

Утвержден
Приказом Министерства
регионального развития
Российской Федерации
(Минрегион России)
от 30 июня 2012 г. N 280

СВОД ПРАВИЛ
ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ
АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ РЕДАКЦИЯ
СНиП 41-02-2003
Thermal networks
СП 124.13330.2012

Список изменяющих документов
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом
Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр,
Изменения N 2, утв. Приказом
Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр,
Изменения N 3, утв. Приказом
Минстроя России от 31.05.2022 N 434/пр)

ОКС 91.140.10

Дата введения
1 января 2013 года

Предисловие

КонсультантПлюс: примечание.
Текст дан в соответствии с официальным текстом документа.

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", а правила разработки - Постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2008 г. N 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. N 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

Введение

Настоящий свод правил разработан в целях обеспечения требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" с учетом требований федеральных законов от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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").

Изменение N 1 к СП 124.13330.2012 выполнено авторским коллективом: АО "Инжпроектсервис" (*И.Б. Новиков* - руководитель работы, *Е.В. Фомичева*, *Е.И. Калугина*), ООО НПП "Энергосистемы" (*С.В. Романов*, д-р техн. наук *В.В. Шищенко*), ПАО "Мосэнерго" (*О.А. Вишневецкая*, *М.В. Артемов*), ООО "ВЭП-инжиниринг" (*Е.В. Кружечкина*), ООО "ИК "Технопромэксперт" (*М.В. Светлов*), ПАО "МОЭК" (*О.Е. Колкова*, *Д.Е. Балашов*, *И.А. Гайтаров*, *А.А. Ильичев*), АО "МосводоканалНИИпроект" (*А.И. Лейтман*), ООО "ТСК-Мосэнерго" (*Р.В. Агапов*).

(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Изменение N 2 к СП 124.13330.2012 выполнено авторским коллективом ПАО "Мосэнерго" (*И.Б. Новиков* - руководитель работы), АО "Инжпроектсервис" (*А.И. Лейтман*, *Е.В. Фомичева*), ООО "ТСК-Мосэнерго" (*Р.В. Агапов*), ООО "ВЭП-инжиниринг" (*Е.В. Кружечкина*), АО АППТИПИ (*Л.Д. Трошина*).

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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

(раздел 2 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9238-2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений

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

ГОСТ 23120-2016 Лестницы маршевые, площадки и ограждения стальные. Технические условия

ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях

ГОСТ 30732-2020 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

ГОСТ Р 56227-2014 Трубы и фасонные изделия стальные в пенополимерминеральной изоляции. Технические условия

ГОСТ Р 56730-2015 Трубы полимерные гибкие с тепловой изоляцией для систем теплоснабжения. Общие технические условия

Ссылка исключена с 28.01.2022. - Изменение N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр.

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с изменением N 1)

СП 25.13330.2020 "СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" (в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

СП 30.13330.2020 "СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий (в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

СП 42.13330.2016 "СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" (с изменениями N 1, N 2) (в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

СП 43.13330.2012 "СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий" (с изменениями N 1, N 2)

СП 45.13330.2017 "СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты" (с изменениями N 1, N 2) (в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

СП 52.13330.2016 "СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение" (с изменением N 1) (в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

СП 60.13330.2020 "СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" (в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов" (с изменением N 1)

СП 70.13330.2012 "СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции" (с изменениями N 1, N 3, N 4) (в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

СП 265.1325800.2016 Коллекторы коммуникационные. Правила проектирования и строительства (с изменением N 1) (в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Ссылка исключена с 28.01.2022. - Изменение N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр.

Ссылка исключена с 28.01.2022. - Изменение N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр.

СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (ссылка введена Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий

(ссылка введена Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи

(ссылка введена Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Ссылка исключена с 28.01.2022. - Изменение N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр.

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

(раздел 3 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

В настоящем своде правил применены термины по [3], [5], а также следующие термины с соответствующими определениями:

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

3.1 автоматизированный узел управления; АУУ: Устройство с комплектом оборудования, устанавливаемое в месте подключения системы отопления здания или его части к распределительным тепловым сетям от центрального теплового пункта и позволяющее изменить температурный и гидравлический режимы систем отопления, обеспечить учет и регулирование расхода тепловой энергии.

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

3.3 квартальные тепловые сети: Распределительные тепловые сети внутри кварталов городской застройки.

3.4

коммуникационный коллектор: Протяженное проходное подземное сооружение, предназначенное для совместной прокладки и обслуживания инженерных коммуникаций, с внутренними инженерными системами, обеспечивающими его функционирование.
[СП 265.1325800.2016, пункт 3.1.17]

3.5 коэффициент готовности (качества) системы [K_г]: Вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами.

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 или до первой запорной арматуры на ответвлении (включая ее).

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

3.7 ответвление: Участок тепловой сети, непосредственно присоединяющий тепловой пункт к магистральным тепловым сетям или отдельное здание и сооружение к распределительным тепловым сетям и не имеющий других ответвлений.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

3.8 полупроходной канал: Протяженное подземное сооружение с высотой прохода в свету от 1,5 до 1,8 м и шириной прохода между изолированными трубопроводами не менее 600 мм, предназначенное для прокладки тепловых сетей без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

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

3.10 распределительные тепловые сети: Наружные тепловые сети от тепловых пунктов до зданий, сооружений, в том числе от центрального теплового пункта до индивидуального теплового пункта.

3.11 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.

3.12 срок службы тепловых сетей: Период времени в календарных годах со дня ввода в эксплуатацию, по истечении которого следует провести экспертное обследование технического состояния трубопровода в целях определения допустимости, параметров и условий дальнейшей эксплуатации трубопровода или необходимости его демонтажа.

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

3.14 тоннель: Протяженное подземное сооружение с высотой прохода в свету не менее 1,8 м, предназначенное для прокладки тепловых сетей, отдельно или совместно с другими сетями инженерно-технического обеспечения.

3.15 транзитная тепловая сеть: Тепловая сеть, проходящая по земельному участку и (или) через здание, но не имеющая ответвлений для присоединения теплопотребляющих установок на таком земельном участке или в здании.

3.16 трубы, бывшие в употреблении: Трубы, демонтированные после первичной (предыдущей) эксплуатации.

3.17 узел ввода: Устройство с комплектом оборудования, позволяющее осуществлять контроль параметров теплоносителя в здании или секции здания или сооружения, а также, при необходимости, осуществлять распределение потоков теплоносителя между потребителями.

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.

4.3 Стесненные условия строительства или реконструкции тепловых сетей характеризуются наличием не менее чем трех типов инженерных коммуникаций на расстоянии от тепловой сети (строительной конструкции или оболочки изоляции) менее указанного в приложении А, при условии наличия любого из нижеперечисленных факторов:

- расположение тепловой сети между фундаментами зданий и сооружений, при том, что расстояние

между фундаментами зданий не превышает:

для канальной прокладки:

- для трубопроводов $D_y < 500$ - 10 м,
- для трубопроводов $D_y = 500 - 800$ - 16 м,
- для трубопроводов $D_y > 900$ - 22 м;

для бесканальной прокладки:

- для трубопроводов $D_y < 500$ - 13 м,
- для трубопроводов $D_y = 500 - 800$ - 16 м,
- для трубопроводов $D_y > 900$ - 22 м;

- наличие проезжей части дороги, колеи железнодорожного транспорта, от тепловой сети (строительной конструкции или оболочки изоляции) менее указанного в приложении А;

- наличие пространственных препятствий (плоскостных сооружений, архитектурных элементов с заглубленной частью и т.п.) для устройства траншеи по глубине, ширине или длине, или сохраняемых зеленых насаждений на расстоянии менее указанного в приложении А.

(п. 4.3 введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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 технологических нарушениях в системе централизованного теплоснабжения в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечиваться:

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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).

Таблица 1

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t_0 , °C				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
Допустимое снижение подачи теплоты, %, до	78	84	87	89	91
Примечание - 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;
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

повреждение изоляции трубопроводов тепловых сетей;
(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

применение труб, арматуры, оборудования и материалов, несоответствующих требованиям настоящего свода правил, стандартов и других нормативных документов, утвержденных в установленном порядке; применение трубной продукции без проведения процедуры входного контроля.
(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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;
(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

при бесканальной прокладке трубопроводов по ГОСТ 30732 температура полиэтиленовой оболочки не должна превышать 50 °С.
(перечисление введено Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

6.6 Следует выбирать закрытую систему теплоснабжения. В существующих открытых системах теплоснабжения должны предусматриваться мероприятия по их закрытию и включаться в утверждаемые в

установленном порядке схемы теплоснабжения.

(п. 6.6 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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

6.8 В существующих открытых системах теплоснабжения подключение новых потребителей горячего водоснабжения должно осуществляться через водо-водяные теплообменники на тепловых пунктах абонентов (по закрытой системе) с обеспечением (сохранением) качества сетевой воды согласно требованиям действующих нормативных документов.

(п. 6.8 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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 Системы централизованного теплоснабжения следует проектировать из условия восстановления теплоснабжения при технологических нарушениях на тепловых сетях в сроки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

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

(п. 6.10 в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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 зон теплоснабжения.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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

Число и места размещения резервных трубопроводных соединений между смежными теплопроводами следует определять в проектной документации в соответствии с требованием по обеспечению надежности системы (вероятности безотказной работы) в пределах значений, установленных в 6.26.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

6.14 Системы отопления потребителей при централизованном теплоснабжении должны присоединяться к двухтрубным водяным тепловым сетям по независимой схеме.

Использование зависимой схемы подключения регулируется СП 60.13330.

(п. 6.14 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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 2.1.3685.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Использование в закрытых системах теплоснабжения технической воды допускается при наличии термической деаэрации с температурой не менее 100 °С (деаэраторы атмосферного давления), так и с температурой менее 100 °С, при условии деаэрирования технической воды вакуумными деаэраторами. Для открытых систем теплоснабжения деаэрация также должна производиться при температуре не менее 100 °С в соответствии с СанПиН 2.1.3684.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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 теплопотребления.

Среднегодовая утечка теплоносителя ($\text{м}^3/\text{ч}$) 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 теплопотребления при их плановом ремонте и подключении новых участков сети и потребителей, промывку, дезинфекцию, проведение регламентных испытаний трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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.
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Таблица 3

**Максимальный часовой расход воды при заполнении
трубопроводов тепловой сети**

(таблица 3 в ред. Изменения N 2, утв. Приказом
Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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

В результате для закрытых систем теплоснабжения максимальный часовой расход подпиточной воды (G_3 , м³/ч) составляет:

$$G_3 = 0,0025V_{TC} + G_M,$$

где G_M - расход воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети, принимаемый по таблице 3, либо ниже при условии такого согласования;

V_{TC} - объем воды в системах теплоснабжения, м³.

При отсутствии данных по фактическим объемам воды допускается принимать его равным 65 м³ на 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 м³ на 1 МВт - при открытой системе и 30 м³ на 1 МВт средней нагрузки - для отдельных сетей горячего водоснабжения.

В закрытых системах теплоснабжения на источниках теплоты мощностью 100 МВт и более следует предусматривать установку баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды вместимостью 3% объема воды в системе теплоснабжения.

Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них - от аэрации, при этом должно обеспечиваться обновление воды в баках.

Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50% рабочего объема каждый.

6.17 Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение с целью выравнивания суточного графика расхода воды (производительности ВПУ) на источниках теплоты должны предусматриваться баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды по СанПиН 2.1.3684.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Расчетная вместимость баков-аккумуляторов должна быть равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение. Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них - от аэрации, при этом должно предусматриваться непрерывное обновление воды в баках.

При расположении всех баков-аккумуляторов на источнике теплоты максимальный часовой расход подпиточной воды (G_{OM} , м³/ч), подаваемой с источника, составляет

$$G_{OM} = 0,0025V_{TC} + G_{ГВМ},$$

где $G_{ГВМ}$ - максимальный расход воды на горячее водоснабжение, м³/ч.

6.18 При расположении части баков-аккумуляторов в районе теплоснабжения, расход подпиточной воды, подаваемой с источника теплоты, может быть уменьшен до усредненного значения (G_{OC} , м³/ч), равного

$$G_{OC} = 0,0025V_{TC} + K \times G_{ГВС},$$

где K - коэффициент, определяемый проектной организацией в зависимости от объема баков-аккумуляторов, установленных на источнике теплоты и вне его;

$G_{ГВС}$ - усредненный расчетный расход воды на горячее водоснабжение.

При этом на источнике теплоты должны предусматриваться баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25% общей расчетной вместимости баков.

6.19 Устанавливать баки-аккумуляторы горячей воды в жилых кварталах не допускается. Расстояние от баков-аккумуляторов горячей воды до границы жилых кварталов должно быть не менее 30 м. При этом на грунтах 1-го типа просадочности расстояние, кроме того, должно быть не менее 1,5 толщины слоя просадочного грунта.

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 недеаэрированной 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, коэффициенту готовности, живучести.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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 $P_{сцт} = 0,86$.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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

6.27 Для обеспечения безотказной работы тепловых сетей следует определять:

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

перечисление исключено с 21.05.2020. - Изменение N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр.

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 °С в течение ремонтно-восстановительного периода после отказа должна приниматься по таблице 4.

Таблица 4

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t_0 , °С				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
	Допускаемое снижение подачи теплоты, %, до				
До 300	32	50	60	59	64
(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)					
400	41	56	65	63	68
500	49	63	70	69	73
600	52	68	75	73	77
700	59	70	76	75	78
800 - 1000	66	75	80	79	82
1200 - 1400	71	79	83	82	85

6.32 Участки надземной прокладки протяженностью до 5 км допускается не резервировать, кроме трубопроводов диаметром более 1200 мм в районах с расчетными температурами воздуха для проектирования отопления ниже минус 40 °С.

Резервирование подачи теплоты по тепловым сетям, прокладываемым в тоннелях и проходных каналах, допускается не предусматривать.

6.33 Для потребителей первой категории допускается предусматривать местные резервные источники теплоты (стационарные или передвижные) при отсутствии возможности резервирования от нескольких независимых источников тепла или тепловых сетей.

6.34 Для резервирования теплоснабжения промышленных предприятий допускается предусматривать местные источники теплоты.

Живучесть

6.35 Минимальная подача теплоты по теплопроводам, расположенным в неотапливаемых помещениях и снаружи, в подъездах, лестничных клетках, на чердаках и т.п., должна быть достаточной для поддержания температуры воды в течение всего ремонтно-восстановительного периода после отказа не ниже 3 °С.

6.36 В проектах должны быть разработаны мероприятия по обеспечению живучести элементов систем теплоснабжения, находящихся в зонах возможных воздействий отрицательных температур, в том числе:

организация локальной циркуляции сетевой воды в тепловых сетях до и после ЦТП;

спуск сетевой воды из систем теплоиспользования у потребителей, распределительных тепловых сетей, транзитных и магистральных теплопроводов;

прогрев и заполнение тепловых сетей и систем теплоиспользования потребителей во время и после окончания ремонтно-восстановительных работ;

проверка прочности элементов тепловых сетей на достаточность запаса прочности оборудования и компенсирующих устройств;

обеспечение необходимого пригруза бесканально проложенных теплопроводов при возможных затоплениях;

временное использование, при возможности, передвижных источников теплоты.

Сбор и возврат конденсата

6.37 Системы сбора и возврата конденсата источнику теплоты следует предусматривать закрытыми, при этом избыточное давление в сборных баках конденсата должно быть не менее 0,005 МПа.

Открытые системы сбора и возврата конденсата допускается предусматривать при количестве возвращаемого конденсата менее 10 т/ч и расстоянии до источника теплоты до 0,5 км.

6.38 Возврат конденсата от конденсатоотводчиков по общей сети допускается применять при разнице в давлении пара перед конденсатоотводчиками не более 0,3 МПа.

При возврате конденсата насосами число насосов, подающих конденсат в общую сеть, не ограничивается.

Параллельная работа насосов и конденсатоотводчиков, отводящих конденсат от потребителей пара на общую конденсатную сеть, не допускается.

6.39 Напорные конденсатопроводы следует рассчитывать по максимальному часовому расходу конденсата, исходя из условий работы трубопроводов полным сечением при всех режимах возврата конденсата и предохранения их от опорожнения при перерывах в подаче конденсата. Давление в сети конденсатопроводов при всех режимах должно приниматься избыточным.

Конденсатопроводы от конденсатоотводчиков до сборных баков конденсата следует рассчитывать с учетом образования пароводяной смеси.

6.40 Удельные потери давления на трение в конденсатопроводах после насосов надлежит принимать не более 100 Па/м при эквивалентной шероховатости внутренней поверхности конденсатопроводов $k_s = 0,001$ м.

6.41 Вместимость сборных баков конденсата, устанавливаемых в тепловых сетях, на тепловых пунктах потребителей должна приниматься не менее 10-минутного максимального расхода конденсата. Число баков при круглогодичной работе следует принимать не менее двух, вместимостью по 50% каждый. При сезонной работе и менее 3 мес в году, а также при максимальном расходе конденсата до 5 т/ч допускается установка одного бака.

При контроле качества конденсата число баков следует принимать, как правило, не менее трех с вместимостью каждого, обеспечивающей по времени проведение анализа конденсата по всем необходимым показателям, но не менее 30-минутного максимального поступления конденсата.

6.42 Подача (производительность) насосов для перекачки конденсата должна определяться по максимальному часовому расходу конденсата.

Напор насоса должен определяться по величине потери давления в конденсатопроводе с учетом высоты подъема конденсата от насосной до сборного бака и величины избыточного давления в сборных баках.

Напор насосов, подающих конденсат в общую сеть, должен определяться с учетом условий их параллельной работы при всех режимах возврата конденсата.

Число насосов в каждой насосной следует принимать не менее двух, один из которых является резервным.

6.43 Постоянный и аварийный сбросы конденсата в системы дождевой или бытовой канализации допускаются после охлаждения его до температуры 40 °С. При сбросе в систему производственной канализации с постоянными стоками конденсат допускается не охлаждать.

6.44 Возвращаемый от потребителей к источнику теплоты конденсат должен отвечать требованиям правил технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Температура возвращаемого конденсата для открытых и закрытых систем не нормируется.

6.45 В системах сбора и возврата конденсата следует предусматривать использование его теплоты для собственных нужд предприятия.

7 Теплоносители и их параметры

7.1 В системах централизованного теплоснабжения для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых, общественных и производственных зданий в качестве теплоносителя следует принимать воду. Для производственных зданий допускается применение пара в качестве теплоносителя. (в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Следует также проверять возможность применения воды как теплоносителя для технологических процессов.

Применение для предприятий в качестве единого теплоносителя пара для технологических процессов, отопления, вентиляции и горячего водоснабжения допускается при технико-экономическом обосновании.

