловую сеть района (города) должно предусматриваться взаимное резервирование источников теплоты, обеспечивающее аварийный режим по 5.5.

## **6 Схемы теплоснабжения и тепловых сетей**

6.1 Выбор системы теплоснабжения объекта производится на основании утвержденной в установленном порядке схемы теплоснабжения.

Принятая к разработке в проекте схема теплоснабжения должна обеспечивать:

безопасность и надежность теплоснабжения потребителей;  
энергетическую эффективность теплоснабжения и потребления тепловой энергии;  
нормативный уровень надежности, определяемый тремя критериями: вероятностью безотказной работы, готовностью (качеством) теплоснабжения и живучестью;

требования экологии;

безопасность эксплуатации.

6.2 Функционирование тепловых сетей и СЦТ в целом не должно приводить:

а) к концентрации, превышающей предельно допустимую, в процессе эксплуатации токсичных и вредных для населения, ремонтно-эксплуатационного персонала и окружающей среды веществ в тоннелях, каналах, камерах, помещениях и других сооружениях, в атмосфере, с учетом способности атмосферы к самоочищению в конкретном жилом квартале, микрорайоне, населенном пункте и т. д.;

б) к стойкому нарушению естественного (природного) теплового режима растительного покрова (травы, кустарников, деревьев), под которым прокладываются теплопроводы.

6.3 Тепловые сети, независимо от способа прокладки и системы теплоснабжения, не должны проходить по территории кладбищ, свалок, скотомогильников, мест захоронения радиоактивных отходов, полей орошения, полей фильтрации и других участков, представляющих опасность химического, биологического и радиоактивного загрязнения теплоносителя.

Технологические аппараты промышленных предприятий, от которых могут поступать в тепловые сети вредные вещества, должны присоединяться к тепловым сетям через водоподогреватель с дополнительным промежуточным циркуляционным контуром между таким аппаратом и водоподогревателем при обеспечении давления в промежуточном контуре меньше, чем в тепловой сети. При этом следует предусматривать установку пробоотборных точек для контроля вредных примесей.

Системы горячего водоснабжения потребителей к паровым сетям должны присоединяться через пароводяные подогреватели.

6.4 Безопасная эксплуатация тепловых сетей должна обеспечиваться путем разработки в проектах мер, исключаящих:

возникновение напряжений в оборудовании и трубопроводах выше предельно допустимых;

возникновение перемещений, приводящих к потере устойчивости трубопроводов и оборудования;

изменения параметров теплоносителя приводящие к выходу из строя (отказу, аварии) трубопроводов тепловых сетей и оборудования источника теплоснабжения, теплового пункта или потребителя;

несанкционированный контакт людей непосредственно с горячей водой или с горячими поверхностями трубопроводов (и оборудования) при температурах теплоносителя более 55 °С;

поступление теплоносителя в системы теплоснабжения с температурами выше определяемых нормами безопасности;

снижение при отказах СЦТ температуры воздуха в жилых и производственных помещениях потребителей второй и третьей категорий ниже допустимых величин (4.2);

слив сетевой воды в непредусмотренных проектом местах;

превышение уровня шума и вибрации относительно требований СН 2.2.4/2.1.8.562;

несоответствие параметрам и критериям, обозначенным в разделе «Безопасность и надежность теплоснабжения» утвержденной в установленном порядке схемы теплоснабжения.

6.5 Температура на поверхности теплоизоляционной конструкции теплопроводов, арматуры и оборудования должна соответствовать СП 61.13330 и не должна превышать:

при прокладке теплопроводов в подвалах зданий, технических подпольях, тоннелях и проходных каналах, 45 °С;

при надземной прокладке, в местах доступных для обслуживания, 55 °С.

6.6 Система теплоснабжения (открытая, закрытая, в том числе с отдельными сетями горячего водоснабжения, смешанная) выбирается на основании утвержденной в установленном порядке схемы теплоснабжения.

6.7 Непосредственный водоразбор сетевой воды у потребителей в закрытых системах теплоснабжения не допускается.

6.8 В открытых системах теплоснабжения подключение части потребителей горячего водоснабжения через водо-водяные теплообменники на тепловых пунктах абонентов (по закрытой системе) допускается как временное при условии обеспечения (сохранения) качества сетевой воды согласно требованиям действующих нормативных документов.

6.9 При использовании атомных источников теплоты должны проектироваться системы теплоснабжения, исключающие вероятность попадания радионуклидов от самого источника в сетевую воду, трубопроводы, оборудование СЦТ и в приемники теплоты потребителей.

6.10 В составе СЦТ должны предусматриваться:

аварийно-восстановительные службы (АВС), численность персонала и техническая оснащенность которых должны обеспечивать полное восстановление теплоснабжения при отказах на тепловых сетях в сроки, указанные в таблице 2;

Т а б л и ц а 2

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800 – 1000	40
1200 – 1400	До 54

собственные ремонтно-эксплуатационные базы (РЭБ) – для районов тепловых сетей с объемом эксплуатации 1000 условных единиц и более. Численность персонала и техническая оснащенность РЭБ определяются с учетом состава оборудования, применяемых конструкций теплопроводов, тепловой изоляции и т.д.;

механические мастерские – для участков (цехов) тепловых сетей с объемом эксплуатации менее 1000 условных единиц;

единые ремонтно-эксплуатационные базы – для тепловых сетей, которые входят в состав подразделений тепловых электростанций, районных котельных или промышленных предприятий.

### **Схемы тепловых сетей**

6.11 Водяные тепловые сети надлежит проектировать, как правило, двухтрубными, подающими одновременно теплоту на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды.

Многотрубные и однострубные магистральные тепловые сети допускается применять при технико-экономическом обосновании.

Многотрубные распределительные тепловые сети следует прокладывать после центральных тепловых пунктов при наличии у потребителей системы централизованного горячего водоснабжения, а также при различных температурных графиках в системах отопления, вентиляции и технологических потребителей при независимом присоединении.

Тепловые сети, транспортирующие в открытых системах теплоснабжения сетевую воду в одном направлении, при надземной прокладке допускается проектировать в однострубном исполнении при длине транзита до 5 км. При большей протяженности и отсутствии резервной подпитки СЦТ от других источников теплоты тепловые сети должны выполняться в два (или более) параллельных теплопровода.

Самостоятельные тепловые сети для присоединения технологических потребителей теплоты следует предусматривать, если качество и параметры теплоносителя отличаются от принятых в тепловых сетях.

6.12 Схема и конфигурация тепловых сетей должны обеспечивать теплоснабжение на уровне заданных показателей надежности путем:

применения наиболее прогрессивных конструкций и технических решений;

совместной работы нескольких источников теплоты;

прокладки резервных теплопроводов;

устройства перемычек между тепловыми сетями смежных тепловых районов.

6.13 Тепловые сети могут быть кольцевыми и тупиковыми, резервированными и нерезервированными.

Число и места размещения резервных трубопроводных соединений между смежными теплопроводами следует определять по критерию вероятности безотказной работы.

6.14 Системы отопления потребителей могут присоединяться к двухтрубным водяным тепловым сетям по независимой и зависимой схеме в соответствии с заданием на проектирование.

Как правило, по независимой схеме, предусматривающей установку в тепловых пунктах водоподогревателей, допускается присоединять, при обосновании, системы отопления и вентиляции зданий в 12 этажей и выше, а также других потребителей, если такое присоединение обусловлено гидравлическим режимом работы системы.

6.15 Горячая вода, поступающая к потребителю, должна отвечать требованиям технических регламентов, санитарных правил и нормативов, определяющих ее безопасность.