7.2 Максимальная расчетная температура сетевой воды на выходе из источника теплоты, в тепловых сетях и приемниках теплоты устанавливается на основе технико-экономических расчетов.

При наличии в системах теплоснабжения нагрузки горячего водоснабжения минимальная температура сетевой воды на выходе из источника теплоты и в тепловых сетях должна обеспечивать возможность подогрева воды, поступающей на горячее водоснабжение, до нормируемого уровня.

7.3 Температура сетевой воды, возвращаемой на тепловые электростанции с комбинированной выработкой теплоты и электроэнергии, определяется технико-экономическим расчетом. Температура сетевой воды, возвращаемой в котельные, не регламентируется.

7.4 При расчете графиков температур сетевой воды в системах централизованного теплоснабжения начало и конец отопительного периода принимается при среднесуточной температуре наружного воздуха +8 °С в течение пяти суток.

Усредненная расчетная температура отапливаемых жилых, общественных и производственных помещений принимается по СП 60.13330 или по соответствующим нормам проектирования зданий.

7.5 Регулирование отпуска теплоты предусматривается: центральное - на источнике теплоты, групповое - в ЦТП, индивидуальное - в ИТП и АУУ.

Основным критерием регулирования является поддержание температурного и гидравлического режима у потребителя тепла.

На источнике тепла следует предусматривать следующие способы регулирования:

количественное - изменение в зависимости от температуры наружного воздуха, расхода теплоносителя в тепловых сетях на выходных задвижках источника теплоты;

качественное - изменение в зависимости от температуры наружного воздуха, температуры теплоносителя на источнике теплоты;

центральное качественно-количественное по совместной нагрузке отопления, вентиляции и горячего водоснабжения - путем регулирования на источнике теплоты как температуры, так и расхода сетевой воды.

7.6 При регулировании отпуска теплоты для подогрева воды в системах горячего водоснабжения потребителей температура воды в подающем трубопроводе должна обеспечивать для открытых и закрытых систем теплоснабжения температуру горячей воды у потребителя в диапазоне, установленном СанПиН 2.1.3685.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

При центральном качественном и качественно-количественном регулировании по совместной

нагрузке отопления, вентиляции и горячего водоснабжения точка излома графика температур воды в подающем и обратном трубопроводах должна приниматься при температуре наружного воздуха, соответствующей точке излома графика регулирования по нагрузке отопления.

7.7 Для отдельных водяных тепловых сетей от одного источника теплоты к предприятиям и жилым районам допускается предусматривать разные графики температур теплоносителя.

7.8 При теплоснабжении от центральных тепловых пунктов зданий общественного и производственного назначения, для которых возможно снижение температуры воздуха в ночное и нерабочее время, следует предусматривать автоматическое регулирование температуры или расхода теплоносителя.

8 Гидравлические режимы

8.1 При проектировании новых и реконструкции действующих СЦТ, а также при разработке мероприятий по повышению эксплуатационной готовности и безотказности работы всех звеньев системы расчет гидравлических режимов обязателен.

8.2 Для магистральных водяных тепловых сетей следует предусматривать следующие гидравлические режимы:

расчетный - по расчетным расходам сетевой воды в отопительный период;

летний - при максимальной нагрузке горячего водоснабжения в неотапливаемый период;

статический - при отсутствии циркуляции теплоносителя в тепловой сети;

аварийный;

для открытых систем теплоснабжения:

зимний - при максимальном отборе воды на горячее водоснабжение из обратного трубопровода;

переходный - при максимальном отборе воды на горячее водоснабжение из подающего трубопровода;

для распределительных тепловых сетей следует предусматривать:

расчетный режим - по расчетным расходам теплоносителя в отопительный период.

8.3 Результаты гидравлического расчета являются исходными данными для выбора насосного оборудования, мест установки узлов расщечки, диаметров трубопроводов и других элементов СЦТ.

8.4 Расход пара в паровых тепловых сетях, обеспечивающих предприятия с различными суточными режимами работы, следует определять с учетом несовпадения максимальных часовых расходов пара отдельными предприятиями.

Для паропроводов насыщенного пара в суммарном расходе должно учитываться дополнительное количество пара, конденсирующегося за счет потерь теплоты в трубопроводах.

8.5 Эквивалентную шероховатость внутренней поверхности стальных труб следует принимать:

для паровых тепловых сетей $k_s = 0,0002$ м;

для водяных тепловых сетей $k_s = 0,0005$ м;

для сетей горячего водоснабжения $k_s = 0,001$ м.

При применении в тепловых сетях трубопроводов из других материалов значения эквивалентных шероховатостей допускается принимать по СП 60.13330 или при подтверждении их фактической величины испытаниями, проведенными в лабораториях, допущенных к проведению данных испытаний в порядке, предусмотренном действующим законодательством Российской Федерации, и с учетом срока эксплуатации. (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

8.6 Диаметры подающего и обратного трубопроводов двухтрубных водяных тепловых сетей при совместной подаче теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение при отсутствии обосновывающих разные диаметры расчетов следует принимать одинаковыми. (п. 8.6 в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

8.7 Наименьший внутренний диаметр труб должен приниматься в тепловых сетях не менее 32 мм, а для циркуляционных трубопроводов горячего водоснабжения - не менее 25 мм.

8.8 Статическое давление в системах теплоснабжения при теплоносителе воде должно определяться для температуры сетевой воды, равной 100 °С. Следует исключать при статических режимах недопустимое повышение давления в трубопроводах и оборудовании.

Граничные условия при расчете гидравлических режимов

8.9 Давление воды в подающих трубопроводах водяных тепловых сетей при работе сетевых насосов должно приниматься, исходя из условий невоскипания воды при ее максимальной температуре в любой точке подающего трубопровода, в оборудовании источника теплоты и в приборах систем потребителей, непосредственно присоединенных к тепловым сетям.

8.10 Давление воды в обратных трубопроводах водяных тепловых сетей при работе сетевых насосов должно быть избыточным (не менее 0,05 МПа) и не превышать допускаемого давления в системах теплоиспользования потребителей.

8.11 Давление воды в обратных трубопроводах водяных тепловых сетей открытых систем теплоснабжения в неотапливаемый период, а также в подающем и циркуляционном трубопроводах сетей горячего водоснабжения следует принимать не менее чем на 0,05 МПа больше статического давления систем горячего водоснабжения потребителей.

8.12 Давление и температура воды на всасывающих патрубках сетевых, подпиточных, подкачивающих и смесительных насосов не должны быть ниже давления кавитации и не должны превышать допускаемых по условиям прочности конструкций насосов.

8.13 Напор сетевых насосов следует определять для отопительного и неотапливаемого периодов и принимать равным сумме потерь напора в установках на источнике теплоты, в подающем и обратном трубопроводах от источника теплоты до наиболее удаленного потребителя и в системе потребителя (включая потери в тепловых пунктах и насосных) при суммарных расчетных расходах воды.

Напор подкачивающих насосов на подающем и обратном трубопроводах следует определять по пьезометрическим графикам при максимальных расходах воды в трубопроводах с учетом гидравлических потерь в оборудовании и трубопроводах.

8.14 Напор подпиточных насосов должен определяться из условий поддержания в водяных тепловых сетях статического давления и проверяться для условий работы сетевых насосов в отопительный и неотапливаемый периоды.

Допускается предусматривать установку отдельных групп подпиточных насосов с различными напорами для отопительного, неотапливаемого периодов и для статического режима.

8.15 Подачу (производительность) рабочих подпиточных насосов на источнике теплоты в закрытых системах теплоснабжения следует принимать равной расходу воды на компенсацию потерь сетевой воды из тепловой сети, а в открытых системах - равной сумме максимального расхода воды на горячее водоснабжение и расхода воды на компенсацию потерь.

8.16 Напор смесительных насосов следует определять по наибольшему перепаду давлений между подающим и обратным трубопроводами.

8.17 Число насосов следует принимать:

сетевых - не менее двух, один из которых является резервным; при пяти рабочих сетевых насосах в одной группе резервный насос допускается не устанавливать;

подкачивающих и смесительных (в тепловых сетях) - не менее трех, один из которых является резервным, при этом резервный насос предусматривается независимо от числа рабочих насосов;

подпиточных - в закрытых системах теплоснабжения не менее двух, один из которых является резервным, в открытых системах - не менее трех, один из которых также является резервным;

в узлах деления водяной тепловой сети на зоны (в узлах рассечки) допускается в закрытых системах теплоснабжения устанавливать один подпиточный насос без резерва, а в открытых системах - один рабочий и один резервный.

Число насосов определяется с учетом их совместной работы на тепловую сеть.

8.18 При определении напора сетевых насосов перепад давлений на вводе двухтрубных водяных тепловых сетей в здания (при элеваторном присоединении систем отопления) следует принимать равным расчетным потерям давления на вводе и в местной системе с коэффициентом 1,5, но не менее 0,15 МПа. Избыточный напор гасить в тепловых пунктах зданий.

8.19 При проектировании СЦТ следует определять необходимость комплексной системы защиты, предотвращающей возникновение гидравлических ударов, недопустимых давлений и вскипания сетевой воды в оборудовании водоподогревательных установок источников теплоты, в тепловых сетях, системах теплоиспользования потребителей.

В подкачивающих насосных станциях следует устанавливать на обводной линии, соединяющей напорные и всасывающие коллекторы, обратный клапан диаметром, равным диаметру подходящего к насосной станции трубопровода.

Отказ от выполнения защитных мероприятий должен быть обоснован расчетными или экспериментальными исследованиями.

9 Трассы и способы прокладки тепловых сетей

9.1 В населенных пунктах для тепловых сетей должна предусматриваться подземная прокладка (бесканальная, в каналах, тоннелях или коммуникационных коллекторах совместно с другими сетями инженерно-технического обеспечения).

Постоянная надземная прокладка тепловых сетей допускается при обосновании, кроме территорий дошкольных образовательных, общеобразовательных и медицинских организаций.
(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Байпасные трубопроводы, служащие для бесперебойного теплоснабжения потребителей, должны прокладываться преимущественно надземно и эксплуатироваться только в период реконструкции или капитального ремонта теплосети (участка теплосети).
(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Байпасные трубопроводы подлежат испытаниям на прочность и плотность перед пуском в эксплуатацию, а также если срок их эксплуатации составляет более одного года по истечении первого и каждого из последующих годов.

При прохождении байпасных трубопроводов по территориям дошкольных образовательных, общеобразовательных и медицинских организаций в проектной документации должны быть установлены требования, обеспечивающие безопасность эксплуатации в соответствии с разделом 6, и предусмотрены мероприятия, установленные приложением Д.
(п. 9.1 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

9.2 Прокладку тепловых сетей по территории, не подлежащей застройке вне населенных пунктов, следует предусматривать надземную на низких опорах.

Прокладка тепловых сетей по насыпям автомобильных дорог общего пользования I, II и III категорий не допускается.

9.3 При выборе трассы допускается пересечение жилых и общественных зданий транзитными водяными тепловыми сетями с диаметрами теплопроводов до D_y 600 включительно и рабочим давлением $P_y < 1,6$ МПа при условии выполнения мероприятий в соответствии с приложением Д (таблица Д.1).

Устройство пристенных или пристроенных к фундаменту зданий каналов, а также каналов над подземными частями зданий для размещения трубопроводов всех диаметров допускается при соблюдении требований раздела 6 (см. 6.4) и применении мероприятий в соответствии с приложением Д (таблица Д.1). Устройство пристенных каналов ниже подошвы фундамента не допускается.
(п. 9.3 в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

9.4 Пересечение транзитными и магистральными тепловыми сетями земельных участков, зданий и сооружений дошкольных образовательных, общеобразовательных и медицинских организаций не допускается, за исключением ответвлений, предназначенных для теплоснабжения аналогичных и (или) технологически связанных объектов, расположенных на смежных земельных участках.
(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Прокладка тепловых сетей по земельным участкам перечисленных организаций должна соответствовать СП 2.4.3648 и допускается только подземной в монолитных железобетонных каналах с

гидроизоляцией. При этом устройство вентиляционных шахт, люков и выходов наружу из каналов в пределах земельных участков организаций не допускается, запорная арматура на магистральных трубопроводах должна устанавливаться за пределами земельных участков.
(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Каналы должны проектироваться с уклоном за пределы земельных участков дошкольных образовательных, общеобразовательных и медицинских организаций.

При отсутствии возможности устройства уклона за пределы земельных участков допускается устройство нижних точек в их пределах при условии водоудаления аварийных и случайных вод самотеком в систему дождевой канализации.

(п. 9.4 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Ответвления от магистральных тепловых сетей, тепловые сети от собственных источников тепла, расположенных на территории дошкольных образовательных, общеобразовательных и медицинских организаций, а также распределительные тепловые сети для теплоснабжения отдельных зданий и корпусов (в том числе здания и сооружения организаций аналогичного назначения, но расположенные на соседних непосредственно прилегающих земельных участках) прокладываются в каналах с гидроизоляцией, с устройством самотечного водоудаления случайных и аварийных вод из внутреннего объема строительных конструкций каналов за пределы земельных участков учреждений.

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Камеры для устройства ответвлений для подключения потребителей на территории дошкольных образовательных, общеобразовательных и медицинских организаций должны оснащаться запорными устройствами, исключающими несанкционированный доступ, а также дренажными устройствами для водоудаления случайных и аварийных вод в систему дождевой канализации.

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

9.5 Прокладка тепловых сетей при рабочем давлении пара выше 2,2 МПа и температуре выше 350 °С в тоннелях совместно с другими инженерными сетями не допускается.

9.6 Уклон трубопроводов тепловых сетей независимо от направления движения теплоносителя и способа прокладки должен быть не менее 0,002. При катковых и шариковых опорах уклон не должен превышать

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

$$i = \frac{0,05}{r}, (1)$$

где r - радиус катка или шарика, см.

Уклон трубопроводов и каналов тепловых сетей к отдельным зданиям при подземной прокладке должен приниматься, как правило, от здания к ближайшей камере.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

На отдельных участках (при пересечении коммуникаций, прокладке по мостам и т.п.) допускается принимать прокладку тепловых сетей без уклона при условии соблюдения времени опорожнения трубопроводов, указанного в 10.19.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

При прокладке тепловых сетей из гибких труб и использовании системы водоудаления с применением сжатого воздуха уклоны для водовыпуска предусматривать не требуется.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Максимальный уклон трубопроводов тепловых сетей следует определять из условия отсутствия проскальзывания трубопроводов тепловых сетей по песчаной подготовке при бесканальной прокладке или опорам (опорным конструкциям) при прокладке трубопроводов на опорах.

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

9.7 Подземную прокладку тепловых сетей допускается предусматривать совместно с перечисленными ниже инженерными сетями:

в каналах - с водопроводами, трубопроводами сжатого воздуха давлением до 1,6 МПа, контрольными кабелями, предназначенными для обслуживания тепловых сетей;

в тоннелях - с водопроводами диаметром до 500 мм, кабелями связи, силовыми кабелями

напряжением до 10 кВ, трубопроводами сжатого воздуха давлением до 1,6 МПа, трубопроводами напорной канализации, холодопроводами.

Прокладка трубопроводов тепловых сетей в каналах и тоннелях с другими инженерными сетями, кроме указанных, не допускается.

Прокладка трубопроводов тепловых сетей должна предусматриваться в одном ряду или над другими инженерными сетями.

Прокладку тепловых сетей в коммуникационных коллекторах следует проводить в соответствии с СП 265.1325800.

(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

9.8 При новом строительстве расстояния по горизонтали и вертикали от наружной грани строительных конструкций каналов и тоннелей или оболочки изоляции трубопроводов при бесканальной прокладке тепловых сетей до зданий, сооружений и инженерных сетей следует принимать по приложению А. При прокладке теплопроводов по территории промышленных предприятий - по соответствующим нормам для промышленных предприятий.

В стесненных условиях строительства допускается уменьшение расстояний, указанных в приложении А, при условии выполнения мероприятий, приведенных в приложении Д (таблица Д.2).

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Абзац исключен с 21.05.2020. - Изменение N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр.

9.9 При реконструкции и капитальном ремонте тепловых сетей, при стесненных условиях строительства и сохранении границ охранной зоны тепловой сети возможно уменьшение нормативных расстояний до зданий, сооружений и инженерных сетей (приложение А) путем выполнения мероприятий по обеспечению сохранности существующих зданий, сооружений и инженерных коммуникаций.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

9.10 Пересечение тепловыми сетями рек, автомобильных дорог, трамвайных путей, а также зданий и сооружений следует, как правило, предусматривать под прямым углом. Допускается при обосновании пересечение под меньшим углом, но не менее 45°, а сооружений метрополитена, железных дорог - не менее 60°.

9.11 Пересечение подземными тепловыми сетями трамвайных путей следует предусматривать на расстоянии от стрелок и крестовин не менее 3 м (в свету).

9.12 При подземном пересечении тепловыми сетями железных дорог наименьшие расстояния по горизонтали в свету следует принимать, м:

до стрелок и крестовин железнодорожного пути и мест присоединения отсасывающих кабелей к рельсам электрифицированных железных дорог - 10;

до стрелок и крестовин железнодорожного пути при просадочных грунтах - 20;

до мостов, тоннелей и других искусственных сооружений - 30.

9.13 Прокладка тепловых сетей при пересечении железных дорог общей сети, а также рек, оврагов, открытых водостоков должна предусматриваться, как правило, надземной. При этом допускается использовать постоянные автодорожные и железнодорожные мосты.

Бесканальная прокладка тепловых сетей при подземном пересечении железных, автомобильных дорог I - IV категорий, трамвайных путей и линий метрополитена не допускается. При пересечении автомобильных дорог I - III категорий теплосеть следует прокладывать в проходном или полупроходном канале. Каналы с засыпкой песком устраивать не допускается.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

При необходимости прокладки тепловых сетей под водными преградами следует предусматривать устройство дюкеров.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Пересечение тепловыми сетями станций метрополитена не допускается.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

При подземном пересечении тепловыми сетями перегонных тоннелей метрополитена каналы и тоннели следует предусматривать проходные из монолитного железобетона с гидроизоляцией. Отвод

случайных и аварийных вод из канала или тоннеля необходимо организовать в дождевую канализацию либо в водоприемный колодец или емкость за пределами технической зоны метрополитена на расстоянии не менее 8 м. При этом объем колодца должен обеспечивать прием аварийных вод в объеме 1/3 от объема секционированного участка.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Пересечение проездов в пределах квартальной застройки тепловыми сетями из гибких труб следует выполнять в футлярах.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

9.14 Длину каналов, тоннелей или футляров в местах пересечений необходимо принимать в каждую сторону не менее чем на 3 м больше размеров пересекаемых сооружений, в том числе сооружений земляного полотна железных и автомобильных дорог, с учетом таблицы А.3.

При пересечении тепловыми сетями железных дорог общей сети, линий метрополитена, рек и водоемов следует предусматривать запорную арматуру с обеих сторон пересечения, а также устройства для спуска воды из трубопроводов тепловых сетей, каналов, тоннелей или футляров на расстоянии не более 100 м в каждую сторону от границы пересекаемых сооружений.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Длину и конструкцию защитных сооружений тепловых сетей (каналов, железобетонных футляров, коллекторов, тоннелей или других защитных сооружений) при пересечении перегонных тоннелей метрополитена следует определять по СП 42.13330.

(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

9.15 При прокладке тепловых сетей в стальных гильзах (футлярах) должна предусматриваться антикоррозионная защита труб тепловых сетей и гильз (футляров). В местах пересечения электрифицированных железных дорог и трамвайных путей должна предусматриваться электрохимическая защита.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Между навесной тепловой изоляцией и гильзой (футляром) должен предусматриваться зазор не менее 100 мм. Для предизолированных труб зазор между изоляцией или оболочкой и гильзой (футляром) определяется с учетом возможности монтажа и ремонтпригодности предизолированного трубопровода.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

9.16 В местах пересечения при подземной прокладке тепловых сетей с газопроводами не допускается прохождение газопроводов через строительные конструкции камер, непроходных каналов и тоннелей.

9.17 При пересечении тепловыми сетями сетей водопровода и канализации, расположенных над трубопроводами тепловых сетей, при расстоянии от конструкции тепловых сетей до трубопроводов пересекаемых сетей 300 мм и менее (в свету), а также при пересечении газопроводов следует предусматривать устройство футляров на трубопроводах водопровода, канализации и газа на длине 2 м по обе стороны от пересечения (в свету). На футлярах следует предусматривать защитное покрытие от коррозии.

9.17а В стесненных условиях строительства или реконструкции тепловой сети допускается уменьшение расстояний, указанных в приложении А и 9.17, при условии выполнения мероприятий, приведенных в приложении Д (таблица Д.2).

(п. 9.17а введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

9.18 В местах пересечения тепловых сетей при их подземной прокладке в каналах или тоннелях с газопроводами должны предусматриваться на тепловых сетях на расстоянии не более 15 м по обе стороны от газопровода устройства для отбора проб на утечку газа.

При прокладке тепловых сетей с попутным дренажом на участке пересечения с газопроводом дренажные трубы следует предусматривать без отверстий на расстоянии по 2 м в обе стороны от газопровода, с герметичной заделкой стыков.

9.19 На вводах трубопроводов тепловых сетей в здания в газифицированных районах необходимо предусматривать устройства, предотвращающие проникание воды и газа в здания, а в негазифицированных - воды.

9.20 В местах пересечения надземных тепловых сетей с воздушными линиями электропередачи и

электрифицированными железными дорогами следует предусматривать заземление всех электропроводящих элементов тепловых сетей (с сопротивлением заземляющих устройств не более 10 Ом), расположенных на расстоянии по горизонтали по 5 м в каждую сторону от проводов.

9.21 Прокладка тепловых сетей вдоль бровок террас, оврагов, откосов, искусственных выемок должна предусматриваться за пределами призмы обрушения грунта от замачивания.

В стесненных условиях допускается прокладка участков тепловых сетей в пределах призмы обрушения грунта в монолитных железобетонных каналах из бетона водонепроницаемостью не ниже W6 с наружной гидроизоляцией по периметру канала и плит перекрытия с защитным слоем от механических воздействий. При этом следует устраивать подпорную стенку, обеспечивающую сохранение структуры склона и исключаящую воздействие на проектируемые каналы теплосети. Конструкция подпорной стенки должна обеспечивать сохранение ее несущей способности при устройстве траншей для проведения ремонтных работ и реконструкции тепловой сети на участке, расположенном в откосе. Расчет подпорной стенки должен быть выполнен на период строительства и эксплуатации с учетом всех нагружающих факторов с коэффициентом 1,15.

Засыпка траншеи должна проводиться с послойным уплотнением грунта с коэффициентом уплотнения не менее 0,95.

Толщина стенки трубопроводов при бесканальной прокладке должна быть определена расчетом на прочность в соответствии с [7] с учетом коэффициента запаса 1,2. Трубопроводы должны быть оснащены системой оперативно-дистанционного контроля увлажнения изоляции. Уклоны и диаметры спускных устройств трубопроводов тепловой сети должны обеспечивать спуск воды из секционируемого участка не более чем за 1 ч.

Конструкция каналов должна обеспечивать возможность самотечного отвода случайных и аварийных вод за пределы откоса не менее чем на 3,5 м. Уклон канала должен быть не менее 0,002.

В период проведения работ следует предусматривать мероприятия по водопонижению, исключаящие замачивание основания откоса.

При расположении под откосом зданий и сооружений различного назначения следует предусматривать мероприятия по отводу аварийных вод из тепловых сетей в целях недопущения затопления прилегающей территории застройки.

(п. 9.21 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2022 N 434/пр)

9.22 В зоне отапливаемых пешеходных переходов, в том числе совмещенных со входами в метрополитен, следует предусматривать прокладку тепловых сетей в проходном монолитном железобетонном канале, выходящем на 5 м за габарит переходов.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

10 Конструкция трубопроводов

10.1 Трубы, арматуру и изделия из стали и чугуна для тепловых сетей с температурой теплоносителя выше 115 °С следует принимать в соответствии с [6].

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Трубопроводы тепловой сети следует рассчитывать на прочность.

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Требования к расчету стальных и чугунных трубопроводов на прочность приведены в [8] и [9], расчетный срок службы - не менее 30 лет.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Допускается производить расчеты на прочность стальных трубопроводов тепловых сетей, а также производить расчеты на устойчивость гибких трубопроводов по аналогичным методикам, согласованным с Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

10.2 Для трубопроводов тепловых сетей следует предусматривать стальные электросварные трубы или бесшовные стальные трубы.

Трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) допускается применять для тепловых сетей при температуре воды до 150 °С и давлении до 1,6 МПа включительно.

10.3 Для трубопроводов тепловых сетей при рабочем давлении пара 0,07 МПа и ниже и температуре воды 135 °С и ниже при давлении до 1,6 МПа включительно допускается применять неметаллические трубы, разрешенные к использованию в соответствии с действующим законодательством и санитарными нормами и правилами.

При проектировании тепловых сетей из неметаллических труб их расчетный срок службы должен составлять не менее 30 лет.

10.3а Трубопроводы тепловых сетей, в том числе предизолированные, не допускается изготавливать из восстановленных или бывших в употреблении труб.

Для байпасных трубопроводов допускается использование стальных труб, ранее примененных для строительства байпасов теплосетей, если байпасные трубопроводы строятся в рамках пусковых комплексов одного объекта или строительство байпасов не разделяет временной промежуток более чем 3 мес, а суммарный срок их эксплуатации не превышал одного года и их характеристики соответствуют требованиям стандартов на новую трубу.

Максимальное число повторных использований труб для байпасов тепловых сетей не должно превышать 3.

(п. 10.3а введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

10.3б Запорную арматуру и фасонные изделия трубопроводов, в том числе соединительные детали, следует применять новые (которые не были в ремонте, в том числе которые не были восстановлены, у которых не была осуществлена замена составных частей, не были восстановлены потребительские свойства) и не бывшие в употреблении.

(п. 10.3б введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

10.4 Для сетей горячего водоснабжения в закрытых системах теплоснабжения должны применяться трубы из коррозионно-стойких материалов. Трубы из ВЧШГ, из полимерных материалов и неметаллические трубы допускается применять как для закрытых, так и открытых систем теплоснабжения.

10.5 Максимальные расстояния между подвижными опорами труб на прямых участках надлежит определять расчетом на прочность, исходя из возможности максимального использования несущей способности труб, и по допускаемому прогибу, принимаемому не более $0,02 D_y$, м.

10.6 Для выбора труб, арматуры, оборудования и деталей трубопроводов, а также для расчета трубопроводов на прочность и при определении нагрузок от трубопроводов 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 противодавления 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.

10.6а Трубопроводную арматуру для тепловых сетей следует принимать, исходя из максимально возможных параметров транспортируемой среды (максимальная температура t , °С, и максимальное давление P , МПа) с учетом испытаний корпуса изделия на механическую прочность при нагрузках, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации трубопроводов.

(п. 10.6а введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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.

На трубопроводах тепловых сетей допускается применение арматуры из латуни и бронзы при температуре теплоносителя не выше 250 °С.

На выводах тепловых сетей от источников теплоты и на вводах в центральные тепловые пункты (ЦТП) должна предусматриваться стальная запорная арматура.

10.10 При установке чугунной арматуры в тепловых сетях должна предусматриваться защита ее от изгибающих усилий.

10.11 Использовать запорную трубопроводную арматуру для регулирования расхода теплоносителя не допускается.

Для регулирования расхода, в месте установки запорной арматуры, последовательно с запорной арматурой необходима установка регулирующей или запорно-регулирующей арматуры или параллельная установка регулирующей арматуры типа клапан и двумя запорными арматурами до и после клапана.

(п. 10.11 в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

10.12 Для тепловых сетей должна приниматься арматура с концами под приварку или фланцевая.
(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Муфтовую арматуру допускается принимать условным проходом $D_y \leq 100$ мм при давлении теплоносителя 1,6 МПа и ниже и температуре 115 °С и ниже в случаях применения водогазопроводных труб.

10.13 Для задвижек и затворов на водяных тепловых сетях диаметром $D_y \geq 500$ мм при давлении $P_y \geq 1,6$ МПа и $D_y \geq 300$ мм при $P_y \geq 2,5$ МПа, а на паровых сетях $D_y \geq 200$ мм при $P_y \geq 1,6$ МПа следует предусматривать обводные трубопроводы с запорной арматурой (разгрузочные байпасы).

При применении шаровой запорной арматуры устройство разгрузочных байпасов, как правило, не требуется.

10.14 Запорная арматура $D_y 200 - D_y 500$ должна быть укомплектована механическим стационарным или съемным редуктором.

При установке запорной арматуры с редуктором обязательна установка манометров до и после шарового крана для контроля открытия/закрытия.

Запорную арматуру $D_y \geq 500$ мм следует предусматривать с приводами, позволяющими осуществлять управление арматурой (электро-, гидро-, пневмопривод).

Дистанционно управляемая арматура должна оснащаться электроприводом независимо от диаметра. Запорная арматура на разгрузочных байпасах дистанционно управляемой арматуры должна так же оснащаться дистанционным управлением.

(п. 10.14 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

10.15 Запорная арматура с электроприводом при подземной прокладке должны размещаться в камерах с надземными павильонами или в подземных камерах с естественной вентиляцией, обеспечивающей параметры воздуха в соответствии с техническими условиями на электроприводы к арматуре.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

При надземной прокладке тепловых сетей на низких опорах для задвижек и затворов с электроприводом следует предусматривать металлические кожухи, исключающие доступ посторонних лиц и защищающие их от атмосферных осадков, а на транзитных магистралях, как правило, павильоны. При прокладке на эстакадах или высоких отдельно стоящих опорах - козырьки (навесы) для защиты арматуры от атмосферных осадков.

10.16 В районах строительства с расчетной температурой наружного воздуха минус 40°C и ниже при применении арматуры из углеродистой стали должны предусматриваться мероприятия, исключающие возможность снижения температуры стали ниже минус 30°C при транспортировании, хранении, монтаже и эксплуатации, а при прокладке тепловых сетей на низких опорах для задвижек и затворов $D_y \geq 500$ мм должны предусматриваться павильоны с электрическим отоплением, исключающим снижение температуры воздуха в павильонах ниже минус 30°C при останове сетей.

10.17 Запорную арматуру в тепловых сетях следует предусматривать:

а) на всех трубопроводах выводов тепловых сетей от источников теплоты, независимо от параметров теплоносителя и диаметров трубопроводов, и на конденсатопроводах на вводе к сборному баку конденсата; при этом не допускается дублирование арматуры внутри и вне здания;

б) на трубопроводах водяных тепловых сетей $D_y \geq 100$ мм на расстоянии не более 1000 м друг от друга (секционирующие задвижки) с устройством перемычки между подающим и обратным трубопроводами диаметром, равным 0,3 диаметра трубопровода, но не менее 50 мм; на перемычке надлежит предусматривать две задвижки и контрольный вентиль между ними $D_y = 25$ мм.

Допускается увеличивать расстояние между секционирующими задвижками для трубопроводов $D_y = 400 - 500$ мм - до 1500 м, для трубопроводов $D_y \geq 600$ мм - до 3000 м, а для трубопроводов надземной прокладки $D_y \geq 900$ мм - до 5000 м при обеспечении спуска воды и заполнения секционированного участка одного трубопровода за время, не превышающее указанное в 10.19, при максимальных расходах воды, указанных в 6.16.

На паровых и конденсатных тепловых сетях секционирующие задвижки допускается не устанавливать;

в) в водяных и паровых тепловых сетях на трубопроводах ответвлений независимо от диаметров.

10.18 В нижних точках трубопроводов водяных тепловых сетей и конденсатопроводов, а также секционируемых участков необходимо предусматривать штуцеры с запорной арматурой для спуска воды (спускные устройства).

На водяных тепловых сетях с применением труб из полимерных материалов спускные устройства в нижних точках трубопроводов допускается не предусматривать. При этом в проектной документации

следует предусматривать технические решения по удалению (сбросу) воды из трубопровода сжатым воздухом.

10.19 Диаметр спускных устройств водяных тепловых сетей следует определять расчетом, исходя из обеспечения продолжительности спуска воды и заполнения секционированного участка (одного трубопровода), но не менее D_{y32} :

для трубопроводов D_{y300} - не более 2 ч;

D_{y350} - 500 - не более 4 ч;

$D_{y \geq 600}$ - не более 5 ч.

Если спуск воды из трубопроводов в нижних точках не обеспечивается в указанные сроки, должны дополнительно предусматриваться промежуточные спускные устройства.

Если заполнение отдельных секционированных участков не обеспечивается в указанные сроки при максимальных расходах воды, приведенных в 6.16, то должны быть уменьшены расстояния между секционирующими задвижками.

(п. 10.19 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

10.20 Грязевики в водяных тепловых сетях следует предусматривать на трубопроводах перед насосами и перед регуляторами давления в узлах рассечки. Грязевики в узлах установки секционирующих задвижек предусматривать не требуется.

10.21 Устройство обводных трубопроводов вокруг грязевиков и регулирующих клапанов не допускается, кроме регуляторов давления "до себя" на обратном трубопроводе тепловых пунктов.

10.22 В высших точках трубопроводов тепловых сетей, в том числе на каждом секционируемом участке, должны предусматриваться штуцеры с запорной арматурой для выпуска воздуха (воздушники).

В узлах трубопроводов на ответвлениях до задвижек и в местных изгибах трубопроводов высотой менее 1 м устройства для выпуска воздуха можно не предусматривать.

10.23 Спуск воды из трубопроводов в низших точках водяных тепловых сетей должен предусматриваться отдельно из каждой трубы с разрывом струи в сбросные колодцы с последующим отводом воды самотеком или передвижными насосами в систему дождевой канализации. Температура отводимой воды должна быть снижена до 40 °С. При отсутствии возможности самотечного удаления сетевой воды в систему дождевой канализации и отсутствии возможности строительства дренажной насосной станции допускается сброс сетевой воды в систему попутного дренажа при выполнении следующих условий:

- диаметр спускного устройства не должен превышать 57 мм;

- объем сбрасываемой воды с одной трубы не должен превышать 10 м³;

- первый (приемный) колодец должен иметь водобойную перегородку, предотвращающую размыв колодца.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Спуск воды непосредственно в камеры тепловых сетей или на поверхность земли не допускается. При надземной прокладке трубопроводов по незастроенной территории спуск воды можно предусматривать в бетонированные приямки с отводом из них воды кюветами, лотками или трубопроводами.

Отвод воды из сбросных колодцев или приямков в естественные водоемы и на рельеф местности осуществляется в соответствии с требованиями [1].

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

При отводе воды в бытовую канализацию на самотечном трубопроводе должны предусматриваться меры, исключающие подтопление строительных конструкций тепловых сетей сточными водами, конструкция системы водоудаления должна быть газонепроницаемой.

Допускается слив воды непосредственно из одного участка трубопровода в смежный с ним участок, а также из подающего трубопровода в обратный.

10.24 В нижних точках паровых сетей и перед вертикальными подъемами следует предусматривать постоянный дренаж паропроводов. В этих же местах, а также на прямых участках паропроводов через каждые 400 - 500 м при попутном уклоне и через каждые 200 - 300 м при встречном уклоне должен предусматриваться пусковой дренаж паропроводов.

10.25 Для пускового дренажа паровых сетей должны предусматриваться штуцеры с запорной арматурой.

На каждом штуцере при рабочем давлении пара 2,2 МПа и менее следует предусматривать по одной задвижке или вентиллю; при рабочем давлении пара выше 2,2 МПа - по два последовательно расположенных вентилля.

10.26 Для постоянного дренажа паровых сетей или при совмещении постоянного дренажа с пусковым должны предусматриваться штуцера с заглушками и конденсатоотводчики, подключенные к штуцеру через дренажный трубопровод.

При прокладке нескольких паропроводов для каждого из них (в том числе при одинаковых параметрах пара) должен предусматриваться отдельный конденсатоотводчик.

10.27 Отвод конденсата от постоянных дренажей паровых сетей в напорный конденсатопровод допускается при условии, что в месте присоединения давление конденсата в дренажном конденсатопроводе превышает давление в напорном конденсатопроводе не менее чем на 0,1 МПа. В остальных случаях сброс конденсата предусматривается наружу. Специальные конденсатопроводы для сброса конденсата не предусматриваются.

10.28 Для компенсации тепловых деформаций трубопроводов тепловых сетей, рассчитанных в соответствии с 10.1, следует применять следующие способы компенсации и компенсирующие устройства:

гибкие компенсаторы (различной формы) из стальных труб и углы поворотов трубопроводов - при любых параметрах теплоносителя и способах прокладки;

сильфонные и линзовые компенсаторы - для параметров теплоносителя и способов прокладки согласно технической документации заводов-изготовителей;

стартовые компенсаторы, предназначенные для частичной компенсации температурных деформаций за счет изменения осевого напряжения в заземленной трубе.

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.

Штампосварные тройники и отводы допускается принимать для теплоносителей всех параметров.

Примечания

1 Штампосварные 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 Расстояния между соседними сварными швами трубопроводов приведены в приложении Ж.