Качество подпиточной и сетевой воды для открытых систем теплоснабжения и качество воды горячего водоснабжения в закрытых системах должно удовлетворять требованиям к питьевой воде в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074.

Использование в закрытых системах теплоснабжения технической воды допускается при наличии термической деаэрации с температурой не менее 100 °С (деаэраторы атмосферного давления). Для открытых систем теплоснабжения деаэрация также должна производиться при температуре не менее 100 °С в соответствии с СанПиН 2.1.4.2496.

Другие требования, предъявляемые к качеству сетевой и подпиточной воды, приведены в приложении Е.

6.16 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 [4, п. 4.11.6].

Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения.

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплоснабжения.

Среднегодовая утечка теплоносителя (м<sup>3</sup>/ч) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели). Сезонная норма утечки теплоносителя устанавливается в пределах среднегодового значения.

Технологические потери теплоносителя включают количество воды на наполнение трубопроводов и систем теплоснабжения при их плановом ремонте и подключении новых участков сети и потребителей, промывку, дезинфекцию, проведение регламентных испытаний трубопроводов и оборудования тепловых сетей [4, п. 4.12.30].

Для компенсации этих расчетных технологических потерь (затрат) сетевой воды, необходима дополнительная производительность водоподготовительной установки и соответствующего оборудования (свыше 0,25 % объема теплосети), которая зависит от интенсивности заполнения трубопроводов. Во избежание гидравлических ударов и лучшего удаления воздуха из трубопроводов максимальный часовой расход воды ( $G_M$ ) при заполнении трубопроводов тепловой сети с условным диаметром ( $D_y$ ) не должен превышать значений, приведенных в таблице 3. При этом скорость заполнения тепловой сети должна быть увязана с производительностью источника подпитки и может быть ниже указанных расходов [8, п. 5.2.1.4].

**Т а б л и ц а 3 – Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети**

$D_y$ , мм	$G_M$ , м <sup>3</sup> /ч	$D_y$ , мм	$G_M$ , м <sup>3</sup> /ч	$D_y$ , мм	$G_M$ , м <sup>3</sup> /ч	$D_y$ , мм	$G_M$ , м <sup>3</sup> /ч
100	10	350	50	600	150	1000	350
150	15	400	65	700	200	1100	400
250	25	500	85	800	250	1200	500
300	35	550	100	900	300	1400	665



6.20 Баки-аккумуляторы должны быть ограждены общим валом высотой не менее 0,5 м. Обвалованная территория должна вмещать рабочий объем воды в наибольшем баке и иметь отвод воды в дренажную сеть или систему дождевой канализации.

Для повышения эксплуатационной надежности баков-аккумуляторов следует также предусматривать устройство для защиты от лавинообразного разрушения.

При размещении баков-аккумуляторов вне территории источников теплоты следует предусматривать их ограждение высотой не менее 2,5 м для исключения доступа посторонних лиц к бакам.

6.21 Баки-аккумуляторы горячей воды у потребителей должны предусматриваться в системах горячего водоснабжения промышленных предприятий для выравнивания сменного графика потребления воды объектами, имеющими сосредоточенные кратковременные расходы воды на горячее водоснабжение.

Для объектов промышленных предприятий, имеющих отношение средней тепловой нагрузки на горячее водоснабжение к максимальной тепловой нагрузке на отопление меньше 0,2, баки-аккумуляторы не устанавливаются.

6.22 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.

6.23 В СЦТ с теплопроводами любой протяженности от источника теплоты до районов теплоснабжения допускается использование теплопроводов в качестве теплоаккумулирующих емкостей.

6.24 Для уменьшения потерь сетевой воды и соответственно теплоты при плановых или вынужденных опорожнениях теплопроводов допускается установка в тепловых сетях специальных баков-накопителей, вместимость которых определяется объемом теплопроводов между двумя секционирующими задвижками.

### **Надежность**

6.25 Способность проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) следует определять по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы [Р], коэффициенту готовности [K<sub>г</sub>], живучести [Ж].

Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя.

6.26 Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

источника теплоты  $P_{ит} = 0,97$ ;

тепловых сетей  $P_{тс} = 0,9$ ;

потребителя теплоты  $P_{пт} = 0,99$ ;

СЦТ в целом  $P_{\text{сцт}} = 0,9 \times 0,97 \times 0,99 = 0,86$ .

Заказчик вправе устанавливать в техническом задании на проектирование более высокие показатели.

6.27 Для обеспечения безотказности тепловых сетей следует определять:

предельно допустимую длину нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта; места размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;

достаточность диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;

необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;

очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс;

необходимость проведения работ по дополнительному утеплению зданий.

6.28 Готовность системы к исправной работе следует определять по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также – числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности.

6.29 Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе  $K_r$  принимается 0,97.

6.30 Для расчета показателя готовности следует определять (учитывать):

готовность СЦТ к отопительному сезону;

достаточность установленной тепловой мощности источника теплоты для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;

способность тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;

организационные и технические меры, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;

максимально допустимое число часов готовности для источника теплоты;

температуру наружного воздуха, при которой обеспечивается заданная внутренняя температура воздуха.

### **Резервирование**

6.31 Следует предусматривать следующие способы резервирования:

организацию совместной работы нескольких источников теплоты на единую систему транспортирования теплоты;

резервирование тепловых сетей смежных районов;

устройство резервных насосных и трубопроводных связей;

установку баков-аккумуляторов.

При подземной прокладке тепловых сетей в непроходных каналах и бесканальной прокладке величина подачи теплоты (%) для обеспечения внутренней температуры воздуха в отапливаемых помещениях не ниже  $12^\circ\text{C}$  в течение ремонтно-восстановительного периода после отказа должна приниматься по таблице 4.





















на опоры труб и строительные конструкции рабочее давление и температуру теплоносителя следует принимать:

а) для паровых сетей:

при получении пара непосредственно от котлов – по номинальным значениям давления и температуры пара на выходе из котлов;

при получении пара из регулируемых отборов или противодействия турбин – по давлению и температуре пара, принятым на выводах от ТЭЦ для данной системы паропроводов;

при получении пара после редукционно-охладительных, редукционных или охладительных установок (РОУ, РУ, ОУ) – по давлению и температуре пара после установки;

б) для подающего и обратного трубопроводов водяных тепловых сетей:

давление – по наибольшему давлению в подающем трубопроводе за выходными задвижками на источнике теплоты при работе сетевых насосов с учетом рельефа местности (без учета потерь давления в сетях), но не менее 1,0 МПа;

температуру – по температуре в подающем трубопроводе при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления;

в) для конденсатных сетей:

давление – по наибольшему давлению в сети при работе насосов с учетом рельефа местности;

температуру после конденсатоотводчиков – по температуре насыщения при максимально возможном давлении пара непосредственно перед конденсатоотводчиком, после конденсатных насосов – по температуре конденсата в сборном баке;

г) для подающего и циркуляционного трубопроводов сетей горячего водоснабжения:

давление – по наибольшему давлению в подающем трубопроводе при работе насосов с учетом рельефа местности;

температуру – до 75 °С.

10.7 Рабочее давление и температура теплоносителя должны приниматься едиными для всего трубопровода, независимо от его протяженности от источника теплоты до теплового пункта каждого потребителя или до установок в тепловой сети, изменяющих параметры теплоносителя (водоподогреватели, регуляторы давления и температуры, редукционно-охладительные установки, насосные). После указанных установок должны приниматься параметры теплоносителя, предусмотренные для этих установок.

10.8 Параметры теплоносителя реконструируемых водяных тепловых сетей принимаются по параметрам в существующих сетях.