Расстояние от поперечного сварного шва до началагиба должно быть не менее 100 мм.
(п. 10.32 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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

пружинные опоры или подвески - для труб диаметром 150 мм и более в местах вертикальных перемещений труб;

жесткие подвески - при надземной прокладке трубопроводов с гибкими компенсаторами и на участках самокомпенсации;
(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

направляющие опоры первого типа - при канальной и наземной прокладке для обеспечения соосности патрубков сильфонного компенсатора и трубопровода с допустимыми отклонениями при допустимых нагрузках;
(перечисление введено Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

направляющие опоры второго типа - при канальной и наземной прокладке для обеспечения устойчивости трубопровода.
(перечисление введено Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Примечание - На участках трубопроводов с осевыми сильфонными компенсаторами предусматривать прокладку трубопроводов на подвесных опорах не допускается.

10.34а При выборе опорных конструкций необходимо руководствоваться следующими требованиями:

- опоры должны обеспечивать осевое и боковое перемещение трубопроводов при температурных расширениях (сжатиях) трубопроводов с минимальным коэффициентом трения;

- опоры должны выдерживать расчетные нагрузки, возникающие в процессе монтажа и эксплуатации;

- материалы, применяемые для изготовления опорных конструкций, должны быть устойчивы к коррозии, обеспечивать минимальный коэффициент трения и сохранять свои характеристики в течение всего срока службы трубопроводов;

- срок службы опорных конструкций должен быть не менее 30 лет;

- в непроходных каналах и других трудно доступных участках следует применять опорные конструкции, не требующие обслуживания на протяжении всего срока службы трубопроводов.

(п. 10.34а введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

10.35 Длина жестких подвесок должна приниматься для водяных и конденсатных тепловых сетей не менее десятикратного, а для паровых сетей - не менее двадцатикратного теплового перемещения трубы с подвеской, наиболее удаленной от неподвижной опоры.

10.36 Осевые сильфонные компенсаторы (СК) устанавливаются в помещениях в проходных каналах. Допускается установка СК на открытом воздухе и в тепловых камерах в металлической оболочке,

защищающей сильфоны от внешних воздействий и загрязнения.

Осевые сильфонные компенсирющие устройства (СКУ) (сильфонные компенсаторы, защищенные от загрязнения, внешних воздействий и поперечных нагрузок прочным кожухом) могут применяться при всех видах прокладки.

Место установки СК и СКУ на трубопроводе определяется расчетом в соответствии с техническими условиями завода-изготовителя.

При выборе места размещения должна быть обеспечена возможность сдвига кожуха компенсатора в любую сторону на его полную длину.

10.37 При применении СК и СКУ на теплопроводах при подземной прокладке в каналах, тоннелях, камерах, при надземной прокладке и в помещениях необходимость установки направляющих опор определяется с учетом требований предприятия-изготовителя и подтверждается расчетом трубопровода на устойчивость и прочность.

При установке стартовых компенсаторов направляющие опоры не ставятся.

10.38 Направляющие опоры следует применять, как правило, охватывающего типа (хомутовые, трубообразные, рамочные), принудительно ограничивающие возможность поперечного сдвига и не препятствующие осевому перемещению трубы.

10.39 Требования к размещению трубопроводов при их прокладке в непроходных каналах, тоннелях, камерах, павильонах, при надземной прокладке и в тепловых пунктах приведены в приложении Б.

При капитальном ремонте и реконструкции тепловых сетей с сохранением строительных конструкций каналов, допускается уменьшение нормативных расстояний, указанных в приложении Б, при обеспечении возможности монтажа, ремонта и осмотра трубопроводов.

10.40 Технические характеристики компенсаторов должны удовлетворять расчету на прочность в холодном и в рабочем состоянии трубопроводов.

10.41 Теплопроводы при бесканальной (кроме теплопроводов из гибких самокомпенсирующих труб) прокладке следует проверять на устойчивость (продольный изгиб) в следующих случаях:

- при малой глубине заложения теплопроводов (менее 1 м от оси труб до поверхности земли);
- при вероятности затопления теплопровода грунтовыми, паводковыми или другими водами;
- при вероятности ведения рядом с теплотрассой земляных работ.

11 Тепловая изоляция

11.1 Для тепловых сетей следует принимать теплоизоляционные материалы и конструкции, проверенные практикой эксплуатации. Новые материалы и конструкции допускаются к применению при положительных результатах испытаний, проведенных в лабораториях, допущенных к проведению данных испытаний в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации.

Расчетный срок службы изоляционной конструкции должен составлять не менее 10 лет.
(п. 11.1 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

11.2 Материалы тепловой изоляции и покровного слоя теплопроводов должны отвечать требованиям СП 61.13330, норм пожарной безопасности и выбираться в зависимости от конкретных условий и способов прокладки.

При совместной подземной прокладке в тоннелях (коммуникационных коллекторах) теплопроводов с электрическими или слаботочными кабелями не допускается применять тепловую изоляцию из горючих материалов без покровного слоя из негорючего материала и устройства противопожарных вставок длиной 3 м на каждые 100 м трубопровода.

При отдельной прокладке теплопроводов в проходных и полупроходных каналах, без постоянного присутствия обслуживающего персонала, допускается применение горючих материалов теплоизоляционного и покровного слоев при устройстве противопожарных вставок длиной 3 м на каждые 100 м трубопровода.

При надземной прокладке теплопроводов рекомендуется применять для покровного слоя теплоизоляции материалы групп горючести Г1 и Г2.
(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

При подземной бесканальной прокладке и в непроходных каналах допускается применять горючие материалы теплоизоляционного и покровного слоев.

11.3 Срок службы покровного слоя изоляции трубопроводов должен соответствовать сроку службы изоляции.

(п. 11.3 введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

11.4 При прокладке теплопроводов в теплоизоляции из горючих материалов следует предусматривать вставки из негорючих материалов длиной не менее 3 м:

на вводе в здания;

при надземной прокладке - через каждые 100 м, при этом для вертикальных участков через каждые 10 м;

в местах выхода теплопроводов из грунта.

При применении конструкций теплопроводов в теплоизоляции из горючих материалов в негорючей оболочке допускается вставки не делать.

11.5 Детали крепления теплопроводов должны выполняться из коррозионно-стойких материалов или покрываться антикоррозионными покрытиями.

11.6 Выбор материала тепловой изоляции и конструкции теплопровода следует производить по экономическому оптимуму суммарных эксплуатационных затрат и капиталовложений в тепловые сети, сопутствующие конструкции и сооружения на весь расчетный срок службы трубопровода.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Выбор толщины теплоизоляции следует производить по СП 61.13330 на заданные параметры с учетом климатологических данных пункта строительства, стоимости теплоизоляционной конструкции и теплоты.

11.7 При расчете теплового потока через изоляционный слой расчетная температура теплоносителя принимается для подающих теплопроводов водяных тепловых сетей:

при постоянной температуре сетевой воды и количественном регулировании - максимальная температура теплоносителя;

при переменной температуре сетевой воды и качественном регулировании - среднегодовая температура теплоносителя принимается:

110 °С при температурном графике регулирования 180 °С - 70 °С,

90 °С при 150 °С - 70 °С,

85 °С при 130 °С - 70 °С,

75 °С при 115 °С - 70 °С,

70 °С при 105 °С - 70 °С,

65 °С при 95 °С - 70 °С.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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 из стальных труб с герметичными покрытиями обязательно устройство системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) увлажнения теплоизоляции.

Для теплопроводов из гибких неметаллических труб, в том числе армированных, с установленными

стальными фасонными элементами из нержавеющей стали, допускается не применять систему ОДК;
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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

Применение теплоизоляционных материалов, подверженных деструкции при взаимодействии с влагой, не допускается.

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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. Основная конструкция - теплопроводы заводского изготовления в пенополиуретановой теплоизоляции с полиэтиленовой оболочкой по ГОСТ 30732, ГОСТ Р 56730;

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

группа "б" - теплопроводы заводского изготовления в пенополимерминеральной теплоизоляции с паропроницаемым гидрозащитным покрытием, наружный уплотненный слой которой должен быть водонепроницаемым и одновременно паропроницаемым, а внутренний слой, прилегающий к трубе, - защищать стальную трубу от коррозии.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Основная конструкция - теплопроводы заводского изготовления в пенополимерминеральной изоляции по ГОСТ Р 56227.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

11.11 Обязательные требования к теплопроводам группы "а":

равномерная плотность заполнения конструкции теплоизоляционным материалом;

герметичность оболочки, наличие системы ОДК при использовании стальных труб, возможность замены влажного участка сухим;

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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 - не 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 более 0,7 м, за расчетную температуру окружающей среды принимается средняя за год температура грунта на этой глубине.

При глубине заложения теплопровода от верха теплоизоляционной конструкции менее 0,7 м за расчетную температуру окружающей среды принимается та же температура наружного воздуха, что и при наземной прокладке.

Для определения температуры грунта в температурном поле подземного теплопровода температура теплоносителя должна приниматься:

для водяных тепловых сетей - по температурному графику регулирования при средней месячной температуре наружного воздуха расчетного месяца;

для сетей горячего водоснабжения - по максимальной температуре горячей воды.

11.13 При выборе конструкций надземных теплопроводов следует учитывать следующие требования к физико-техническим характеристикам конструкций теплопроводов:

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

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

11.14 При определении толщины теплоизоляции теплопроводов, проложенных в проходных каналах и тоннелях, следует принимать температуру воздуха в них не более 40 °С.

11.15 При определении годовых потерь теплоты теплопроводами, проложенными в каналах и тоннелях, параметры теплоносителя следует принимать по 11.7.

11.16 При прокладке тепловых сетей в навесной изоляции или изоляции группы "б" в непроходных каналах и бесканально коэффициент теплопроводности теплоизоляции должен приниматься с учетом возможного увлажнения конструкции теплопроводов.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

12 Строительные конструкции

Подземная прокладка

12.1 Проектирование конструкций должно осуществляться в соответствии с СП 43.13330, а также с учетом требований настоящего свода правил.

12.2 Монтаж строительных конструкций тепловых сетей выполнять согласно СП 70.13330.

12.3 Каркасы, кронштейны и другие стальные конструкции под трубопроводы тепловых сетей должны быть защищены от коррозии.

В качестве дополнительных мер по защите от коррозии стальных конструкций допускается применять их обетонивание.

Антикоррозионные покрытия должны иметь следующие характеристики:

- устойчивость к кислотам и щелочам - от 3,5 до 14 pH;

- адгезия материала к основанию - не менее 1 МПа;

- срок службы покрытия - не менее 25 лет.

(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Покрытие должно быть пожаробезопасным и соответствовать группам горючести Г1, В1, Д1, Т1, РП1 по [2].

(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

12.4 Для наружных поверхностей каналов, тоннелей, камер и других конструкций при прокладке тепловых сетей вне зоны уровня грунтовых вод должна предусматриваться обмазочная изоляция и оклеечная гидроизоляция перекрытий указанных сооружений.

12.5 При прокладке тепловых сетей в каналах ниже максимального уровня стояния грунтовых вод следует предусматривать попутный дренаж, а для наружных поверхностей строительных конструкций и закладных частей - гидрозащитную изоляцию.

При невозможности применения попутного дренажа должна предусматриваться оклеечная гидроизоляция на высоту, превышающую максимальный уровень грунтовых вод на 0,5 м, или другая эффективная гидроизоляция.

При бесканальной прокладке теплопроводов с полиэтиленовым покровным слоем устройство попутного дренажа не требуется.

12.6 Для попутного дренажа должны приниматься трубы со сборными элементами, а также готовые трубофильтры. Диаметр дренажных труб должен приниматься по расчету.

12.7 На углах поворота и на прямых участках попутных дренажей не реже чем через 50 м следует предусматривать устройство смотровых колодцев. Отметка дна колодца должна приниматься на 0,3 м ниже отметки заложения примыкающей дренажной трубы.

12.8 Для сбора воды должен предусматриваться резервуар вместимостью не менее 30% максимального часового количества дренажной воды.

Отвод воды из системы попутного дренажа должен предусматриваться самотеком или откачкой насосами в дождевую канализацию, водоемы или овраги.

12.9 Для откачки воды из системы попутного дренажа, при отсутствии возможности соединения его с самотечной дождевой канализацией, должна предусматриваться установка в насосной не менее двух насосов, один из которых является резервным. Подача (производительность) рабочего насоса должна приниматься по величине максимального часового количества поступающей воды с коэффициентом 1,2, учитывающим отвод случайных вод. Насосная группа должна располагаться в отделенном от резервуара машинном зале, выше уровня разлива воды.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

12.10 Уклон труб попутного дренажа должен приниматься не менее 0,003.

12.11 Конструкции щитовых неподвижных опор в каналах, при использовании теплопроводов с навесной изоляцией, должны приниматься только с воздушным зазором между трубопроводом и опорой и позволять возможность замены трубопровода без разрушения железобетонного тела опоры. В щитовых опорах должны предусматриваться отверстия, обеспечивающие сток воды и вентиляцию канала.

Конструкции неподвижных опор при использовании предизолированных теплопроводов разрабатываются по индивидуальным чертежам с выполнением расчета на устойчивость и прочность.

Бетон неподвижных опор к моменту гидравлических испытаний и/или пуску в эксплуатацию теплопроводов должен достигнуть 100% проектной прочности.

12.12 Высота проходных каналов и тоннелей должна быть не менее 1,8 м. Ширина проходов между теплопроводами и выступающими частями строительных конструкций, смонтированных на всю высоту прохода, должна быть равна:

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

наружному диаметру неизолированной трубы плюс 100 мм, но не менее 700 мм, при прокладке теплопроводов с навесной изоляцией;

наружному диаметру изолированного трубопровода плюс 100 мм, но не менее 700, при прокладке предизолированных теплопроводов.

Высота камер в свету от уровня пола до низа выступающих конструкций должна приниматься не менее 2 м. Допускается местное уменьшение высоты камеры до 1,8 м.

12.13 Для тоннелей (коллекторов) следует предусматривать входы с лестницами на расстоянии не более 300 м друг от друга, а также аварийные и входные люки на расстоянии не более 200 м для водяных тепловых сетей.

Входные люки должны предусматриваться во всех конечных точках тупиковых участков тоннелей, проходных и полупроходных каналов, на поворотах и в узлах, где по условиям компоновки трубопроводы и арматура затрудняют проход.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

При использовании автоматизированных средств перемещения персонала расстояния между выходами с лестницами допускается увеличивать до 1000 м.

12.14 В тоннелях (коллекторах) не реже чем через 300 м следует предусматривать монтажные проемы длиной не менее 4 м и шириной не менее наибольшего диаметра прокладываемой трубы плюс 0,1 м, но не менее 0,7 м, для неизолированных трубопроводов и не менее наибольшего диаметра изолированного трубопровода плюс 0,1 м, но не менее 0,7 м, для предизолированных трубопроводов.

При использовании автоматизированных средств перемещения персонала расстояния между монтажными проемами допускается увеличивать до 1000 м.

12.15 Число люков для камер с установленной запорной арматурой (задвижки, спускники, воздушники) следует предусматривать не менее двух, расположенных по диагонали. Для камер без запорной арматуры допускается установка одного люка.

12.16 Из прямиков камер и тоннелей в нижних точках должны предусматриваться самотечный отвод случайных вод в сбросные колодцы и устройство отключающих клапанов на входе самотечного трубопровода в колодец. Отвод воды из прямиков других камер (не в нижних точках) должен предусматриваться передвижными насосами или непосредственно самотеком в системы канализации с устройством на самотечном трубопроводе гидрозатвора, а в случае возможности обратного хода воды -

дополнительно отключающих клапанов.

В нижних точках тоннелей, каналов при прокладке трубопроводов теплосети на скользящих опорах, камер должны предусматриваться прямки с самотечным отводом случайных вод в колодец дренажного трубопровода либо в колодец системы водостока.

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

При совместном сборе случайных вод и сетевой воды в один колодец в прямке необходимо предусмотреть либо обратный клапан, либо чугунную задвижку, которая закрывается в момент сброса сетевой воды, для предотвращения обратного хода воды в сооружение.

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

При отсутствии возможности самотечного отвода случайных вод из прямки и сетевой воды из спускных устройств следует предусмотреть установку дренажной насосной станции.

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Допускается использование водоприемного колодца с последующей откачкой для сбора сетевой воды для случаев, когда отсутствует возможность организовать самотечное водоудаление в систему водостока.

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

В случае прокладки теплопроводов в сухих песчаных грунтах с низким уровнем грунтовых вод и при отсутствии карстово-суффозионных процессов допускается отвод случайных вод в водопоглощающие колодцы.

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

12.17 В тоннелях надлежит предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию. Вентиляция тоннелей должна обеспечивать как в зимнее, так и летнее время температуру воздуха в тоннелях не выше 40 °С, а на время производства ремонтных работ - не выше 33 °С. Температуру воздуха в тоннелях с 40 до 33 °С допускается снижать с помощью передвижных вентиляционных установок.

Необходимость естественной вентиляции каналов устанавливается в проектах. При применении для теплоизоляции труб материалов, выделяющих в процессе эксплуатации вредные вещества в количествах, превышающих ПДК в воздухе рабочей зоны, устройство вентиляции обязательно.

В камерах должен быть обеспечен двукратный обмен воздуха в течение часа при скорости движения не более 1,5 м/с.

12.18 Вентиляционные шахты для тоннелей могут совмещаться с входами в них. Расстояние между приточными и вытяжными шахтами следует определять расчетом.

12.18а В камерах, павильонах и местах установки запорной арматуры и оборудования должны устраиваться площадки и лестницы для обслуживания, осмотра, ремонта оборудования.

Площадки и лестницы должны выполняться в соответствии с [7].

(п. 12.18а введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

12.19 При бесканальной прокладке тепловых сетей теплопроводы укладываются на песчаное основание при несущей способности грунтов не менее 0,15 МПа. При несущей способности грунтов 0,15 - 0,1 МПа основание должно устраиваться по индивидуальному проекту с учетом требований СП 45.13330.

В слабых грунтах с несущей способностью менее 0,1 МПа, а также в грунтах с возможной неравномерной осадкой (неслежавшихся насыпных грунтах) требуется устройство искусственного основания. Ширину основания следует определять расчетом.

12.20 Бесканальная прокладка допускается для теплопроводов, располагаемых под непроезжей частью улиц и внутри кварталов жилой застройки, при пересечении автомобильных дорог категории V и улиц местного значения.

(п. 12.20 в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

12.21 При подземном пересечении дорог и улиц должны соблюдаться требования, изложенные в приложении А.