10.9 Для трубопроводов тепловых сетей, кроме тепловых пунктов и сетей горячего водоснабжения, не допускается применять арматуру из:

серого чугуна – в районах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления ниже минус 10 °С;

ковкого чугуна – в районах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления ниже минус 30 °С;

высокопрочного чугуна в районах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления ниже минус 40 °С.

На спускных, продувочных и дренажных устройствах применять арматуру из серого чугуна не допускается.







Допускается применять бескомпенсаторные прокладки, когда компенсация температурных деформаций полностью или частично осуществляется за счет знакопеременных изменений осевых напряжений сжатия – растяжения в трубе. Проверка на продольный изгиб при этом обязательна.

При прокладке тепловых сетей из гибких самокомпенсирующихся труб устройство компенсаторов и проверку на продольный изгиб проводить не требуется.

10.29 При надземной прокладке следует предусматривать металлические кожухи, исключающие доступ к осевым (сильфонным и линзовым) компенсаторам посторонних лиц и защищающие их от атмосферных осадков.

10.30 Установку указателей перемещения для контроля за тепловыми удлинениями трубопроводов в тепловых сетях независимо от параметров теплоносителя и диаметров трубопроводов предусматривать не требуется.

10.31 Для тепловых сетей должны приниматься, как правило, детали и элементы трубопроводов заводского изготовления.

Для гибких компенсаторов, углов поворотов и других гнутых элементов трубопроводов должны приниматься крутоизогнутые отводы заводского изготовления с радиусомгиба не менее одного диаметра трубы.

Для трубопроводов водяных тепловых сетей с рабочим давлением теплоносителя до 2,5 МПа и температурой до 200 °С, а также для паровых тепловых сетей с рабочим давлением до 2,2 МПа и температурой до 350 °С допускается принимать сварные секторные отводы.

Штамповые тройники и отводы допускается принимать для теплоносителей всех параметров.

#### Примечания

1 Штамповые и сварные секторные отводы допускается принимать при условии проведения 100 %-ного контроля сварных соединений отводов ультразвуковой дефектоскопией или радиационным просвечиванием.

2 Сварные секторные отводы допускается принимать при условии их изготовления с внутренним подваром сварных швов.

3 Не допускается изготавливать детали трубопроводов, в том числе отводы из электросварных труб со спиральным швом.

4 Сварные секторные отводы для трубопроводов из труб из ВЧШГ допускается принимать без внутренней подварки сварных швов, если обеспечивается формирование обратного валика, а непровар по глубине не превышает 0,8 мм на длине не более 10 % длины шва на каждом стыке.

10.32 Расстояние между соседними сварными швами на прямых участках трубопроводов приведены в [1].

Расстояние от поперечного сварного шва до началагиба должно быть не менее 100 мм.

10.33 Крутоизогнутые отводы допускается сваривать между собой без прямого участка. Крутоизогнутые и сварные отводы вваривать непосредственно в трубу без штуцера (трубы, патрубка) не допускается.

10.34 Подвижные опоры труб следует предусматривать:

скользящие – независимо от направления горизонтальных перемещений трубопроводов при всех способах прокладки и для всех диаметров труб;

катковые – для труб диаметром 200 мм и более при осевом перемещении труб при прокладке в тоннелях, на кронштейнах, на отдельно стоящих опорах и эстакадах;

шариковые – для труб диаметром 200 мм и более при горизонтальных перемещениях труб под углом к оси трассы при прокладке в тоннелях, на кронштейнах, на отдельно стоящих опорах и эстакадах;





90 °С при 150 – 70 °С,  
65 °С при 130 – 70 °С,  
55 °С при 95 – 70 °С.

Среднегодовая температура для обратных теплопроводов водяных тепловых сетей принимается 50 °С.

11.8 При размещении теплопроводов в служебных помещениях, технических подпольях и подвалах жилых зданий температура внутреннего воздуха принимается равной 20 °С, а температура на поверхности конструкции теплопроводов не выше 45 °С.

11.9 При выборе конструкций теплопроводов надземной и канальной прокладки следует соблюдать требования к теплопроводам в сборке:

- при применении конструкций с негерметичными покрытиями покровный слой теплоизоляции должен быть водонепроницаемым и не препятствовать высыханию увлажненной теплоизоляции;

- при применении конструкций с герметичными покрытиями обязательно устройство системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) увлажнения теплоизоляции;

- показатели температуростойкости, противостояния инсоляции должны находиться в заданных пределах в течение всего расчетного срока службы для каждого элемента или конструкции.

11.10 При выборе конструкций для подземных бесканальных прокладок тепловых сетей следует рассматривать две группы конструкций теплопроводов:

- группа «а» – теплопроводы в герметичной паронепроницаемой гидрозащитной оболочке. Представительная конструкция – теплопроводы заводского изготовления в пенополиуретановой теплоизоляции с полиэтиленовой оболочкой по ГОСТ 30732;

- группа «б» – теплопроводы с паропроницаемым гидрозащитным покрытием или в монолитной теплоизоляции, наружный уплотненный слой которой должен быть водонепроницаемым и одновременно паропроницаемым, а внутренний слой, прилегающий к трубе, – защищать стальную трубу от коррозии. Представительные конструкции – теплопроводы заводского изготовления в пенополимерминеральной или армопенобетонной теплоизоляции.

11.11 Обязательные требования к теплопроводам группы «а»:

- равномерная плотность заполнения конструкции теплоизоляционным материалом;

- герметичность оболочки и наличие системы ОДК, организация замены влажного участка сухим;

- показатели температуростойкости должны находиться в заданных пределах в течение расчетного срока службы;

  - скорость наружной коррозии труб не должна превышать 0,03 мм/год;

  - стойкость к истиранию защитного покрытия – на более 2 мм/25 лет.

- Обязательные требования к физико-техническим характеристикам конструкций теплопроводов группы «б»:

  - показатели температуростойкости должны находиться в заданных пределах в течение расчетного срока службы;

  - скорость наружной коррозии стальных труб не должна превышать 0,03 мм/год.

11.12 При расчете толщины изоляции и определении годовых потерь теплоты теплопроводами, проложенными бесканально на глубине заложения оси теплопровода







Ответвления трубопроводов следует предусматривать с устройством амортизирующих прокладок.

12.23 При разработке проектной документации на капитальный ремонт и реконструкцию тепловых сетей с использованием существующих строительных конструкций, следует проводить предпроектное обследование таких конструкций с целью определения возможности их использования на весь срок службы ремонтируемой (реконструируемой) сети.

### **Надземная прокладка**

12.24 На эстакадах и отдельно стоящих опорах в местах пересечения железных дорог, рек, оврагов и на других труднодоступных для обслуживания участках трубопроводов надлежит предусматривать проходные мостики шириной не менее 0,6 м.

12.25 Расстояние по вертикали от планировочной отметки земли до низа трубопроводов следует принимать:

для низких опор – от 0,3 до 1,2 м в зависимости от планировки земли и уклонов теплопроводов;

для высоких отдельно стоящих опор и эстакад – для обеспечения проезда под теплопроводами и конструкциями эстакад железнодорожного и автомобильного транспорта под теплопроводами и конструкциями эстакад по приложению А (таблица А.1).

12.26 При надземной прокладке тепловых сетей должен соблюдаться уклон теплопроводов.

12.27 Для обслуживания арматуры и оборудования, расположенных на высоте 2,5 м и более, следует предусматривать стационарные площадки шириной 0,6 м с ограждениями и лестницами.

Лестницы с углом наклона более  $75^{\circ}$  и высотой более 3 м должны иметь ограждения.

## **13 Защита трубопроводов от коррозии**

### **Защита от внутренней коррозии**

13.1 При выборе способа защиты стальных труб тепловых сетей от внутренней коррозии и схем подготовки подпиточной воды следует учитывать следующие основные характеристики подпиточной и сетевой воды:

жесткость;

водородный показатель рН;

содержание в воде кислорода и свободной угольной кислоты;

содержание сульфатов и хлоридов;

содержание в воде органических примесей (окисляемость воды).

13.2 Защиту труб от внутренней коррозии следует выполнять путем:

повышения рН сетевой воды в пределах рекомендаций [4] и приведенных в приложении Е;

уменьшения содержания кислорода в сетевой воде;

покрытия внутренней поверхности стальных труб антикоррозионными составами или применения труб из коррозионно-стойких материалов;

применения соответствующих технологий водоподготовки и деаэрации подпиточной воды;

применения ингибиторов коррозии;

применения безреагентных магнитного и электрохимического способов обработки воды.

13.3 Для контроля за внутренней коррозией на подающих и обратных трубопроводах водяных тепловых сетей на выводах с источника теплоты и в наиболее характерных местах следует предусматривать установку индикаторов коррозии.

13.4 Допускаемую скорость внутренней коррозии следует принимать 0,085 мм/год.

### **Защита от наружной коррозии**

13.5 При проектировании должны предусматриваться конструктивные решения, предотвращающие наружную коррозию труб тепловой сети, с учетом требований [5], при этом скорость наружной коррозии, учитываемая в проектной документации, для стальных труб не должна превышать 0,03 мм/год.

13.6 Для конструкций теплопроводов в пенополиуретановой теплоизоляции с герметичной наружной оболочкой по ГОСТ 30732 нанесение антикоррозионного покрытия на стальные трубы не требуется.

Независимо от способов прокладки при применении труб из ВЧШГ, конструкций теплопроводов в пенополимерминеральной теплоизоляции защита от наружной коррозии металла труб не требуется.

Для конструкций теплопроводов с другими теплоизоляционными материалами независимо от способов прокладки должны применяться антикоррозионные покрытия, наносимые непосредственно на наружную поверхность стальной трубы.

13.7 Неизолированные в заводских условиях концы трубных секций, отводов, тройников и других металлоконструкций должны покрываться антикоррозионным слоем.

13.8 При бесканальной прокладке в условиях высокой коррозионной активности грунтов, в поле блуждающих токов при положительной и знакопеременной разности потенциалов между трубопроводами и землей должна предусматриваться дополнительная защита металлических трубопроводов тепловых сетей, кроме конструкций с герметичным защитным покрытием.

13.9 В качестве дополнительной защиты стальных трубопроводов тепловых сетей от коррозии блуждающими токами при подземной прокладке (в непроходных каналах или бесканальной) следует предусматривать мероприятия:

удаление трассы тепловых сетей от рельсовых путей электрифицированного транспорта и уменьшение числа пересечений с ним;

увеличение переходного сопротивления строительных конструкций тепловых сетей путем применения электроизолирующих неподвижных и подвижных опор труб;

увеличение продольной электропроводности трубопроводов путем установки электроперемычек на сильфонных компенсаторах и на фланцевой арматуре;

уравнивание потенциалов между параллельными трубопроводами путем установки поперечных токопроводящих перемычек между смежными трубопроводами при применении электрохимической защиты;

установку электроизолирующих фланцев на трубопроводах на вводе тепловой сети (или в ближайшей камере) к объектам, которые могут являться источниками блуждающих токов (трамвайное депо, тяговые подстанции, ремонтные базы и т.п.);

электрохимическую защиту трубопроводов.

13.10 Поперечные токопроводящие перемычки следует предусматривать в камерах с ответвлениями труб и на транзитных участках тепловых сетей.

13.11 Токопроводящие перемычки на осевых компенсаторах должны выполняться из многожильного медного провода, кабеля, стального троса, в остальных случаях допускается применение прутковой или полосовой стали.

Сечение перемычек надлежит определять расчетом и принимать не менее 50 мм<sup>2</sup> по меди. Длину перемычек следует определять с учетом максимального теплового удлинения трубопровода. Стальные перемычки должны иметь защитное покрытие от коррозии.

13.12 Контрольно-измерительные пункты (КИП) для измерения потенциалов трубопроводов с поверхности земли следует устанавливать с интервалом не более 200 м:

- в камерах или местах установки неподвижных опор труб вне камер;
- в местах установки электроизолирующих фланцев;
- в местах пересечения тепловых сетей с рельсовыми путями электрифицированного транспорта; при пересечении более двух путей КИП устанавливаются по обе стороны пересечения с устройством при необходимости специальных камер;
- в местах пересечения или при параллельной прокладке со стальными инженерными сетями и сооружениями;
- в местах сближения трассы тепловых сетей с пунктами присоединения отсасывающих кабелей к рельсам электрифицированных дорог.

13.13 При подземной прокладке теплопроводов для проведения инженерной диагностики коррозионного состояния стальных труб неразрушающими методами следует предусматривать устройство мест доступа к трубам в камерах тепловых сетей.

## **14 Тепловые пункты**

14.1 В закрытых и открытых системах теплоснабжения способ присоединения зданий к тепловым сетям через ЦТП или ИТП определяется на основании технико-экономического обоснования или в соответствии с заданием на проектирование, с учетом гидравлического режима работы и температурного графика тепловых сетей и зданий.

14.2 Проектирование тепловых пунктов должно осуществляться в соответствии с СП 60.13330 и [6], с учетом требований настоящего раздела, которые распространяются на тепловые пункты, классифицируемые как сооружения на тепловых сетях и находящиеся на балансе теплоснабжающей (теплосетевой) компании.

14.3 Устройство узла ввода обязательно для каждого здания независимо от наличия ЦТП, при этом в узле ввода предусматриваются только те мероприятия, которые необходимы для присоединения данного здания и не предусмотрены в ЦТП.

14.4 В тепловых пунктах предусматривается размещение оборудования, арматуры, приборов контроля, управления и автоматизации, посредством которых осуществляются:

- преобразование вида теплоносителя или его параметров;
- контроль параметров теплоносителя;
- учет тепловых нагрузок, расходов теплоносителя и конденсата;















15.12 Тепловые пункты следует оснащать средствами автоматизации, приборами теплотехнического контроля, учета и регулирования, которые устанавливаются по месту или на щите управления.

15.13 Средства автоматизации и контроля должны обеспечивать работу тепловых пунктов без постоянного обслуживающего персонала (с пребыванием персонала не более 50 % рабочего времени).

15.14 Автоматизация тепловых пунктов должна обеспечивать:

регулирование расхода теплоты в системе отопления и ограничение максимального расхода сетевой воды у потребителя;

заданную температуру воды в системе горячего водоснабжения;

поддержание статического давления в системах потребления теплоты при их независимом присоединении;

заданное давление в обратном трубопроводе или требуемый перепад давлений воды в подающем и обратном трубопроводах тепловых сетей;

защиту систем потребления теплоты от повышенного давления воды в случае возникновения опасности превышения допустимых предельных параметров с установкой быстрода Действующих клапанов отсечки от магистральных сетей и быстрода Действующих сбросных устройств;

защиту систем потребления теплоты от повышения температуры воды в случае возникновения опасности превышения допустимых предельных параметров;

включение резервного насоса при отключении рабочего;

прекращение подачи воды в бак-аккумулятор при достижении верхнего уровня воды в баке и разбора воды из бака при достижении нижнего уровня;

защиту системы отопления от опорожнения.