12.22 При компенсации температурных расширений за счет углов поворота трассы, П-образных, Г-образных, Z-образных компенсаторов при бесканальной прокладке трубопроводов следует предусматривать амортизирующие прокладки в местах максимальных перемещений (углах поворота). Толщину амортизирующих прокладок следует определять расчетом.

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 расчетный срок службы ремонтируемой (реконструируемой) сети.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

12.23а Для бетонных и железобетонных конструкций следует предусматривать антикоррозионную защиту, обеспечивающие следующие показатели конструкций:

- снижение водонепроницаемости бетона до W14;
- увеличение адгезионной прочности бетона не менее чем 1,4 МПа.

Нанесение защиты должно приводить к снижению водопоглощения и повышению морозостойкости бетона монолитных конструкций не менее чем в два раза.

(п. 12.23а введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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 железнодорожного и автомобильного транспорта по приложению А (таблица А.1).

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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° 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 pH;

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 pH сетевой воды в пределах рекомендаций [10] и приведенных в приложении Е;

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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.

13.2а При использовании антикоррозионных составов для внутренних поверхностей труб в системах теплоснабжения с температурой прямой сетевой воды, не превышающей 150 °С, необходимо применять составы со следующими характеристиками:

- температуростойкость от минус 60 °С до плюс 180 °С;
- адгезия материала к основанию не менее 1,5 МПа;
- устойчивость к истиранию не более 1100 г/м² на 500 циклов;
- устойчивость к кислотам и щелочам от 3,5 до 14 pH;
- срок службы покрытия не менее 30 лет.

(п. 13.2а введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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 (на выводах ТЭЦ, концевых участках магистрали, промежуточных узлах магистрали потенциально подверженных коррозии) следует предусматривать установку индикаторов коррозии.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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

Защита от наружной коррозии

13.5 Требования к использованию при проектировании конструктивных решений, предотвращающих наружную коррозию стальных труб тепловой сети, приведены в [11], при этом скорость наружной коррозии, учитываемая в проектной документации, для стальных труб не должна превышать 0,03 мм/год.

(п. 13.5 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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, конструкциям 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. Нанесение антикоррозионного покрытия на наружную поверхность стальных труб, изолированных в заводских условиях, не требуется.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

13.8а Антикоррозионное покрытие для наружных поверхностей труб в системах теплоснабжения с температурой прямой сетевой воды, не превышающей 150 °С, необходимо применять со следующими характеристиками:

- температуростойкость от минус 60 °С до плюс 180 °С;
- адгезия материала к основанию не менее 1 МПа;
- устойчивость к истиранию не более 1100 г/м² на 500 циклов;
- устойчивость к кислотам и щелочам от 3,5 до 14 pH;
- ударная стойкость не менее 15 Дж при 20 °С;
- срок службы покрытия не менее 25 лет.

(п. 13.8а введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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 мм² 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 с учетом требований настоящего раздела, которые распространяются на тепловые пункты, классифицируемые как сооружения на тепловых сетях и находящиеся на балансе теплоснабжающей (теплосетевой) компании. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям помещений

тепловых пунктов приведены в [12].

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

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;

регулирование расхода теплоносителя и распределение по системам потребления теплоты в зависимости от наружной температуры воздуха и водопотребления в системе ГВС (через распределительные сети в ЦТП или непосредственно в системы ИТП);

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

защита местных систем от аварийного повышения параметров теплоносителя;

заполнение и подпитка систем потребления теплоты;

сбор, охлаждение, возврат конденсата и контроль его качества;

аккумулирование теплоты;

подготовка воды для систем горячего водоснабжения.

В тепловом пункте в зависимости от его назначения и местных условий могут осуществляться все перечисленные мероприятия или только их часть. Приборы контроля параметров теплоносителя и учета расхода теплоты следует предусматривать во всех тепловых пунктах.

14.5 Основные требования к размещению трубопроводов, оборудования и арматуры в тепловых пунктах следует принимать по приложению Б.

14.6 Присоединение потребителей теплоты к тепловым сетям в тепловых пунктах следует предусматривать по схемам, обеспечивающим минимальный расход воды в тепловых сетях, а также экономию теплоты за счет применения регуляторов расхода теплоты и ограничителей максимального расхода сетевой воды, корректирующих насосов или элеваторов с автоматическим регулированием температуры воды, поступающей в системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, в зависимости от температуры наружного воздуха.

14.7 Расчетная температура воды в подающих трубопроводах после ЦТП должна приниматься:

при присоединении систем отопления зданий по зависимой схеме - равной, как правило, расчетной температуре воды в подающем трубопроводе тепловых сетей до ЦТП;

при независимой схеме - не более чем на 30 °С ниже расчетной температуры воды в подающем трубопроводе тепловых сетей до ЦТП, но не выше 150 °С и не ниже расчетной, принятой в системе потребителя;

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

при присоединении к ЦТП зданий с разной расчетной температурой воды в системах отопления температура после ЦТП должна приниматься по более высокой температуре, с организацией отдельных контуров циркуляции с помощью насосов смешения с рабочей температурой воды для каждого потребителя.

Самостоятельные трубопроводы от ЦТП для присоединения систем вентиляции при независимой схеме присоединения систем отопления предусматриваются при максимальной тепловой нагрузке на вентиляцию более 50% максимальной тепловой нагрузки на отопление.

14.8 При расчете поверхности нагрева водо-водяных водоподогревателей для систем горячего водоснабжения и отопления температуру воды в подающем трубопроводе тепловой сети следует принимать равной температуре в точке излома графика температур воды или минимальной температуре воды, если отсутствует излом графика температур, а для систем отопления - также температуру воды, соответствующую расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления. В качестве

расчетной следует принимать большую из полученных величин поверхности нагрева.

14.9 Температура горячей воды на выходе из подогревателя должна обеспечивать температуру горячей воды у потребителя в пределах, регламентированных СанПиН 2.1.3684, с учетом снижения температуры горячей воды в тепловых сетях и стояках зданий.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

14.10 Для скоростных секционных водо-водяных водоподогревателей следует принимать противоточную схему потоков теплоносителей, при этом греющая вода из тепловой сети должна поступать:

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

в кожухотрубные водоподогреватели систем отопления - в трубы;

то же, горячего водоснабжения - в межтрубное пространство;

в пластинчатые водонагреватели - по схеме изготовителя.

В пароводяные водоподогреватели пар должен поступать в межтрубное пространство.

14.11 Для систем горячего водоснабжения при паровых тепловых сетях допускается применять емкостные водоподогреватели, используя их в качестве баков-аккумуляторов горячей воды при условии соответствия их вместимости, требуемой при расчете для баков-аккумуляторов.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Кроме скоростных водоподогревателей возможно применение водоподогревателей других типов, имеющих высокие теплотехнические и эксплуатационные характеристики, малые габариты.

14.12 Минимальное число водо-водяных водоподогревателей следует принимать:

два, параллельно включенных, каждый из которых должен рассчитываться на 100% тепловой нагрузки - для систем отопления зданий, не допускающих перерывов в подаче теплоты;

два, рассчитанных на 75% тепловой нагрузки каждый, - для систем отопления зданий, сооружаемых в районах с расчетной температурой наружного воздуха ниже минус 40 °С;

один - для остальных систем отопления;

по одному в каждой ступени подогрева - для систем горячего водоснабжения.

При нагрузке в системе ГВС более 2 МВт - два теплообменника в каждой ступени нагрева, рассчитанных на 50% тепловой нагрузки.

При установке в системах отопления, вентиляции или горячего водоснабжения пароводяных водоподогревателей число их должно приниматься не менее двух, включаемых параллельно, резервные водоподогреватели можно не предусматривать.

Для технологических установок, не допускающих перерывов в подаче теплоты, должны предусматриваться резервные водоподогреватели, рассчитанные на тепловую нагрузку в соответствии с режимом работы технологических установок предприятия.

14.13 На трубопроводах следует предусматривать устройство штуцеров с запорной арматурой условным проходом 15 мм для выпуска воздуха в высших точках всех трубопроводов и условным проходом не менее 25 мм - для спуска воды в низших точках трубопроводов воды и конденсата, также допускается установка автоматических воздухоотводчиков, присоединенных к трубопроводу через запорную арматуру.

Допускается устройство для спуска воды выполнять не в прямке ЦТП, а за пределами ЦТП в специальных камерах с последующим самотечным водоудалением в приемные колодцы.

14.14 Грязевики следует устанавливать:

в тепловом пункте на подающих трубопроводах на вводе;

на обратном трубопроводе перед регулирующими устройствами и приборами учета расходов воды и теплоты - не более одного;

в ИТП - независимо от наличия их в ЦТП;

в тепловых узлах потребителей 3-й категории - на подающем трубопроводе на вводе.

При установке фильтров на вводе в тепловой пункт, дополнительная установка фильтров перед механическими водосчетчиками (крыльчатými, турбинными), пластинчатыми теплообменниками и другим

оборудованием по ходу воды не требуется, кроме особых требований заводов - производителей оборудования.

14.15 В тепловых пунктах не допускается устройство пусковых перемычек между подающим и обратным трубопроводами тепловых сетей, а также обводных трубопроводов помимо насосов (кроме подкачивающих), элеваторов, регулирующих клапанов, грязевиков и приборов для учета расхода воды и теплоты.

При установке на обратном трубопроводе на выходе из теплового пункта регулятора давления "до себя" вокруг него должен быть предусмотрен обводной трубопровод с запорным устройством для возможности заполнения систем теплоснабжения.

Регуляторы перелива и конденсатоотводчики должны иметь обводные трубопроводы.

14.16 Для защиты от внутренней коррозии и образования накипи трубопроводов и оборудования централизованных систем горячего водоснабжения, присоединяемых к тепловым сетям через водоподогреватели, следует предусматривать обработку воды, осуществляемую, как правило, в ЦТП. Отбор воды из тепловой сети для подпитки систем горячего водоснабжения при независимой схеме присоединения не допускается.

Для защиты трубопроводов тепловых сетей от отложений солей жесткости допускается применение методов обработки воды, возможность использования которых подтверждена в порядке, установленном законодательством Российской Федерации в области технического регулирования и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Решение о выборе технологии обработки воды, а также об отказе в использовании технологии обработки воды должно приниматься на основании химического анализа исходной воды.

14.17 Обработка питьевой воды не должна ухудшать ее санитарно-гигиенические показатели. Реагенты и материалы, применяемые для обработки воды, поступающей в систему горячего водоснабжения, должны быть разрешены надзорными органами.

14.18 При установке баков-аккумуляторов для систем горячего водоснабжения в тепловых пунктах с деаэрацией воды необходимо предусматривать защиту внутренней поверхности баков от коррозии и воды в них от аэрации путем применения герметизирующих жидкостей. При отсутствии деаэрации внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии за счет применения защитных покрытий или катодной защиты. В конструкции бака следует предусматривать устройство, исключающее попадание герметизирующей жидкости в систему горячего водоснабжения.

14.19 Для тепловых пунктов следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию, рассчитанную на воздухообмен, определяемый по тепловыделениям от трубопроводов и оборудования. Расчетную температуру воздуха в рабочей зоне в холодный период года следует принимать не выше 28 °С, в теплый период года - на 5 °С выше температуры наружного воздуха. При размещении тепловых пунктов в жилых и общественных зданиях следует производить проверочный расчет теплоступлений из теплового пункта в смежные с ним помещения. В случае превышения в этих помещениях допустимой температуры воздуха следует предусматривать мероприятия по дополнительной теплоизоляции ограждающих конструкций смежных помещений.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Для встроенных тепловых пунктов отдельных зданий (частей зданий) с нагрузкой менее 0,7 МВт и имеющих ограждения из сетки или металлической решетки устройство приточно-вытяжной вентиляции не требуется.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Размещение водопроводных подкачивающих насосов в таких пунктах не допускается, насосы отопления и горячего водоснабжения устанавливаются без резерва.

ИТП следует проектировать по техническим условиям эксплуатирующей организации тепловой сети с указанием всех параметров подающего и обратного трубопроводов, ограничением максимального расхода и техническим условиям на узел учета.

14.20 В полу теплового пункта следует устанавливать трап, а при невозможности самотечного отвода воды - устраивать водосборный приямок размером не менее 0,5 x 0,5 x 0,8 м. Приямок перекрывается съемной решеткой.

Для откачки воды из водосборного приямка в систему канализации, водостока или попутного дренажа следует предусматривать один дренажный насос. Насос, предназначенный для откачки воды из

водосборного приемка, не допускается использовать для промывки систем потребления теплоты.

При расположении пола теплового пункта ниже отметки земли следует предусматривать два дренажных насоса, один из которых резервный.
(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

В помещениях тепловых пунктов не допускается спуск теплоносителя из подводящих трубопроводов тепловых сетей, в том числе и с использованием резервуаров.
(абзац введен Изменением N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

14.21 В тепловых пунктах следует предусматривать мероприятия по предотвращению превышения допускаемого уровня шума в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562.

14.22 Минимальные расстояния в свету от отдельно стоящих наземных ЦТП до наружных стен жилых зданий и сооружений должны быть не менее 25 м.

В особо стесненных условиях допускается уменьшение расстояния до 15 м при условии принятия дополнительных мер по снижению шума до допустимого по санитарным нормам уровня. При этом проведение расчета шумового воздействия обязательно.

14.23 Тепловые пункты по размещению на генеральном плане подразделяются на отдельно стоящие, пристроенные к зданиям и сооружениям и встроенные в здания и сооружения.

14.24 Встроенные в здания тепловые пункты следует размещать в отдельных помещениях у наружных стен зданий. В особо стесненных условиях допускается размещение ИТП в подвальных помещениях зданий, с обязательным проведением в данных помещениях работ по обеспечению шумоизоляции.

14.25 Из центрального теплового пункта должны предусматриваться выходы:

при длине помещения теплового пункта 12 м и менее - один выход в соседнее помещение, коридор или лестничную клетку;

при длине помещения теплового пункта более 12 м - два выхода, один из которых должен быть непосредственно наружу, второй - в соседнее помещение, лестничную клетку или коридор.

Помещения тепловых пунктов потребителей пара давлением более 0,07 МПа должны иметь не менее двух выходов независимо от габаритов помещения.

14.26 Проемы для естественного освещения тепловых пунктов предусматривать не требуется. Двери и ворота должны открываться из помещения или здания теплового пункта от себя.

14.27 По взрывопожарной и пожарной опасности помещения тепловых пунктов должны соответствовать категории Д по СП 12.13130.

14.28 Тепловые пункты, размещаемые в помещениях производственных и складских зданий, а также административно-бытовых зданиях промышленных предприятий, в жилых и общественных зданиях, должны отделяться от других помещений перегородками или ограждениями, предотвращающими доступ посторонних лиц в тепловой пункт.

14.29 Для монтажа оборудования, габариты которого превышают размеры дверей, в наземных тепловых пунктах следует предусматривать монтажные проемы или ворота в стенах.

При этом размеры монтажного проема и ворот должны быть на 0,2 м более габаритных размеров наибольшего оборудования или блока трубопроводов.

14.30 Для перемещения оборудования и арматуры или неразъемных частей блоков оборудования следует предусматривать инвентарные подъемно-транспортные устройства.

При невозможности применения инвентарных устройств допускается предусматривать стационарные подъемно-транспортные устройства:

при массе перемещаемого груза от 0,1 до 1 т - монорельсы с ручными таями и кошками или краны подвесные ручные однобалочные;

то же, более 1 до 2 т - краны подвесные ручные однобалочные;

то же, более 2 т - краны подвесные электрические однобалочные.

Допускается предусматривать возможность использования подвижных подъемно-транспортных

средств.

14.31 Для обслуживания оборудования и арматуры, расположенных на высоте от 1,5 до 2,5 м от пола, должны предусматриваться передвижные площадки или переносные устройства (стремянки). В случае невозможности создания проходов для передвижных площадок, а также обслуживания оборудования и арматуры, расположенных на высоте 2,5 м и более, необходимо предусматривать стационарные площадки с ограждением и постоянными лестницами. Размеры площадок, лестниц и ограждений следует принимать в соответствии с требованиями ГОСТ 23120.

Расстояние от уровня стационарной площадки до верхнего перекрытия должно быть не менее 2 м.

14.32 В ЦТП с постоянным обслуживающим персоналом следует предусматривать санузел с умывальником.

15 Электроснабжение и система управления

Электроснабжение

15.1 Электроснабжение электроприемников тепловых сетей установлено в [13].

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр))

Электроприемники тепловых сетей по надежности электроснабжения следует предусматривать:

I категории - подкачивающие насосы насосных станций, узлы рассечки, запорно-регулирующая арматура тепловых сетей диаметром труб более 500 мм и дренажные насосы дюкеров, диспетчерские пункты;

II категории - запорная арматура при телеуправлении, подкачивающие, смесительные и циркуляционные насосы тепловых сетей при диаметре труб менее 500 мм и систем отопления и вентиляции в тепловых пунктах, насосы для зарядки и разрядки баков-аккумуляторов для подпитки тепловых сетей в открытых системах теплоснабжения, подпиточные насосы в узлах рассечки;

III категории - остальные электроприемники.

15.2 Аппаратура управления электроустановками в подземных тепловых пунктах и камерах должна размещаться выше возможного уровня аварийного разлива воды. Высоту разлива воды следует определять расчетом, а при отсутствии расчетов - располагать выше уровня земли.

15.3 Электроосвещение следует предусматривать в насосных, в тепловых пунктах, павильонах, в тоннелях и дюкерах, камерах, оснащенных электрооборудованием, а также на площадках эстакад и отдельно стоящих высоких опор в местах установки арматуры с электроприводом, регуляторов, контрольно-измерительных приборов. Освещенность должна приниматься по действующим нормативным документам.

Резервное и эвакуационное освещение следует предусматривать в случаях, предусмотренных СП 52.13330. В остальных помещениях аварийное освещение осуществляется переносными аккумуляторными светильниками.