#### **Диспетчерское управление**

15.15 На предприятиях тепловых сетей, сооружения которых территориально разобщены, следует предусматривать диспетчерское управление.

15.16 Диспетчерское управление следует разрабатывать с учетом перспективного развития тепловых сетей всего города. В обоснованных случаях – для части города с учетом развития системы теплоснабжения.

15.17 Для тепловых сетей, как правило, предусматривается одноступенчатая структура диспетчерского управления с одним центральным диспетчерским пунктом. Для крупных систем теплоснабжения (города с населением свыше 1 млн чел.) или особо сложных по структуре необходимо предусматривать двухступенчатую структуру диспетчерского управления с центральным и районными диспетчерскими пунктами.

Диспетчерское управление тепловыми сетями с тепловыми нагрузками 100 МВт и менее определяется структурой управления городских коммунальных служб и, как правило, является частью объединенной диспетчерской службы города (ОДС) или района.

15.18 Вновь строящиеся диспетчерские пункты предприятий тепловых сетей следует, как правило, располагать в помещении ремонтно-эксплуатационной базы.

15.19 Для тепловых сетей городов допускается предусматривать АСУ ТП при технико-экономическом обосновании.

#### **Телемеханизация**

15.20 Применение технических средств телемеханизации определяется задачами диспетчерского управления и разрабатывается в комплексе с техническими средствами

контроля, сигнализации, управления и автоматизации, определенными заданием на проектирование.

15.21 Телемеханизация должна обеспечить работу насосных станций без постоянного обслуживающего персонала.

15.22 Для насосных и центральных тепловых пунктов должны предусматриваться следующие устройства телемеханики:

- телесигнализация о неисправностях оборудования или о нарушении заданного значения контролируемых параметров (обобщенный сигнал);

- телеуправление пуском, остановкой насосов и арматурой с электроприводом, имеющее оперативное значение;

- телесигнализация положения арматуры с электроприводами, насосов и коммутационной аппаратуры, обеспечивающей подвод напряжения в насосную;

- телеизмерение давления, температуры, расхода теплоносителя, в электродвигателях – тока статора.

Арматура на байпасах задвижек, подлежащих телеуправлению, должна приниматься с электроприводом, в схемах управления должна быть обеспечена блокировка электродвигателей, основной задвижки и ее байпаса.

В узлах регулирования тепловых сетей при необходимости следует предусматривать:

- телеизмерение давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, температуры в обратных трубопроводах ответвлений;

- телеуправление запорной арматурой и регулируемыми клапанами, имеющими оперативное значение.

15.23 На выводах тепловых сетей от источников теплоты следует предусматривать:

- телеизмерение давления, температуры и расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах сетевой воды, а также трубопроводах пара и конденсата, расхода подпиточной воды;

- аварийно-предупредительную телесигнализацию предельных значений расхода подпиточной воды, перепада давлений между подающей и обратной магистральями.

15.24 Аппаратура телемеханики, датчики телеинформации должны располагаться в специальных помещениях, совмещенных с помещениями электротехнических устройств, исключая воздействие на эту аппаратуру воды и пара при возникновении аварийных ситуаций.

15.25 Выбор датчиков следует производить из расчета одновременной передачи сигнализации на диспетчерский пункт и на щит управления контролируемого объекта.

## **Связь**

15.26 На диспетчерских пунктах предусматривается устройство оперативной (диспетчерской) телефонной связи.

15.27 ЦТП с постоянным пребыванием персонала должны быть оборудованы телефонной связью.













при мощности слоя торфа до 1 м – с полной выторфовкой с устройством песчаной подушки по всему дну траншеи и монолитной железобетонной плиты под основание каналов и камер;

при мощности слоя торфа более 1 м – на свайном основании с устройством сплошного железобетонного ростверка под каналы и в случае попутного дренажа под дренажные трубы.

16.57 Пересечение тепловыми сетями жилых, общественных и производственных зданий при подземной прокладке не допускается.

## 17 Энергоэффективность тепловых сетей

17.1 Энергоэффективность тепловых сетей характеризуется отношением тепловой энергии, полученной всеми потребителями (на входных отключающих устройствах) к тепловой энергии, выданной от источника (на выходных отключающих устройствах)

$$\eta = \frac{\Sigma Q_n}{Q_v}$$

17.2 Энергоэффективность тепловых сетей характеризуется следующими показателями:

потери и затраты теплоносителя в процессе передачи и распределения тепловой энергии;

потери тепловой энергии, обусловленные потерями теплоносителя;

потери тепловой энергии теплопередачей через изоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей;

объем подпитки тепловых сетей;

расход тепловой энергии (тепловой поток) в тепловой сети;

температура теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети на источнике тепла;

температура теплоносителя в обратном трубопроводе тепловой сети на источнике тепла;

расход теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети;

затраты электроэнергии на передачу тепловой энергии, включая затраты насосными группами источников теплоснабжения;

удельные затраты электроэнергии на передачу тепловой энергии, включая затраты насосными группами источников теплоснабжения.

17.3 Энергоэффективность тепловых сетей следует обеспечивать за счет разработки схем теплоснабжения, в том числе реализации следующих схемных мероприятий:

оптимизации гидравлических режимов;

оптимизации диаметров тепловых сетей;

оптимизации температуры теплоносителя;

гидравлической балансировки теплосетей.

17.4 В качестве энергосберегающих мероприятий при проектировании изоляции на тепловых сетях следует учитывать в проектной документации:

применение изоляции трубопроводов с низким коэффициентом теплопроводности;

применение конструкций тепловой изоляции исключаящей ее деформацию и сползание теплоизоляционного слоя в процессе эксплуатации. В составе

теплоизоляционных конструкций оборудования и трубопроводов следует предусматривать опорные элементы и разгружающие устройства, обеспечивающие механическую прочность и эксплуатационную надежность конструкций.

При применении предизолированных трубопроводов с ППУ-изоляцией обязательно использование системы оперативно-дистанционного контроля.

17.5 При проектировании строительных конструкций каналов тепловых сетей и камер следует предусматривать:

- устройство дренажных сетей, обеспечивающих водоудаление случайных и теплосетевых вод из камер и каналов (самотечное водоудаление, дренажные насосные);
- устройство гидроизоляции строительных конструкций каналов и камер;
- вентиляцию каналов.

17.6 При проектировании тепловых сетей срок службы трубопроводов принимать не менее 30 лет.

17.7 Для снижения потерь теплоносителя в качестве запорной арматуры, как правило, применять шаровые краны; при использовании осевых компенсаторов предпочтение отдавать сильфонным компенсаторам, взамен сальниковых.

17.8 В проектной документации следует предусматривать мероприятия по защите трубопроводов от отложений, внутренней и наружной коррозии за счет применения:

- катодной защиты;
- электродренажной защиты;
- протекторатной защиты;
- противоточного натрий-катионирования подпиточной воды теплосети;
- высокоэффективных карбоксильных катионитов в схемах водород-катионирования;
- мембранных технологий;
- ингибиторов коррозии и солеотложений;
- поверхностно-активных веществ;
- устройств для удаления механических примесей из сетевой воды;
- устройств для удаления из подпиточной воды кислорода и углекислого газа;

17.9 Для насосного оборудования следует предусматривать установку частотно-регулируемого привода.

**Приложение А**  
(обязательное)

**Расстояния от строительных конструкций тепловых сетей или оболочки изоляции трубопроводов при бесканальной прокладке до зданий, сооружений и инженерных сетей**

Т а б л и ц а А.1 – Расстояния по вертикали

Сооружения и инженерные сети	Наименьшие расстояния в свету по вертикали, м
<b>Подземная прокладка тепловых сетей</b>	
До водопровода, водостока, газопровода, канализации	0,2
До бронированных кабелей связи	0,5
До силовых и контрольных кабелей напряжением до 35 кВ	0,5 (0,25 в стесненных условиях) – при соблюдении требований примечания, поз. 5
До маслонаполненных кабелей напряжением свыше 110 кВ	1,0 (0,5 в стесненных условиях) – при соблюдении требований примечания, поз. 5
До блока телефонной канализации или до бронированного кабеля связи в трубах	0,15
До подошвы рельсов железных дорог промышленных предприятий	1
То же, железных дорог общей сети	2
» трамвайных путей	1
До верха дорожного покрытия автомобильных дорог общего пользования I, II и III категорий	1
До dna кювета или других водоотводящих сооружений или до основания насыпи железнодорожного земляного полотна (при расположении тепловых сетей под этими сооружениями)	0,5
До сооружений метрополитена (при расположении тепловых сетей над этими сооружениями)	1
<b>Надземная прокладка тепловых сетей</b>	
До головки рельсов железных дорог	Габариты «С», «Сп», «Су» по ГОСТ 9238 и ГОСТ 9720
До верха проезжей части автомобильной дороги	5
До верха пешеходных дорог	2,2
До частей контактной сети трамвая	0,3
То же, троллейбуса	0,2
До воздушных линий электропередачи при наибольшей стреле провеса проводов при напряжении, кВ:	
До 1	1
Свыше 1 до 20	3
35 – 110	4
150	4,5









*Окончание таблицы А.3*

## Примечания

1 Допускается уменьшение приведенного в таблице А.3 расстояния при соблюдении условия, что на всем участке сближения тепловых сетей с кабелями температура грунта (принимается по климатическим данным) в месте прохождения кабелей в любое время года не будет повышаться по сравнению со среднемесячной температурой более чем на 10 °С для силовых и контрольных кабелей напряжением до 10 кВ и на 5 °С – для силовых контрольных кабелей напряжением 20 – 35 кВ и маслонеполненных кабелей до 220 кВ.

2 При прокладке в общих траншеях тепловых и других инженерных сетей (при их одновременном строительстве) допускается уменьшение расстояния от тепловых сетей до водопровода и канализации до 0,8 м при расположении всех сетей в одном уровне или с разницей в отметках заложения не более 0,4 м.

3 Для тепловых сетей, прокладываемых ниже основания фундаментов опор, зданий, сооружений, должна дополнительно учитываться разница в отметках заложения с учетом естественного откоса грунта или приниматься меры к укреплению фундаментов.

4 При параллельной прокладке подземных тепловых и других инженерных сетей на разной глубине заложения приведенные в таблице А.3, расстояния должны увеличиваться и приниматься не менее разности заложения сетей. В стесненных условиях прокладки и невозможности увеличения расстояния должны предусматриваться мероприятия по защите инженерных сетей от обрушения на время ремонта и строительства тепловых сетей.

5 При параллельной прокладке тепловых и других инженерных сетей допускается уменьшение приведенных в таблице А.3 расстояний до сооружений на сетях (колодцев, камер, ниш и т.п.) до величины не менее 0,5 м, предусматривая мероприятия по обеспечению сохранности сооружений при производстве строительно-монтажных работ.

6 Расстояния до специальных кабелей связи должны уточняться по соответствующим нормам.

7 Расстояние от наземных павильонов тепловых сетей для размещения запорной и регулирующей арматуры (при отсутствии в них насосов) до жилых зданий принимается не менее 15 м. В особо стесненных условиях допускается уменьшение его до 10 м.

8 При параллельной прокладке надземных тепловых сетей с воздушной линией электропередачи напряжением свыше 1 до 500 кВ вне населенных пунктов расстояние по горизонтали от крайнего провода следует принимать не менее высоты опоры.

9 При надземной прокладке временных (до 1 года эксплуатации) водяных тепловых сетей (байпасов) расстояние до жилых и общественных зданий может быть уменьшено при обеспечении мер по безопасности жителей (100 %-ный контроль сварных швов, испытание трубопроводов на 1,5 от максимального рабочего давления, но не менее 1 МПа, применение полностью укрытой стальной запорной арматуры и т.п.).

10 В исключительных случаях при необходимости прокладки тепловых сетей под землей ближе 2 м от деревьев, 1 м от кустарников и других зеленых насаждений толщина теплоизоляционного слоя трубопроводов должна приниматься удвоенной.

**Приложение Б**  
(обязательное)

**Требования к размещению трубопроводов при их прокладке в непроходных каналах, тоннелях, надземной и в тепловых пунктах**

Б.1 Минимальные расстояния в свету при подземной и надземной прокладках тепловых сетей между строительными конструкциями и трубопроводами следует принимать по таблицам Б.1 – Б.3.

**Т а б л и ц а Б.1 – Непроходные каналы, мм**

Условный проход трубопроводов	Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопроводов в свету, не менее			
	до стенки канала	до поверхности теплоизоляционной конструкции смежного трубопровода	до перекрытия канала	до дна канала
<b>При использовании навесной изоляции</b>				
25 – 80	70	100	50	100
100 – 250	80	140	50	150
300 – 350	100	160	70	150
400	100	200	70	180
500 – 700	110	200	100	180
800	120	250	100	200
900 – 1400	120	250	100	300
<b>При использовании предизолированных трубопроводов</b>				
25 – 150	250	150	100	250
150 – 300	250	250	100	250
350 – 1400	300	250	100	300
<b>Примечание</b> – При реконструкции тепловых сетей с использованием существующих каналов допускается отступление от размеров, указанных в данной таблице.				

**Т а б л и ц а Б.2 – Тоннели, надземная прокладка и тепловые пункты, мм**

Условный проход трубопроводов	Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопроводов в свету, не менее				
	до стенки тоннеля	до перекрытия тоннеля	до дна тоннеля	до поверхности теплоизоляционной конструкции смежного трубопровода в тоннелях, при надземной прокладке и в тепловых пунктах	
				по вертикали	по горизонтали
<b>При использовании навесной изоляции</b>					
25 – 80	150	100	150	100	100
100 – 250	170	100	200	140	140
300 – 350	200	120	200	160	160
400	200	120	200	160	200
500 – 700	200	120	200	200	200
800	250	150	250	200	250
900	250	150	300	200	250
1000 – 1400	350	250	350	300	300







Окончание таблицы В.1

Этажность жилых зданий	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления $t_{нв}$ , °С										
	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55
Для зданий строительства после 2015 г.											
1–3-этажные одноквартирные отдельностоящие	60	61	62	64	67	72	77	81	84	85	86
2–3-этажные одноквартирные блокированные	47	48	49	51	55	59	64	67	71	73	74
4–6-этажные	37	38	40	42	45	49	55	59	64	66	69
7–10-этажные	34	35	36	37	40	42	48	52	56	59	62
11–14-этажные	31	32	33	35	37	41	45	49	52	55	57
Более 15 этажей	30	31	32	33	36	40	43	47	50	52	55