(п. 15.3 в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Автоматизация и контроль

15.4 В тепловых сетях следует предусматривать:

а) автоматические регуляторы, противоударные устройства и блокировки, обеспечивающие:

заданное давление воды в подающем или обратном трубопроводах водяных тепловых сетей с поддержанием в подающем трубопроводе постоянного давления "после себя" и в обратном - "до себя" (регулятор подпора);

деление (рассечку) водяной сети на гидравлически независимые зоны при повышении давления воды сверх допустимого;

включение подпиточных устройств в узлах рассечки для поддержания статического давления воды в отключенной зоне на заданном уровне;

заданное давление воды в обратных коллекторах источников теплоты или насосно-перекачивающих

станций при отключении сетевых насосов с использованием быстродействующих сбросных устройств (при обосновании их установки);

(перечисление введено Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

компенсацию изменения давления от отключенных сетевых насосов насосных групп, которая может быть осуществлена отключением других насосных групп источников тепла или НПС, последовательно включенных в СЦТ, - динамическая защита (при обосновании);

(перечисление введено Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

б) отборные устройства с необходимой запорной арматурой для измерения:

температуры воды в подающих (выборочно) и обратных трубопроводах перед секционирующими задвижками и, как правило, в обратном трубопроводе ответвлений $D_y \geq 300$ перед задвижкой по ходу воды;

давления воды в подающих и обратных трубопроводах до и после секционирующих задвижек и регулирующих устройств и, как правило, в подающих и обратных трубопроводах ответвлений $D_y \geq 300$ перед задвижкой;

расхода воды в подающих и обратных трубопроводах ответвлений $D_y \geq 400$;

давления пара в трубопроводах ответвлений перед задвижкой;

в) защиту оборудования тепловых сетей и систем теплоиспользования потребителей от недопустимых изменений давления в узлах регулирования;

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

г) повышение надежности электроснабжения электродвигателей сетевых насосов и анализ работы релейно-защитных устройств схем электроснабжения электродвигателей сетевых насосов, в том числе внесение изменений в существующие схемы защиты и автоматизации источников тепла и насосно-перекачивающих станций (например, использование АВР сетевых насосов).

(перечисление "г" введено Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

В узлах регулирования давления и расщетки следует обеспечить:

дублирование регулирующей и запорной арматуры, установкой в параллель или устройство байпасной линии, на которой установлен клапан, обеспечивающий быстрое открытие, или мембранно-предохранительные устройства.

15.5 В тепловых камерах следует предусматривать возможность измерения температуры и давления теплоносителя в трубопроводах.

15.6 Автоматизация подкачивающих насосных станций на подающих и обратных трубопроводах водяных тепловых сетей должна обеспечивать:

постоянное заданное давление при любых режимах работы сети насосной станции в подающем трубопроводе в напорном коллекторе;

постоянное заданное давление при любых режимах работы сети насосной станции в обратном трубопроводе во всасывающем коллекторе;

включение резервного насоса, установленного на обратном трубопроводе, при повышении давления сверх допустимого во всасывающем трубопроводе насосной или установленного на подающем трубопроводе - при снижении давления в напорном трубопроводе насосной;

автоматическое включение резервного насоса (АВР) при отключении работающего насоса или при повышении давления во всасывающем коллекторе насосной станции выше уставки в обратном трубопроводе;

автоматическое закрытие напорной задвижки рабочего насоса при его отключении и открытие соответствующей задвижки резервного насоса при его включении;

включение резервного источника питания при падении напряжения в основном источнике; автоматическое включение секционного выключателя при исчезновении напряжения на одной из секций источника питания;

расщелку тепловой сети на гидравлически независимые зоны, если в статическом режиме либо в

рабочем режиме (при отключенной насосной станции) давление в тепловой сети превышает допустимое;
отключение всех работающих сетевых насосов НПС при полном закрытии клапана рассечки;

последовательное отключение всех перекачивающих насосов при снижении давления в напорном или всасывающем коллекторе насосной станции в подающем трубопроводе до давления вскипания и блокировка на включение АВР перекачивающих насосов.

15.7 Дренажные насосы должны обеспечивать автоматическую откачку поступающей воды.

15.8 Автоматизация смесительных насосных должна обеспечивать постоянство заданного коэффициента смешения и защиту тепловых сетей после смесительных насосов от повышения температуры воды против заданной при остановке насосов.

15.9 Насосные должны быть оснащены комплектом показывающих и регистрирующих приборов (включая измерение расходов воды), устанавливаемых по месту или на щите управления, сигнализацией состояния и неисправности оборудования на щите управления.

15.10 Баки-аккумуляторы (включая насосы для зарядки и разрядки баков) горячего водоснабжения должны быть оборудованы контрольно-измерительными приборами для измерения:

уровня - регистрирующий прибор;

давления на всех подводящих и отводящих трубопроводах - показывающий прибор; температуры воды в баке - показывающий прибор;

блокировками, обеспечивающими полное прекращение подачи воды в бак при достижении верхнего предельного уровня заполнения бака; и прекращения разбора воды при достижении нижнего уровня (отключение разрядных насосов);

сигнализацией верхнего предельного уровня (начало перелива в переливную трубу); сигнализацией отключения насосов разрядки.

15.11 При установке баков-аккумуляторов на объектах с постоянным обслуживающим персоналом светозвуковая сигнализация выводится в помещение дежурного персонала.

На объектах, работающих без постоянного обслуживающего персонала, сигнал неисправности выносится на диспетчерский пункт. По месту фиксируется причина вызова обслуживающего персонала.

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 быстродействующих клапанов отсечки от магистральных сетей и быстродействующих 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 магистралями.

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.

16 Дополнительные требования к проектированию тепловых сетей в особых природных и климатических условиях строительства

Общие требования

16.1 При проектировании тепловых сетей и сооружений на них в районах с сейсмичностью 8 и 9 баллов, на подрабатываемых территориях, в районах с просадочными грунтами II типа, засоленными, набухающими, заторфованными и вечномерзлыми наряду с требованиями настоящего свода правил следует соблюдать также строительные требования к зданиям и сооружениям, размещаемым в указанных районах.

Примечание - При просадочных грунтах I типа тепловые сети могут проектироваться без учета требований данного раздела.

16.2 Запорную, регулирующую и предохранительную арматуру независимо от диаметров труб и параметров теплоносителя следует принимать стальной.

16.3 Расстояние между секционирующими задвижками следует принимать не более 1000 м. При обосновании допускается увеличивать расстояние на транзитных трубопроводах до 3000 м.

16.4 Прокладку тепловых сетей следует предусматривать с использованием металлических и неметаллических гибких трубопроводов, разрешенных к использованию в особых природных и климатических условиях в соответствии с действующим законодательством.

16.5 Совместная прокладка тепловых сетей с газопроводами в каналах и тоннелях независимо от давления газа не допускается.

Допускается предусматривать совместную прокладку с газопроводами природного газа только во внутриквартальных тоннелях и общих траншеях при давлении газа не более 0,005 МПа.

Районы с сейсмичностью 8 и 9 баллов

16.6 Расчетная сейсмичность для зданий и сооружений тепловых сетей должна приниматься равной сейсмичности района строительства.

16.7 Бесканальную прокладку тепловых сетей допускается предусматривать для трубопроводов $D_y \leq 400$.

Бесканальная прокладка трубопроводов D_y 500 - 700 мм возможна при обосновании способами, указанными в [4].

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/п)

16.8 Прокладка транзитных тепловых сетей под жилыми, общественными и производственными зданиями, а также по стенам зданий, фермам, колоннам и т.п. не допускается.

16.9 В местах прохождения трубопроводов тепловых сетей через фундаменты и стены зданий должен предусматриваться зазор между поверхностью теплоизоляционной конструкции трубы и верхом проема, обеспечивающий перемещение трубопровода, без смятия изоляции, но не менее 0,2 м. Для заделки зазора следует применять эластичные водогазонепроницаемые материалы.

16.10 В местах присоединения трубопроводов к насосам, водоподогревателям и бакам должны предусматриваться мероприятия, обеспечивающие продольные и угловые перемещения трубопроводов.

16.11 Подвижные катковые и шариковые опоры труб принимать не допускается.

16.12 При надземной прокладке должны применяться эстакады или низкие отдельно стоящие опоры.

Прокладка на высоких отдельно стоящих опорах и использование труб тепловых сетей для связи между опорами не допускаются.

Районы вечномерзлых грунтов

16.13 Выбор трассы тепловых сетей, а также размещение компенсаторов, камер, неподвижных опор, дренажных устройств трубопроводов следует производить на основе материалов инженерно-геокриологических изысканий на застраиваемой территории с учетом прогноза изменения мерзлотно-грунтовых условий и принятого принципа использования вечномерзлых грунтов как оснований проектируемых и эксплуатируемых зданий и сооружений.

16.14 Для компенсации тепловых удлинений трубопроводов следует применять гибкие компенсаторы (различной формы) из стальных труб и углы поворотов трубопроводов. Допускается предусматривать сильфонные и линзовые компенсаторы для тепловых сетей.

16.15 Схемы тепловых сетей городов и других населенных пунктов должны предусматривать подачу теплоты не менее чем по двум взаимно резервируемым трубопроводам. Независимо от способа прокладки каждый трубопровод должен быть рассчитан на подачу 100% теплоты при заданном уровне показателей надежности.

Трубопроводы должны прокладываться на расстоянии не менее 50 м друг от друга и иметь между собой резервирующие переемы.

16.16 При подземном и надземном способах прокладки тепловых сетей в просадочных (при оттаивании) вечномерзлых грунтах необходимо предусматривать следующие мероприятия по сохранению устойчивости конструкций тепловых сетей:

прокладку сетей в каналах или тоннелях с естественной или искусственной вентиляцией, обеспечивающей требуемый температурный режим грунта;

замену грунта в основании каналов и тоннелей на непросадочный;

устройство свайного основания, обеспечение водонепроницаемости каналов, тоннелей и камер;

удаление случайных и аварийных вод из камер и тоннелей.

Выбор мероприятий по сохранению устойчивости тепловых сетей должен выполняться на основе расчетов зоны оттаивания мерзлого грунта около трубопроводов и общего прогноза изменения мерзлотно-грунтовых условий застраиваемой территории.

16.17 Надземная прокладка тепловых сетей должна предусматриваться на эстакадах, низких или высоких отдельно стоящих опорах, а также в наземных каналах, расположенных на поверхности земли.

16.18 При подземной прокладке тепловых сетей для ответвлений к отдельным зданиям, возводимым или возведенным на вечномерзлых грунтах с сохранением мерзлого состояния (принцип I по СП 25.13330), необходимо на расстоянии 6 м от стены здания предусматривать надземную прокладку сетей. Допускается предусматривать подземную прокладку тепловых сетей совместно с другими инженерными сетями в вентилируемых каналах с выходом их на поверхность в пределах проветриваемого подполья зданий, при этом должны быть приняты меры по предотвращению протаивания грунтов под фундаментами зданий.

16.19 При подземной прокладке тепловых сетей, строящихся по принципу сохранения мерзлоты (принцип I), бесканальную прокладку принимать не допускается.

16.20 По трассе тепловых сетей должна быть предусмотрена планировка земли, обеспечивающая отвод горячей воды при авариях от основания строительных конструкций на расстояние, исключающее ее тепловое влияние на вечномерзлый грунт.

16.21 При прокладке тепловых сетей в каналах должна предусматриваться оклеечная гидроизоляция из битумных рулонных материалов наружных поверхностей строительных конструкций и закладных частей.

16.22 Спускные устройства водяных тепловых сетей должны приниматься исходя из условий спуска

воды из одного трубопровода секционированного участка в течение одного часа. Спуск воды должен предусматриваться из трубопроводов непосредственно в системы канализации с охлаждением воды до температуры, допускаемой конструкциями сетей канализации и исключающей вредное тепловое воздействие на вечномерзлые грунты в основании.

Спуск воды в каналы и камеры не допускается.

16.23 Для узлов трубопроводов при наземной прокладке тепловых сетей на низких отдельно стоящих опорах или в наземных каналах должны предусматриваться наземные камеры (павильоны).

16.24 Наименьший диаметр труб независимо от расхода и параметров теплоносителя должен приниматься 50 мм.

16.25 Минимальная высота скользящих опор для труб при подземной прокладке тепловых сетей должна приниматься не менее 150 мм.

16.26 Расстояние между подвижными опорами труб при прокладке тепловых сетей в наземных каналах должно приниматься с коэффициентом 0,7 к расстояниям, полученным при расчете трубопроводов на прочность.

16.27 При прокладке тепловых сетей в каналах минимальные расстояния в свету между трубопроводами и строительными конструкциями, приведенные в приложении А, должны увеличиваться до перекрытия каналов - на 100 мм, до дна каналов - на 50 мм.

16.28 Расстояния в свету по горизонтали от тепловых сетей при их подземной прокладке до фундаментов зданий и сооружений должны приниматься:

при строительстве зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах по принципу I - не менее 2 м от зоны оттаивания грунта около канала, определяемой расчетом, но не менее величин, указанных в таблице 5;

при строительстве зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах по принципу II (без сохранения вечной мерзлоты) - не менее величин, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Грунт	Среднегодовая температура вечномерзлого грунта, °C		
	от 0 до минус 2	от минус 2 до минус 4	ниже минус 4
	Наименьшие расстояния в свету по горизонтали, м		
Глинистый	7	6	6
Песчаный	8	7	6
Крупнообломочный	10	8	8

16.29 Засыпную тепловую изоляцию при прокладке тепловых сетей в наземных каналах и совместную подвесную изоляцию для подающего и обратного трубопроводов допускается принимать при обосновании.

16.30 Здания тепловых пунктов и других сооружений на тепловых сетях следует проектировать наземными с вентилируемыми подпольями.

16.31 Прокладку трубопроводов в сооружениях на тепловых сетях следует предусматривать выше уровня пола. Устройство в полу каналов и прямков не допускается.

16.32 Для опорожнения оборудования и трубопроводов следует предусматривать систему дренажа и слива воды, исключающую воздействие теплоты на грунт.

16.33 Заглубление баков горячей воды и конденсатных баков ниже планировочных отметок земли при строительстве на вечномерзлых грунтах по принципу I не допускается.

Подрабатываемые территории

16.34 При всех способах прокладки тепловых сетей для компенсации тепловых удлинений трубопроводов и дополнительных перемещений от воздействия деформаций земной поверхности должны приниматься гибкие компенсаторы из труб и углы поворотов.

16.35 При определении размеров гибких компенсаторов, расчете участков трубопроводов на самокомпенсацию, кроме расчетных тепловых удлинений, должны учитываться дополнительно перемещения от воздействия деформаций земной поверхности Δl_{ε}

$$\Delta l_{\varepsilon} = \pm m_{\varepsilon} \varepsilon L, (2)$$

где m_{ε} - коэффициент, принимаемый по таблице 6;

ε - ожидаемая величина относительной горизонтальной деформации земной поверхности, принимаемая для каждого участка трассы в границах зон влияния деформаций от каждой выработки по горно-геологическим данным, мм/м;

L - расстояние между смежными компенсаторами при бесканальной прокладке тепловых сетей или между неподвижными опорами труб при остальных способах прокладки, м.

Таблица 6

Длина подрабатываемого участка трассы трубопроводов, м	30 - 50	51 - 70	71 - 100	101 и более
Коэффициент m_{ε}	0,7	0,6	0,5	0,4

Примечания

1 При величине $\varepsilon < 1$ мм/м учитывать дополнительно удлинения Δl_{ε} не требуется.

2 При бесканальной прокладке тепловых сетей с изоляцией, допускающей перемещение трубы внутри изоляции, учитывать дополнительные перемещения Δl_{ε} при определении размеров компенсаторов не требуется.

16.36 Деформационные швы должны предусматриваться в каналах и тоннелях, расстояния между деформационными швами определяются расчетом, но не менее 50 м.

16.37 Уклоны тепловых сетей при подземной прокладке и труб попутного дренажа следует принимать с учетом ожидаемых уклонов земной поверхности от влияния горных выработок.

16.38 При прокладке тепловых сетей в подвалах и подпольях зданий усилия от неподвижных опор не должны передаваться на конструкции зданий.

16.39 При проектировании тепловых сетей и сооружений на них должны соблюдаться также требования 16.9 и 16.10.

Просадочные, засоленные и набухающие грунты

16.40 При проектировании тепловых сетей необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие просадку строительных конструкций, вызывающую прогиб трубопроводов более допустимой расчетной величины.

16.41 При подземной прокладке тепловых сетей бесканальную прокладку применять не допускается.

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

16.43 При подземной прокладке тепловых сетей параллельно фундаментам зданий и сооружений в засоленных и набухающих грунтах наименьшие расстояния по горизонтали до фундаментов зданий и

сооружений должны быть не менее 5 м. В грунтах II типа по просадочности - принимаются по таблице 7.

Таблица 7

Толщина слоя просадочного грунта, м	Условный проход труб, мм		
	до 100	от 100 до 300	более 300
	Наименьшие расстояния по горизонтали в свету, м		
До 5	Как для просадочных грунтов I типа по таблице А.3 приложения А		
От 5 до 12	5	7,5	10
Свыше 12	7,5	10	15

При прокладке тепловых сетей на расстояниях, меньше указанных в таблице 5, должны предусматриваться водонепроницаемые конструкции каналов и камер, а также постоянное удаление из камер случайных и аварийных вод.

Наименьшее расстояние по горизонтали в свету от наружной стенки канала или тоннеля до водопровода $D_y < 500$ мм - 3 м, $D_y \geq 500$ мм - 4 м.

Наименьшее расстояние по горизонтали до бортового камня автомобильной дороги для трубопроводов диаметром более 100 мм должно приниматься не менее 2 м.

При возведении зданий и сооружений в грунтах II типа, просадочные свойства которых устранены уплотнением, закреплением, или при устройстве под здания и сооружения свайных фундаментов расстояния по горизонтали от наружной грани строительных конструкций тепловых сетей до фундаментов зданий и сооружений в свету принимать по таблице А.3 приложения А как для просадочных грунтов I типа.

16.44 В основании камер должно предусматриваться уплотнение грунтов на глубину не менее 1 м.

В основании каналов при величине просадки более 0,4 м должно предусматриваться уплотнение грунтов на глубину 0,3 м, а при величине просадки более 0,4 м должна предусматриваться дополнительно укладка слоя суглинистого грунта, обработанного водоотталкивающими материалами (битумами или дегтярными), толщиной не менее 0,1 м на всю ширину траншеи.

16.45 Емкостные сооружения должны располагаться, как правило, на участках с наличием дренирующего слоя и с минимальной толщиной просадочных, засоленных и набухающих грунтов. При расположении площадки строительства для емкостных сооружений на склоне следует предусматривать нагорную канаву для отведения дождевых и талых вод.

16.46 Расстояние от емкостных сооружений до зданий и сооружений различного назначения должно быть:

при наличии засоленных и набухающих грунтов - не менее 1,5 толщины слоя засоленного или набухающего грунта;

в грунтах II типа по просадочности при водопроницаемых (дренажных) подстилающих грунтах - не менее 1,5 толщины просадочного слоя, а при недренирующих подстилающих грунтах - не менее тройной толщины просадочного слоя, но не более 40 м.

Примечание - Величину слоя просадочного, засоленного, набухающего грунта надлежит принимать от поверхности естественного рельефа, а при наличии планировки срезкой или подсыпкой - соответственно от уровня срезки или подсыпки.

16.47 Под полами тепловых пунктов, насосных и т.п., а также емкостных сооружений следует предусматривать уплотнение грунта на глубину 2 - 2,5 м. Контур уплотненного грунта должен быть больше габаритов сооружения не менее чем на 3 м в каждую сторону.

Полы должны быть водонепроницаемые и иметь уклон не менее 0,01 в сторону водосборного

водонепроницаемого приямка. В местах сопряжения полов со стенами должны предусматриваться водонепроницаемые плинтусы на высоту 0,1 - 0,2 м.

16.48 Для обеспечения контроля за состоянием и работой тепловых сетей при проектировании их на просадочных, засоленных и набухающих грунтах необходимо предусматривать возможность свободного доступа к их основным элементам и узлам.

16.49 Пропуск труб и каналов через стены сооружений необходимо осуществлять с помощью сальников, обеспечивающих их горизонтальное смещение внутри и за пределы сооружения на 1/5 возможной величины просадки, суффозионной осадки или набухания грунтов в основании.

16.50 Вводы тепловых сетей в здания следует принимать герметичными.

В фундаментах (стенах подвалов) зазор между поверхностью теплоизоляционной конструкции трубы и перемычкой над проемом должен предусматриваться не менее 30 см и не менее расчетной величины просадки при возведении зданий с применением комплекса мероприятий. Зазор следует заделывать эластичными материалами.

Дно канала, примыкающего к зданию, должно быть выше подошвы фундамента на величину не менее 0,5 м.

16.51 При величине просадки основания здания более 0,2 м каналы на вводах в здания на расстоянии, указанном в таблице 7, должны приниматься водонепроницаемыми.

16.52 При проектировании тепловых сетей и сооружений на них следует также соблюдать требования 16.10.

Биогенные грунты (торф) и илистые грунты

16.53 Трассу тепловых сетей следует предусматривать на участках:

с наименьшей суммарной мощностью слоев торфа, илов и насыпных грунтов;

с уплотненным или осушенным торфом;

с прочными грунтами, подстилающими торфы.

16.54 При подземной прокладке тепловых сетей бесканальную прокладку принимать не допускается.

16.55 Для отдельно стоящих опор и опор эстакад следует принимать свайные основания.

16.56 Основания под каналы и камеры при подземной прокладке тепловых сетей следует принимать:

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, исключающей 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 со стальными трубами и с ППУ-изоляцией использование системы ОДК обязательно.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

РАССТОЯНИЯ ОТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ИЛИ ОБОЛОЧКИ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ БЕСКАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКЕ ДО ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Таблица А.1

Расстояния по вертикали

Сооружения и инженерные сети	Наименьшие расстояния в свету по вертикали, м
Подземная прокладка тепловых сетей	
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 дна 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
Надземная прокладка тепловых сетей	
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
220	5
330	6
500	6,5
Примечания 1 Заглубление тепловых сетей от поверхности земли или дорожного покрытия (кроме автомобильных дорог I, II и III категорий) следует принимать не менее: а) до верха перекрытий каналов и тоннелей - 0,5 м; б) до верха перекрытий камер - 0,3 м; в) до верха оболочки бесканальной прокладки 0,7 м. В непроезжей части допускаются выступающие над поверхностью земли перекрытия камер и вентиляционных шахт для тоннелей и каналов на высоту не менее 0,4 м; г) на вводе тепловых сетей в здание допускается принимать заглубления от поверхности земли до верха перекрытия каналов или тоннелей - 0,3 м и до верха оболочки бесканальной прокладки - 0,5 м; д) при высоком уровне грунтовых вод допускается предусматривать уменьшение величины заглубления каналов и тоннелей и расположение перекрытий выше поверхности земли на высоту не менее 0,4 м, если при этом не нарушаются условия передвижения транспорта. 2 При надземной прокладке тепловых сетей на низких опорах расстояние в свету от поверхности земли до низа тепловой изоляции трубопроводов должно быть, м, не менее: при ширине группы труб до 1,5 м - 0,35; при ширине группы труб более 1,5 м - 0,5. 3 При подземной прокладке тепловые сети при пересечении с силовыми, контрольными кабелями и кабелями связи могут располагаться над или под ними. 4 При бесканальной прокладке расстояние в свету от водяных тепловых сетей открытой системы теплоснабжения или сетей горячего водоснабжения до расположенных ниже или выше тепловых сетей канализационных труб принимается не менее 0,4 м. 5 Температура грунта в местах пересечения тепловых сетей с электрокабелями на глубине заложения силовых и контрольных кабелей напряжением до 35 кВ не должна повышаться более чем на 10 °С по отношению к высшей среднемесячной летней температуре грунта и на 15 °С - к низшей среднемесячной зимней температуре грунта на расстоянии до 2 м от крайних	

кабелей, а температура грунта на глубине заложения маслonaполненного кабеля не должна повышаться более чем на 5 °С по отношению к среднемесячной температуре в любое время года на расстоянии до 3 м от крайних кабелей.

6 Заглубление тепловых сетей в местах подземного пересечения железных дорог общей сети в пучинистых грунтах определяется расчетом из условий, при которых исключается влияние тепловыделений на равномерность морозного пучения грунта. При невозможности обеспечить заданный температурный режим за счет заглубления тепловых сетей предусматривается вентиляция тоннелей (каналов, футляров), замена пучинистого грунта на участке пересечения или надземная прокладка тепловых сетей.

7 Расстояния до блока телефонной канализации или до бронированного кабеля связи в трубах следует уточнять по специальным нормам.

8 В местах подземных пересечений тепловых сетей с кабелями связи, блоками телефонной канализации, силовыми и контрольными кабелями напряжением до 35 кВ допускается при соответствующем обосновании уменьшение расстояния по вертикали в свету при устройстве усиленной теплоизоляции и соблюдении требований пунктов 5, 6, 7 настоящих примечаний.

Таблица А.2

**Расстояния по горизонтали от подземных водяных
тепловых сетей открытых систем теплоснабжения
и сетей горячего водоснабжения до источников
возможного загрязнения**

Источник загрязнения	Наименьшие расстояния в свету по горизонтали, м
1 Сооружения и трубопроводы бытовой и производственной канализации: при прокладке тепловых сетей в каналах и тоннелях при бесканальной прокладке тепловых сетей $D_y \leq 200$ мм то же, $D_y > 200$ мм	 1 1,5 3
2 Кладбища, свалки, скотомогильники, поля орошения: при отсутствии грунтовых вод при наличии грунтовых вод и в фильтрующих грунтах с движением грунтовых вод в сторону тепловых сетей	 10 50
3 Выгребные и помойные ямы: при отсутствии грунтовых вод при наличии грунтовых вод и в фильтрующих грунтах с движением грунтовых вод в сторону тепловых сетей	 7 20
Примечание - При расположении сетей канализации ниже тепловых сетей при параллельной прокладке расстояния по горизонтали должны приниматься не менее разности в отметках заложения сетей, выше тепловых сетей - расстояния, указанные в таблице, должны увеличиваться на разницу в глубине заложения.	

Таблица А.3

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

Здания, сооружения и инженерные сети	Наименьшие расстояния в свету, м
Подземная прокладка тепловых сетей	
До фундаментов зданий и сооружений:	
а) при прокладке в каналах и тоннелях и непросадочных грунтах (от наружной стенки канала тоннеля) при диаметре труб, мм:	
$D_y < 500$	2,0
$D_y = 500 - 800$	5,0
$D_y = 900$ и более	8,0
То же, в просадочных грунтах I типа при:	
$D_y < 500$	5,0
$D_y \geq 500$	8,0
б) при бесканальной прокладке в непросадочных грунтах (от оболочки бесканальной прокладки) при диаметре труб, мм:	
$D_y < 500$	5,0
$D_y = 500 - 800$	7,0
$D_y \geq 800$	9,0
То же, в просадочных грунтах I типа при:	
$D_y \leq 100$	5,0
$D_y > 100$ до $D_y < 500$	7,0
$D_y = 500 - 800$	8,0
$D_y \geq 800$	12,0
До оси ближайшего пути железной дороги колеи 1520 мм	4,0 (но не менее глубины траншеи тепловой сети до подошвы насыпи)
То же, колеи 750 мм	2,8
До ближайшего сооружения земляного полотна железной дороги	3,0 (но не менее глубины траншеи тепловой сети до основания крайнего сооружения)

До оси ближайшего пути электрифицированной железной дороги	10,75
До оси ближайшего трамвайного пути	2,8
До бортового камня улицы дороги (кромки проезжей части, укрепленной полосы обочины)	1,5
До наружной бровки кювета или подошвы насыпи дороги	1,0
До фундаментов ограждений и опор трубопроводов	1,5
До мачт и столбов наружного освещения и сети связи	1,0
До фундаментов опор мостов путепроводов	2,0
До фундаментов опор контактной сети железных дорог	3,0
То же, трамваев и троллейбусов	1,0
До силовых и контрольных кабелей напряжением до 35 кВ и маслонаполненных кабелей (до 220 кВ)	2,0 (см. примечание, поз. 1)
До фундаментов опор воздушных линий электропередачи при напряжении, кВ (при сближении и пересечении):	
до 1	1,0
свыше 1 до 35	2,0
свыше 35	3,0
До блока телефонной канализации, бронированного кабеля связи в трубах и до радиотрансляционных кабелей	1,0
До водопроводов	1,5
То же, в просадочных грунтах I типа	2,5
До дренажей и дождевой канализации	1,0
До производственной и бытовой канализации (при закрытой системе теплоснабжения)	1,0
До газопроводов давлением до 0,6 МПа при прокладке тепловых сетей в каналах, тоннелях, а также при бесканальной прокладке с попутным дренажом	2,0
То же, более 0,6 до 1,2 МПа	4,0
До газопроводов давлением до 0,3 МПа при бесканальной прокладке тепловых сетей без попутного дренажа	1,0
То же, более 0,3 до 0,6 МПа	1,5
То же, более 0,6 до 1,2 МПа	2,0
До ствола деревьев	2,0 (см. примечание, поз. 10)
До кустарников	1,0 (см. примечание, поз. 10)

До каналов и тоннелей различного назначения (в том числе до бровки каналов сетей орошения - арыков)	2,0
До сооружений метрополитена при обделке с наружной оклеечной изоляцией	5,0 (но не менее глубины траншей тепловой сети до основания сооружения)
То же, без оклеечной гидроизоляции	8,0 (но не менее глубины траншей тепловой сети до основания сооружения)
До ограждения наземных линий метрополитена	5
До резервуаров автомобильных заправочных станций (АЗС):	
а) при бесканальной прокладке	10,0
б) при канальной прокладке (при условии устройства вентиляционных шахт на канале тепловых сетей)	15,0
Надземная прокладка тепловых сетей	
До ближайшего сооружения земляного полотна железных дорог	3
До оси железнодорожного пути от промежуточных опор (при пересечении железных дорог)	Габариты "С", "Сп", "Су" по ГОСТ 9238 и ГОСТ 9720
До оси ближайшего трамвайного пути	2,8
До бортового камня или до наружной бровки кювета автомобильной дороги	0,5
До воздушной линии электропередачи с наибольшим отклонением проводов при напряжении, кВ:	(см. примечание, поз. 8)
до 1	1
свыше 1 до 20	3
35 - 110	4
150	4,5
220	5
330	6
500	6,5
До ствола дерева	2,0
До жилых и общественных зданий для водяных тепловых сетей, паропроводов давлением $P_y \leq 0,63$ МПа, конденсатных тепловых сетей при диаметрах труб, мм:	
D_y от 500 до 1400	25 (см. примечание, поз. 9)

Д _у от 200 до 500	20 (см. примечание, поз. 9)
Д _у < 200	10 (см. примечание, поз. 9)
До сетей горячего водоснабжения	5
То же, до паровых тепловых сетей:	
Р _у от 1,0 до 2,5 МПа	30
свыше 2,5 до 6,3 МПа	40
Примечания 1 Исключено с 28.01.2022. - Изменение N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр. 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 стесненных условиях допускается уменьшение его до 10 м. (в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр) 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, 10 Исключены с 28.01.2022. - Изменение N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр.	

Приложение Б

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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.

Таблица 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
При использовании навесной изоляции				
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
При использовании предизолированных трубопроводов				
25 - 125	250	150	100	250
(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)				
150 - 300	250	250	100	250
350 - 1400	300	250	100	300
Примечание - При реконструкции тепловых сетей с использованием существующих каналов допускается отступление от размеров, указанных в данной таблице.				

Таблица Б.2

Тоннели, проходные и полупроходные каналы, надземная прокладка и тепловые пункты, мм
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Условный проход трубопроводов	Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопроводов в свету, не менее			
	до стенки тоннеля/канала	до перекрытия тоннеля/канала	до дна тоннеля/канала	до поверхности теплоизоляционной конструкции смежного трубопровода в тоннелях/каналах, при надземной прокладке и в тепловых пунктах
				по вертикали по горизонтали

При использовании навесной изоляции					
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
При использовании предизолированных трубопроводов					
25 - 125	250	250	250	150	150
(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)					
150 - 300	250	250	250	250	250
350 - 1400	300	300	300	250	250
Примечание - При реконструкции тепловых сетей с использованием существующих строительных конструкций допускается отступление от размеров, указанных в данной таблице.					

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Таблица Б.3

**Узлы трубопроводов в тоннелях, камерах, павильонах,
тепловых пунктах и насосных станциях**
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом
Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Наименование	Расстояние в свету, мм, не менее
От пола или перекрытия до поверхности теплоизоляционных конструкций трубопроводов (для перехода)	700
Боковые проходы для обслуживания арматуры и сильфонных компенсаторов (от стенки до фланца арматуры или до компенсатора) при диаметрах труб, мм:	
до 500	600
от 600 до 900	700
от 1000 и более	1000
От стенки до фланца корпуса сильфонного компенсатора (со стороны патрубка) при диаметрах труб, мм:	
до 500	600

600 и более	(вдоль оси трубы) 800 (вдоль оси трубы)
От пола или перекрытия до фланца арматуры или до оси болтов сальникового уплотнения	400
То же, до поверхности теплоизоляционной конструкции ответвлений труб	300
От выдвинутого шпинделя задвижки (или штурвала) до стенки или перекрытия	200
Для труб диаметром 600 мм и более между стенками смежных труб со стороны сильфонного компенсатора	500
От стенки или от фланца задвижки до штуцеров для выпуска воды или воздуха	100
От фланца задвижки на ответвлении до поверхности теплоизоляционных конструкций основных труб	100
Между теплоизоляционными конструкциями смежных сильфонных компенсаторов при диаметрах компенсаторов, мм:	
до 500	100
600 и более	150

Б.2 Минимальные расстояния от края подвижных опор до края опорных конструкций (траверс, кронштейнов, опорных подушек) должны обеспечивать максимально возможное смещение опоры в боковом направлении с запасом не менее 50 мм. Кроме того, минимальные расстояния от края траверсы или кронштейна до оси трубы без учета смещения должны быть не менее $0,5 D_y$.

Б.3 Максимальные расстояния в свету от теплоизоляционных конструкций сильфонных компенсаторов до стенок, перекрытий и дна тоннелей следует принимать:

при $D_y \leq 500$ – 100 мм ;

при $D_y = 600$ и более - 150 мм.

При невозможности соблюдения указанных расстояний компенсаторы следует устанавливать вразбежку со смещением в плане не менее 100 мм относительно друг друга.

Б.4 Расстояние от поверхности теплоизоляционной конструкции трубопровода до строительных конструкций или до поверхности теплоизоляционной конструкции других трубопроводов после теплового перемещения трубопроводов должно быть в свету не менее 30 мм.

Б.5 Ширина прохода в свету в тоннелях должна приниматься равной диаметру большей трубы плюс 100 мм, но не менее 700 мм.

Б.6 Подающий трубопровод двухтрубных водяных тепловых сетей при прокладке его в одном ряду с обратным трубопроводом следует располагать справа по ходу теплоносителя от источника теплоты.

При вертикальном расположении труб трубопроводов (труба над трубой) - подающий трубопровод должен находиться в нижнем ряду.

(абзац введен Изменением N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Б.7 К трубопроводам с температурой теплоносителя не выше 300 °С допускается при надземной прокладке крепить трубы меньших диаметров.

Б.8 Сильфонные компенсаторы на подающих и обратных трубопроводах водяных тепловых сетей в камерах допускается устанавливать со смещением на 150 - 200 мм относительно друг друга в плане, а фланцевые задвижки $D_y \leq 150$ мм и сильфонные компенсаторы - вразбежку с расстоянием (по оси) в плане между ними не менее 100 мм.

Б.9 В тепловых пунктах следует принимать ширину проходов в свету, м, не менее:

между насосами с электродвигателями напряжением до 1000 В - 1,0;

то же, 1000 В и выше - 1,2;

между насосами и стенкой - 1,0;

между насосами и распределительным щитом или щитом КИПиА - 2,0;

между выступающими частями оборудования или между этими частями и стеной - 0,8.

Насосы с электродвигателями напряжением до 1000 В и диаметром напорного патрубка не более 100 мм допускается устанавливать:

у стены без прохода; при этом расстояние от выступающих частей насосов и электродвигателей до стены должно быть в свету не менее 0,3 м;

два насоса на одном фундаменте без прохода между ними; при этом расстояние между выступающими частями насосов с электродвигателями должно быть в свету не менее 0,3 м.

Б.10 В ЦТП следует предусматривать монтажные площадки, размеры которых определяются по габаритам наиболее крупной единицы оборудования (кроме бака вместимостью более 3 м³) или блока оборудования и трубопроводов, поставленного для монтажа в собранном виде, с обеспечением прохода вокруг них не менее 0,7 м.