**Приложение Г**  
**(рекомендуемое)**

**Нормы расхода горячей воды потребителями и удельная часовая величина  
теплоты на ее нагрев**

Т а б л и ц а Г.1

Потребители	Измеритель	Норма расхода горячей воды $\alpha$ , л/сут	Норма общей/полезной площади на 1 измеритель $S_{в}, м^2/чел$	Удельная величина тепловой энергии $q_{hw}, Вт/м^2$
1 Жилые дома независимо от этажности, оборудованные умывальниками, мойками и ваннами, с квартирными регуляторами давления	1 житель	105	25	12,2
То же, с заселенностью 20 м <sup>2</sup> /чел	1 житель	105	20	15,3
2 То же, с умывальниками, мойками и душевыми	1 житель	85	18	13,8
3 Гостиницы и пансионаты с душами во всех отдельных номерах	1 проживающий	70	12	17,0
4 Больницы с санитарными узлами, приближенными к палатам	1 больной	90	15	17,5
5 Поликлиники и амбулатории	1 больной в смену	5,2	13	1,5
6 Детские ясли и сады с дневным пребыванием детей и столовыми на полуфабрикатах	1 ребенок	11,5	10	3,1
7 Административные здания	1 работающий	5	10	1,3
8 Общеобразовательные школы с душевыми при гимнастических залах и столовыми на полуфабрикатах	1 учащийся	3	10	0,8
9 Физкультурно-оздоровительные комплексы	1 человек	30	5	17,5
10 Предприятия общественного питания для приготовления пищи реализуемой в обеденном зале	1 посетитель	12	10	3,2
11 Магазины продовольственные	1 работающий	12	30	1,1
12 Магазины промтоварные	То же	8	30	0,7

*Окончание таблицы Г.1*

**Примечания**

1 Нормы расхода воды установлены для основных потребителей и включают все дополнительные расходы (обслуживающим персоналом, душевыми для обслуживания персонала, посетителями, на уборку помещений и т.п.).

2 Для водопотребителей гражданских зданий, сооружений и гражданских зданий, сооружений и помещений, не указанных в настоящей таблице, нормы расхода воды следует принимать согласно настоящему приложению для потребителей, аналогичных по характеру водопотребления.

**Приложение Д**  
**(обязательное)**

**Мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации**

Таблица Д.1

Вид прокладки, территории	Мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации и жизнедеятельность граждан *
Прокладка байпасов по территории детских и лечебных учреждений	<p>Вести производство работ по реконструкции тепловых сетей в периоды каникул (для детских учреждений)</p> <p>Оградить зону производства работ и байпасных трубопроводов ограждением высотой не менее 2,5 м для исключения доступа посторонних лиц на весь период работ</p> <p>Выполнить самотечное водоудаление случайных и теплосетевых вод из ограждающих конструкций байпаса за территорию учреждений</p> <p>Выполнить устройство водовыпуска из байпасных трубопроводов за территорией детских и лечебных учреждений</p> <p>Осуществить 100 %-ный контроль сварных соединений на участке трубопроводов, проходящих по территории детских и лечебных учреждений</p> <p>Предусмотреть устройство отключающей арматуры за пределами территории</p>
Прокладка транзитных тепловых сетей $D_v$ 400–600 через жилые и общественные здания, устройство пристенных каналов	<p>Прокладку сетей вести в технических подпольях и тоннелях (высотой не менее 1,8 м) с устройством дренирующего колодца в нижней точке на выходе из здания</p> <p>Прокладка должна предусматриваться в проходных монолитных железобетонных каналах с металлоизоляцией или аналогичной изоляцией, обеспечивающей герметичность канала и ее сохранность при воздействии воды температурой 100°C и давлением 0,5 МПа на протяжении 3 ч</p> <p>Предусмотреть конструкцию канала, обеспечивающую отвод случайных и аварийных вод на расстояние не менее чем на 5 м от фундамента здания</p> <p>Водовыпуски диаметром 300 мм должны осуществляться из нижних точек канала за пределами здания в ливневую канализацию</p> <p>При монтаже обязательна 100 %-ная проверка сварных швов стальных труб теплопроводов</p> <p>Запорная и регулировочная арматура должна устанавливаться за пределами здания</p> <p>Теплопроводы в пределах здания не должны иметь ответвлений</p> <p>Толщина стенки трубы в пределах здания принимается с коэффициентом 1,2 относительно расчетной в соответствии с [2]</p>

## Окончание таблицы Д.1

Вид прокладки, территории	Мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации и жизнедеятельность граждан *
<p>Прокладка тепловых сетей при их реконструкции и капитальном ремонте и ненормативном приближении к зданиям, сооружениям и инженерным коммуникациям</p>	<p>Разработать комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий с оперативным планом действий при авариях, ограничениях, отключениях потребителей от коммунальных услуг, использованием схем возможных аварийных переключений и порядком отключения объектов, предусмотрев взаимодействие с другими владельцами инженерных сетей</p> <p>Определить порядок переключения на резервные схемы подачи теплоносителя в здания и сооружения</p> <p>На этапах реконструкции тепловых магистралей должна осуществляться программа производственного мониторинга для выявления возможных изменений состояния зданий и сооружений</p> <p>В местах ненормированных расстояний до зданий выполнить инженерно-геологические изыскания в составе и объеме, обеспечивающие прогноз дополнительных деформаций оснований существующих зданий</p> <p>При строительстве каналов тепловых сетей в зоне воздействия на прилегающие здания при необходимости предусмотреть усиление оснований и фундаментов, верхних конструкций зданий, устройство разделительной стенки, компенсационное нагнетание твердеющего раствора</p> <p>Проведение внутритрубной диагностики с использованием телеуправляемого диагностического комплекса-робота для измерения толщины стенок трубы, выявления ненадежных участков и проведения видеоконтроля состояния сварных швов с трансляцией всей информации об объекте и расстоянии, которое робот проходит по трубе, на монитор оператора</p> <p>Применение тепловизионной аэрофотосъемки для оценки эксплуатационных ресурсов трубопроводов и определения точного местоположения частичных и общих теплопотерь</p> <p>Внедрение методики формирования, выбора и расположения средств технического обеспечения качества автоматизированного контроля процесса электрохимической защиты трубопроводов с учетом влияния дестабилизирующих факторов</p> <p>Принять толщину стенки трубопроводов в соответствии с расчетом на прочность с учетом коэффициента запаса <math>K=1,1</math></p> <p>Использование телесистемы для программного управления технологическими процессами, контроля и регулирования технологическими параметрами, защиты оборудования от аварийных режимов</p> <p>При монтаже обязательна 100 %-ная проверка сварных швов стальных труб теплопроводов</p> <p>Разработать комплекс мер по обеспечению сохранности инженерных коммуникаций, попадающих в зону производства работ</p>
<p>* Дополнительные или аналогичные (взамен приведенных) мероприятия по обеспечению безопасности эксплуатации могут устанавливаться эксплуатирующими и надзорными организациями.</p>	

**Приложение Е**  
(обязательное)

**Требования к качеству сетевой и подпиточной воды тепловых сетей**

Водно-химический режим тепловых сетей должен обеспечить их эксплуатацию без повреждений и снижения экономичности, вызванных коррозией сетевого оборудования, а также образованием отложений и шлама в оборудовании и трубопроводах тепловых сетей.

Для выполнения этих условий показатели качества сетевой воды во всех точках системы не должны превышать значений, указанных в таблице Е.1 [4, 9].

**Т а б л и ц а Е.1 – Нормы качества сетевой воды**

Наименование показателя	Норма
Содержание свободной угольной кислоты	0
Значение рН для систем теплоснабжения: открытых закрытых	8,5-9,0 8,5-10,5
Содержание соединений железа, мг/дм <sup>3</sup> , не более, для систем теплоснабжения: открытых закрытых	0,3* 0,5
Содержание растворенного кислорода, мкг/дм <sup>3</sup> , не более	20
Количество взвешенных веществ, мг/дм <sup>3</sup> , не более	5
Содержание нефтепродуктов, мг/дм <sup>3</sup> , не более, для систем теплоснабжения: открытых закрытых	0,1 1
* По согласованию с уполномоченными органами исполнительной власти (Роспотребнадзор) допускается 0,5 мг/дм <sup>3</sup> .	

В начале отопительного сезона и в послеремонтный период допускается превышение норм в течение 4 недель для закрытых систем теплоснабжения по содержанию соединений железа – до 1,0 мг/дм<sup>3</sup>, растворенного кислорода – до 30 мкг/дм<sup>3</sup> и взвешенных веществ – до 15 мг/дм<sup>3</sup>.

При открытых системах теплоснабжения по согласованию с санитарными органами допускается отступление от действующих норм для питьевой воды по показателям цветности до 70° и содержанию железа до 1,2 мг/дм<sup>3</sup> на срок до 14 суток в период сезонных включений эксплуатируемых систем теплоснабжения, присоединения новых, а также после их ремонта.

Качество подпиточной воды по содержанию свободной углекислоты, значению рН, количеству взвешенных веществ и содержанию нефтепродуктов не должно превышать значений, указанных в таблице Е.1. Содержание растворенного кислорода в подпиточной должно быть не более 50 мкг/дм<sup>3</sup>.

Качество подпиточной и сетевой воды открытых систем теплоснабжения и качество воды горячего водоснабжения в закрытых системах теплоснабжения должно удовлетворять требованиям к питьевой воде в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074 и СанПиН 2.1.4.2496.



Для закрытых систем теплоснабжения с разрешения энергосистемы верхний предел значения рН сетевой и подпиточной вод допускается не более 10,5 [4].

Значение  $Ик_п$  подпиточной воды для открытых систем теплоснабжения должно быть таким же, как нормативное значения  $Ик_с$  для сетевой воды.

Значение  $Ик_п$  подпиточной воды для закрытых систем теплоснабжения должно быть таким, чтобы обеспечить нормативное значение  $Ик_с$  сетевой воды с учетом присосов водопроводной воды в сетевую.

Карбонатный индекс подпиточной воды равен

$$Ик_п = Са_п \cdot Щ_п , \quad (E.2)$$

где  $Са_п$  – допустимая кальциевая жесткость подпиточной воды, мг-экв/дм<sup>3</sup>;

$Щ_п$  – щелочность подпиточной воды, зависящая от технологии подготовки подпиточной воды, мг-экв/дм<sup>3</sup>.

Значение  $Са_п$  рассчитывается следующим образом.

При известных значениях щелочности подпиточной и водопроводной воды щелочность сетевой составит

$$Щ_с = (Щ_п + 0,01 \alpha \cdot Щ_в) / (1 + 0,01 \alpha) , \quad (E.3)$$

где  $Щ_в$ , равная и  $Щ_с$  – щелочность водопроводной и сетевой воды, мг-экв/дм<sup>3</sup>;

$\alpha$  – доля реальных присосов водопроводной воды (%) по отношению к расходу подпиточной воды

$$\alpha = (Ж_с - Ж_п) / (Ж_в - Ж_с) \cdot 100 \% , \quad (E.4)$$

где  $Ж_с$ ,  $Ж_п$  и  $Ж_в$  – общая жесткость соответственно сетевой, подпиточной и водопроводной воды, мг-экв/дм<sup>3</sup>.

При отсутствии эксплуатационных данных по значению присосов водопроводной воды долю присосов рекомендуется принимать равной 10 % при использовании водоводяных кожухотрубных подогревателей и 1 % при использовании пластинчатых подогревателей согласно [9].

При таком значении  $Щ_с$  допустимая кальциевая жесткость сетевой воды  $Са_с$  составит

$$Са_с = Ик_с / Щ_с , \quad (E.5)$$

где  $Ик_с$  – карбонатный индекс сетевой воды по таблице E.2 или E.3.

Допустимая кальциевая жесткость подпиточной воды  $Са_п$  не должна превышать значения, рассчитанного по формуле (E.6):

$$Са_п = (1 + 0,01 \alpha) \cdot Са_с - 0,01 \alpha \cdot Са_в , \quad (E.6)$$

где  $Са_в$  – кальциевая жесткость водопроводной воды, мг-экв/дм<sup>3</sup>.

Организация, эксплуатирующая тепловые сети, должна организовать постоянный контроль за качеством сетевой воды в обратных трубопроводах и выявлять абонентов, ухудшающих ее качество.

Допускается замена технологий обработки подпиточной воды системы теплоснабжения, связанных с изменением ее ионного состава, другими эффективными способами при условии надежного обеспечения работы системы без повреждения ее элементов вследствие отложений накипи, шлама и при отсутствии интенсификации процессов коррозии.

Разрешается применение ингибиторов накипеобразования и коррозии, соответствующих условиям эксплуатации оборудования. Тип и доза применяемых

ингибиторов для каждого конкретного случая определяются специализированными организациями, разрабатывающими технологию их применения в соответствии с [10]. Необходимость индивидуального подхода при выборе типа и дозы ингибиторов обусловлено влиянием значительного числа факторов на эффективность их применения, в первую очередь концентрации и типа органических соединений в сетевой воде.

Поставка ингибиторов коррозии и накипеобразования должна проводиться в соответствии с Техническими условиями и иметь разрешительные документы на их применение в соответствующих условиях.

Для предотвращения накипеобразования и коррозии в тепловых сетях используются также магнитные, ультразвуковые, электрохимические и другие физические методы воздействия на подпиточную и сетевую воды.

Оптимальные условия применения этих технологий определяются организациями, осуществляющими поставку соответствующего оборудования.

Использование ингибиторов накипеобразования и коррозии, а также физических технологий обработки воды позволяет эксплуатировать тепловые сети при значениях карбонатного индекса, значительно (в несколько раз) превышающих приведенные в таблицах Е.2 и Е.3, снизить коррозионные процессы, сократить затраты на подготовку подпиточной воды, обеспечить работу тепловой сети без образования минерализованных сточных вод.

### Библиография

- [1] ПБ 10-573-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды
- [2] РД 10-400-01 Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей
- [3] РД 10-249-98 Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды
- [4] СО 153-34.20.501-2003, РД 34.20.501-95 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации
- [5] РД 153-34.0-20.518-2003 Типовая инструкция по защите трубопроводов тепловых сетей от наружной коррозии
- [6] СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов
- [7] ПУЭ Правила устройства электроустановок
- [8] РД 153-34.0-20.507-98 Типовая инструкция по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей)
- [9] СТО 70238424.27.100.031-2009 Водоподготовительные установки и водно-химический режим ТЭС. Условия поставки. Нормы и требования
- [10] СО 34.37.536-2004 Методические рекомендации по применению антинакипинов и ингибиторов коррозии ОЭДФК, АФОН 200-50А, АФОН 230-23А, ПАФ-13Ф, ИОМС-1 и их аналогов, проверенных и сертифицированных в РАО «ЕЭС России», на энергопредприятиях
- [11] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

СП 124.13330.2012

---

УДК 69+697.34 (083.74)

ОКС 91.140.10

Ключевые слова: сети тепловые, системы централизованного теплоснабжения, горячая вода, водяной пар, конденсат водяного пара, источник теплоты, сооружения тепловых сетей, насосные, тепловые пункты

---

**Издание официальное**  
**Свод правил**  
**СП 124.13330.2012**  
**Тепловые сети**  
**Актуализированная редакция**  
**СНиП 41-02-2003**  
**Подготовлено к изданию ФАУ «ФЦС»**  
**Тел.: (495) 930-64-69; (495) 930-96-11; (495) 930-09-14**

---

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Тираж 100 экз. Заказ № 92/13.

---

*Отпечатано в ООО «Аналитик»  
г. Москва, Ленинградское ш., д.18*