Приложение В

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

УДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАКСИМАЛЬНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ НА ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЮ ЖИЛЫХ ДОМОВ, Вт/м²

Таблица 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 до 1995 г.											
1 - 3-этажные одноквартирные отдельно стоящие	146	155	165	175	185	197	209	219	228	238	248
2 - 3-этажные одноквартирные блокированные	108	115	122	129	135	144	153	159	166	172	180
4 - 6-этажные кирпичные	59	64	69	74	80	86	92	98	103	108	113
4 - 6-этажные панельные	51	56	61	65	70	75	81	85	90	95	99

7 - 10-этажные кирпичные	55	60	65	70	75	81	87	92	97	102	107
7 - 10-этажные панельные	47	52	56	60	65	70	75	80	84	88	93
Более 10 этажей	61	67	73	79	85	92	99	105	111	117	123
Для зданий строительства после 2000 г.											
1 - 3-этажные одноквартирные отдельно стоящие	76	76	77	81	85	90	96	102	105	107	109
2 - 3-этажные одноквартирные блокированные	57	57	57	60	65	70	75	80	85	88	90
4 - 6-этажные	45	45	46	50	55	61	67	72	76	80	84
7 - 10-этажные	41	41	42	46	50	55	60	65	69	73	76
11 - 14-этажные	37	37	38	41	45	50	54	58	62	65	68
Более 15 этажей	33	33	34	37	40	44	48	52	55	58	61
Для зданий строительства после 2010 г.											
1 - 3-этажные одноквартирные отдельно стоящие	65	66	67	70	73	78	83	87	91	93	94
2 - 3-этажные одноквартирные блокированные	49	49	50	52	58	64	69	73	77	79	80
4 - 6-этажные	40	41	42	44	49	55	59	64	67	71	74
7 - 10-этажные	36	37	38	40	43	48	50	57	60	64	67
11 - 14-этажные	34	35	36	37	41	45	50	53	56	59	62
Более 15 этажей	31	32	34	35	38	43	47	50	53	56	58
Для зданий строительства после 2015 г.											
1 - 3-этажные одноквартирные отдельно стоящие	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

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

НОРМЫ РАСХОДА ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ И УДЕЛЬНАЯ ЧАСОВАЯ ВЕЛИЧИНА ТЕПЛОТЫ НА ЕЕ НАГРЕВ

Таблица Г.1

Потребители	Измеритель	Норма расхода горячей воды α , л/сут	Норма общей/полезной площади на 1 измеритель S_v , 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 ² /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	1 посетитель	12	10	3,2

приготовления пищи, реализуемой в обеденном зале				
11 Магазины продовольственные	1 работающий	12	30	1,1
12 Магазины промтоварные	То же	8	30	0,7
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

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ И СООРУЖЕНИЙ

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом
Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Таблица Д.1

Мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации и жизнедеятельность граждан

(введено Изменением N 2, утв. Приказом
Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Вид прокладки, территории	Перечень мероприятий <*>
Прокладка байпасов по территории детских и лечебных учреждений	Вести производство работ по реконструкции тепловых сетей в периоды каникул (для детских учреждений) Оградить зону производства работ и байпасных трубопроводов ограждением высотой не менее 2,5 м для исключения доступа посторонних лиц на весь период работ Выполнить самотечное водоудаление случайных и теплосетевых вод из ограждающих конструкций байпаса за территорию учреждений Выполнить устройство водовыпуска из байпасных трубопроводов за территорией детских и лечебных учреждений Осуществить 100%-ный контроль сварных соединений на участке трубопроводов, проходящих по территории детских и лечебных учреждений Предусмотреть устройство отключающей арматуры за пределами территории
Прокладка транзитных тепловых сетей $D_y \leq 600$ через жилые и общественные здания, устройство	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 Прокладка должна предусматриваться в проходных монолитных железобетонных каналах с металлоизоляцией или аналогичной изоляцией, обеспечивающей герметичность канала и ее сохранность

пристенных каналов и каналов над подземными частями зданий	при воздействии воды температурой 100 °С и давлением 0,5 МПа на протяжении 3 ч Предусмотреть конструкцию канала, обеспечивающую отвод случайных и аварийных вод на расстояние не менее чем на 5 м от фундамента здания Водовыпуски диаметром 300 мм должны осуществляться из нижних точек канала за пределами здания в ливневую канализацию При монтаже обязательна 100%-ная проверка сварных швов стальных труб теплопроводов Запорная арматура должна устанавливаться за пределами здания Теплопроводы в пределах здания не должны иметь ответвлений Канал тепловой сети с внешней относительно фундамента стороны канала следует отделять от фундамента несъемными ограждающими конструкциями, обеспечивающими возможность проведения ремонта канала и трубопроводов тепловой сети без воздействия на строительные конструкции сооружения. Несъемные ограждающие конструкции должны быть рассчитаны из условия исключения взаимного воздействия зданий и проектируемых каналов теплосети, а также сохранения несущей способности ограждения при устройстве траншей при ремонте и реконструкции, капитальном ремонте тепловой сети на участке приближения. Расчет ограждающих конструкций траншеи теплосетевого канала должен быть выполнен на период строительства и на период их эксплуатации. Расчет должен быть выполнен с учетом всех нагружающих факторов. Толщина стенки трубы в пределах здания принимается с коэффициентом 1,2 относительно расчетной в соответствии с [8]
--	---

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр, Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Позиция исключена с 21.05.2020. - Изменение N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр.

<*> Дополнительные или аналогичные (взамен приведенных) мероприятия по обеспечению безопасности эксплуатации могут устанавливаться эксплуатирующими и надзорными организациями.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Таблица Д.2

Мероприятия, обеспечивающие безопасность тепловой сети и сооружений в стесненных условиях

(таблица Д.2 введена Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Тип коммуникации, сооружения. Расстояния по вертикали и горизонтали	Перечень мероприятий
Общие требования к трубопроводам тепловых сетей при их размещении в стесненных условиях	- Сварные соединения трубопроводов тепловых сетей и защитных футляров должны подвергаться 100%-ному неразрушающему контролю. - Принимаемые механизмы и технологии выполнения строительно-монтажных работ не должны оказывать недопустимое воздействие на существующие сети и сооружения. - Напряжения в стальном трубопроводе при расчете на прочность с учетом нагрузок и воздействий, возникающих при строительстве, испытаниях и эксплуатации, следует

	ограничивать на уровне 0,8 максимального для выбранного типа стали, а допускаемое количество пусков из холодного состояния должно быть не менее 100 в год
Сеть водостока. Минимальное расстояние по вертикали при условии выполнения мероприятий - 0,1 м, по горизонтали - 0,5 м	- Дренаж, водосток и дождевую канализацию, в том числе сооружения на сетях, включая водосточные решетки, при приближении к теплосети на расстояние меньше минимально допустимого следует заключать в футляры или железобетонные обоймы. - Железобетонные обоймы или футляры на линейных участках сетей следует проектировать длиной не менее 3 м в каждую сторону от наружной грани канала теплосети. - Железобетонные обоймы для водосточных решеток следует выполнять с армированием на нагрузку не менее 392 кН. - Футляры следует проектировать из стальных труб, защищенных от коррозии. - При наличии источников блуждающих токов в местах прокладки сетей в футлярах их следует проектировать совместно с системой электрохимической защиты или предусматривать мероприятия для защиты футляров от коррозии
Сети бытовой канализации. Минимальное расстояние по вертикали при условии выполнения мероприятий - 0,1 м, по горизонтали - 0,5 м	- Трубопроводы канализации при приближении к теплосети на расстояние меньше минимально допустимого следует заключать в стальные футляры с устройством железобетонных обойм. - Железобетонные обоймы с футлярами следует принимать длиной не менее 2 м в каждую сторону от наружной грани канала теплосети. - В случае устройства железобетонных обойм в теле канала следует предусмотреть гидроизоляцию между конструкцией обоймы и канала, а также обеспечить: 1) общую с каналом оклеечную гидроизоляцию поверх основной; 2) минимальное расстояние не менее 0,1 м в свету по вертикали между обоймой и изоляцией теплосети. - Стальные футляры следует проектировать из стальных труб, защищенных от коррозии. - При наличии источников блуждающих токов в местах прокладки сетей в футлярах их следует проектировать совместно с системой электрохимической защиты или предусматривать мероприятия для защиты футляров от коррозии
Сети водопровода. Минимальное расстояние по вертикали при условии выполнения мероприятий - 0,1 м, по горизонтали - 0,5 м	- Сети водопровода при приближении к теплосети на расстояние меньше минимально допустимого следует заключать в стальные футляры с заполнением межтрубного пространства цементно-песчаным раствором. - Футляры с заполнением межтрубного пространства цементно-песчаным раствором следует проектировать протяженностью не менее 2,5 м в каждую сторону от границы участка с приближением к теплосети меньше минимально допустимого
Силовые электрические кабели. Минимальное расстояние по горизонтали - 0,5 м	Бронированные кабели связи и силовые электрические кабели при приближениях к строительным конструкциям канала или оболочке бесканально проложенного трубопровода на расстояние меньше минимально допустимого защищать несъемными ограждениями.

	- В местах приближений тепловых сетей к кабельным линиям следует выполнять тепловую изоляцию канала или предизолированного трубопровода из условия, что в любое время года температура грунта не должна 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 маслонаполненных кабелей до 220 кВ
Бортовой камень (кромка проезжей части, укрепленная полоса обочины). Минимальное расстояние до бордюрного камня - 0,5 м	- Прокладку трубопроводов тепловых сетей на расстояние меньше минимально допустимого приближения к бортовому камню следует проводить в монолитном железобетонном канале или стальных футлярах вне зависимости от типа прокладки соседних участков и применяемой изоляции теплопроводов. - Концы канала следует вынести за пределы участка с приближением к бортовому камню меньше минимально допустимого не менее чем на 3,5 м или при проектировании должно быть предусмотрено техническое решение, обеспечивающее отвод или сбор случайных и аварийных вод без возможности подтопления сооружений, расположенных на расстоянии меньше минимально допустимого. - Канал тепловой сети должен иметь наружную гидроизоляцию по периметру с защитным слоем от механических воздействий. - Глубина заложения прокладываемой тепловой сети при приближении к автомобильной дороге на расстояние менее 1,5 м должна обеспечивать возможность устройства ремонтного котлована или траншеи, необходимых для проведения ремонтных работ или реконструкции существующих сетей без угрозы обрушения откосов. При отсутствии возможности обеспечить соответствующую глубину заложения между прокладываемой тепловой сетью и полотном автомобильной дороги следует устраивать несъемное ограждение

Приложение Е

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Таблица Е.1

Нормы качества сетевой воды

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

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/дм³, растворенного кислорода - до 30 мкг/дм³ и взвешенных веществ - до 15 мг/дм³.

Качество питьевой воды в открытых системах теплоснабжения в период сезонных включений эксплуатируемых систем теплоснабжения, присоединения новых, а также после их ремонта установлено в [1].

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Качество подпиточной воды по содержанию свободной углекислоты, значению pH, 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/дм³.

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 2.1.3684.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

Абзац исключен с 28.01.2022. - Изменение N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр.

Непосредственная добавка гидразина и других токсичных веществ в систему теплоснабжения не допускается.

Другие реагенты (серная кислота, едкий натр, силикат натрия и др.), используемые для обработки сетевой и подпиточной воды закрытых и открытых систем теплоснабжения, должны отвечать соответствующим требованиям.

При использовании для подготовки подпиточной воды теплосети технологий, связанных с изменением ее ионного состава (натрий- и водород-катионирование, мембранная обработка и др.), для оценки накипеобразующих свойств обработанной воды используется показатель - карбонатный индекс - предельное значение произведения общей щелочности и кальциевой жесткости воды (мг-экв/дм³), выше которого протекает карбонатное накипеобразование с интенсивностью более 0,1 г/(м²·ч).

В соответствии с данным определением предельное (нормативное) значение карбонатного индекса сетевой воды $И_{К_с}$ равно

$$И_{К_с} = Ca_c \cdot Щ_c, (E.1)$$

где Ca_c и $Щ_c$ - соответственно предельно допустимые значения кальциевой жесткости и общей щелочности сетевой воды, мг-экв/дм³.

Нормативные значения $И_{К_с}$ при нагреве сетевой воды в сетевых подогревателях приведены в таблице Е.2, а при нагреве ее в водогрейных водотрубных котлах - в таблице Е.3.
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Таблица Е.2

**Нормативные значения $И_{К_с}$ при нагреве сетевой воды
в сетевых подогревателях в зависимости от pH воды**

Температура нагрева сетевой воды, °С	$И_{К_с}$ (мг-экв/дм ³) ² при значениях pH			
	не выше 8,5	8,51 - 8,8	8,81 - 9,2	9,21 - 10,0 <*>
70 - 100	4,0	2,6	2,0	1,6
101 - 120	3,0	2,1	1,6	1,4
121 - 140	2,5	1,9	1,4	1,2
141 - 150	2,0	1,5	1,2	0,9
151 - 200	1,0	0,8	0,6	0,4

Таблица Е.3

**Нормативные значения $И_{К_с}$ при нагреве сетевой воды
в водогрейных водотрубных котлах в зависимости от pH воды**

Температура нагрева сетевой воды, °С	$И_{К_с}$ (мг-экв/дм ³) ² при значениях pH			
	не выше 8,5	8,51 - 8,8	8,81 - 9,2	9,2 - 10,0 <*>
70 - 100	3,2	2,3	1,8	1,5
101 - 120	2,0	1,5	1,2	1,0
121 - 130	1,5	1,2	1,0	0,7
131 - 140	1,2	1,0	0,8	0,5

141 - 150	0,8	0,7	0,5	0,3
<*> При pH сетевой воды выше 10,0 величина I_{K_c} не должна превышать 0,1 (мг-экв/дм ³) ² .				

Для закрытых систем теплоснабжения с разрешения энергосистемы верхний предел значения pH сетевой и подпиточной вод допускается не более 10,5.
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Значение $I_{K_{II}}$ подпиточной воды для открытых систем теплоснабжения должно быть таким же, как нормативное значения I_{K_c} для сетевой воды.

Значение $I_{K_{II}}$ подпиточной воды для закрытых систем теплоснабжения должно быть таким, чтобы обеспечить нормативное значение I_{K_c} сетевой воды с учетом присосов водопроводной воды в сетевую.

Карбонатный индекс подпиточной воды равен

$$I_{K_{II}} = Ca_{II} \cdot \Pi_{II}, \text{ (E.2)}$$

где Ca_{II} - допустимая кальциевая жесткость подпиточной воды, мг-экв/дм³;

Π_{II} - щелочность подпиточной воды, зависящая от технологии подготовки подпиточной воды, мг-экв/дм³.

Значение Ca_{II} рассчитывается следующим образом.

При известных значениях щелочности подпиточной и водопроводной воды щелочность сетевой составит

$$\Pi_c = (\Pi_{II} + 0,01\alpha \cdot \Pi_b) / (1 + 0,01\alpha), \text{ (E.3)}$$

где Π_b , равная и Π_c - щелочность водопроводной и сетевой воды, мг-экв/дм³;

α - доля реальных присосов водопроводной воды (%) по отношению к расходу подпиточной воды

$$\alpha = (J_c - J_{II}) / (J_b - J_c) \cdot 100\%, \text{ (E.4)}$$

где J_c , J_{II} и J_b - общая жесткость соответственно сетевой, подпиточной и водопроводной воды, мг-экв/дм³.

При отсутствии эксплуатационных данных по значению присосов водопроводной воды долю присосов рекомендуется принимать равной 10% при использовании водо-водяных кожухотрубных подогревателей и 1% при использовании пластинчатых подогревателей.
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

При таком значении Π_c допустимая кальциевая жесткость сетевой воды Ca_c составит

$$Ca_c = I_{K_c} / \Pi_c, \text{ (E.5)}$$

где I_{K_c} - карбонатный индекс сетевой воды по таблице E.2 или E.3.

Допустимая кальциевая жесткость подпиточной воды Ca_{II} не должна превышать значения,

рассчитанного по формуле (Е.6):

$$Ca_{\text{н}} = (1 + 0,01\alpha) \cdot Ca_{\text{с}} - 0,01\alpha \cdot Ca_{\text{в}}, \quad (\text{Е.6})$$

где $Ca_{\text{в}}$ - кальциевая жесткость водопроводной воды, мг-экв/дм³.

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. 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.

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

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.

Приложение Ж

РАСПОЛОЖЕНИЕ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

(приложение Ж введено Изменением N 1, утв. Приказом
Минстроя России от 20.11.2019 N 698/пр)

Ж.1 Для поперечных стыковых сварных соединений, не подлежащих ультразвуковому контролю или местной термической обработке, расстояние между осями соседних сварных швов на прямых участках трубопровода должно составлять не менее трехкратной толщины стенки свариваемых труб (элементов), но не менее 100 мм. Расстояние от оси сварного шва до начала закругления колена должно быть не менее 100 мм.

Ж.2 Для поперечных стыковых сварных соединений, подлежащих ультразвуковому контролю, длина свободного прямого участка трубы (элемента) в каждую сторону от оси шва (до ближайших приварных деталей и элементов, началагиба, оси соседнего поперечного шва и т.д.) должна быть не менее значений, приведенных в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1

Номинальная толщина стенки свариваемых труб (элементов) S , мм	Минимальная длина свободного прямого участка трубы (элемента) в каждую сторону от оси шва, мм
До 15	100
Свыше 15 до 30	$5S + 25$
Свыше 30 до 36	175
Более 36	$4S + 30$

Ж.3 Для поперечных стыковых сварных соединений, подлежащих местной термической обработке, длина свободного прямого участка трубы (элемента) в каждую сторону от оси шва (до ближайших приварных деталей и элементов, началагиба, соседнего поперечного шва и т.д.) должна быть не менее величины l , определяемой по формуле (Ж.1), но не менее 100 мм:

$$l = 2\sqrt{D_m S}, \text{ (Ж.1)}$$

где D_m - средний диаметр трубы (элемента), равный $D_m = D_a - S$;

здесь D_a - номинальный наружный диаметр, мм;

S - номинальная толщина стенки трубы (элемента), мм.

Ж.4 При установке крутоизогнутых, штампованных и штампосварных колен допускаются расположение поперечных сварных соединений у начала закругления и сварка между собой крутоизогнутых колен без прямого участка.

Ж.5 Для угловых сварных соединений труб и штуцеров с элементами трубопроводов расстояние от наружной поверхности элемента до началагиба трубы или до оси поперечного стыкового шва должно составлять:

а) для труб (штуцеров) с наружным диаметром до 100 мм - не менее наружного диаметра трубы, но не менее 50 мм;

б) для труб (штуцеров) с наружным диаметром 100 мм и более - не менее 100 мм.

Ж.6 Расстояние от оси поперечного сварного соединения трубопровода до края опоры или подвески следует выбирать исходя из возможности проведения предусмотренных [7] осмотра, контроля и термообработки.

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

БИБЛИОГРАФИЯ

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)

[1] Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"

[2] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

[3] Федеральный закон от 27 июля 2010 г. N 190-ФЗ "О теплоснабжении"

[4] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий

и сооружений"

[5] Постановление Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 1034 "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя"

[6] ТР ТС 032/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением"

[7] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением" (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 N 536)

[8] РД 10-400-01 Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей

[9] РД 10-249-98 Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды

[10] Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 19 июня 2003 г. N 229)

[11] РД 153-34.0-20.518-2003 Типовая инструкция по защите трубопроводов тепловых сетей от наружной коррозии

[12] СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов

[13] ПУЭ Правила устройства электроустановок (7-е изд.)

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 станции, тепловые пункты

(в ред. Изменения N 2, утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1021/пр)
